

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

КАФЕДРА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ И ЛОГИСТИКИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для практических и лабораторных занятий
по дисциплине «Логистика складирования»
для студентов экономического факультета

Брест 2019

УДК 338.2

Методические указания предназначены для студентов экономического факультета БрГТУ и студентов заочной формы обучения специальности «Логистика». Целью методических указаний является оказание помощи студентам в процессе работы на практических и лабораторных занятиях и повышения эффективности самостоятельного изучения дисциплины «Логистика складирования».

Составитель: Почко Е. О., ст. преподаватель, м.э.н.

Рецензент: декан юридического факультета УО «Брестский государственный университет им. А. С. Пушкина», доцент кафедры экономики и управления, к.э.н. Варакулина М. В.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Практические и лабораторные занятия по дисциплине «Логистика складирования» направлены на углубление понимания теоретических положений дисциплины и выработку практических навыков в обеспечении оптимального функционирования логистической инфраструктуры применительно к складу.

Настоящие методические указания предназначены для студентов экономического факультета и студентов заочной формы обучения специальности «Логистика». Целью методических указаний является оказание помощи студентам в процессе работы на практических и лабораторных занятиях и повышения эффективности самостоятельного изучения курса, подготовлены методические указания для практических и лабораторных занятий.

Курс «Логистика складирования» изучается в соответствии с учебным планом и утвержденной программой как одна из базовых дисциплин специальности «Логистика».

Методические указания ориентируют студентов на глубокое изучение дисциплины «Логистика складирования», на выработку навыков самостоятельного анализа логистических процессов на складе и принятие решений, способствующих повышению эффективности функционирования склада.

Практические и лабораторные работы включают задания по ключевым темам дисциплины.

Группа

Ф.И.О. Студента

	Наименование работы	Нормативный срок сдачи	Подпись студента/преподавателя	Фактический срок сдачи	Подпись студента/преподавателя
Практические работы					
1	Деловая игра по организации складского хозяйства				
2	Рациональное размещение товаров на складе (правило Парето).				
3	Выбор складских мощностей. Определение емкости и общей площади склада.				
4	Выбор рациональной системы складирования. Пример расчета численности основного складского производственного персонала.				
5	Определение места расположения склада на обслуживаемой территории.				
6	Определение потребности в складских площадях				
7	Расчет необходимого количества оборудования для хранения продукции. Расчет необходимого количества весоизмерительного оборудования. Расчет необходимого количества механизмов для осуществления перегрузочно-транспортных работ. Расчет уровня механизации погрузочно-разгрузочных работ.				
8	Разработка генерального плана складского хозяйства. Расчет оптимального числа терминалов и расстояний перевозок.				
9	Преимущества системы управления складом на примере использования WMS на складе логистического посредника.				
10	Критерии оптимизации и показатели эффективности складских систем. Логистический подход к оптимизации издержек складской грузопереработки.				
Лабораторные работы					
1	Маркировка грузов на складе.				
2	Моделирование складских систем.				
3	Определение количества складов в складской сети и их размещение.				
4	Выбор видов и размеров склада. Выбор форм снабжения складов.				
5	Достижение логистической координации со смежными службами, обеспечивающими продвижение товаров через склад (служба закупки, маркетинга, продаж и т.д.)				
6	Контроль за процессом грузопереработки. Регулирование процесса грузопереработки.				
7	Приемка по количеству и качеству.				
8	Принципы укладки груза на хранение.				
9	Комиссионирование и отгрузка.				
10	Штриховое кодирование. Понятие и виды штрихового кодирования. Виды считывающих устройств.				

ТЕМА 1: СКЛАД В ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

Практическая работа № 1: Деловая игра по организации складского хозяйства

Цель – изучение методики расчета минимально допустимого грузооборота склада и пооперационной схемы документального оформления приемки товара на складе.

В связи с ростом объемов продаж перед торговой компанией встала проблема в том, что собственная складская система не в состоянии обеспечить хранение груза.

Требуется выбрать одну из альтернатив: приобрести склад в собственность или пользоваться услугами склада общего пользования.

Таблица 1.1 – Исходные данные

Наименование показателя	Единица измерения	Значение показателя
Средняя цена закупки товаров, R	руб/т	5000
Коэффициент для расчета оплаты процентов за кредит, K	-	0,045
Торговая надбавка при оптовой продаже товаров, N	%	7,8
Условно постоянные затраты, C _{пост}	руб./год	300000
Грузооборот, T	т./год	5000
Удельная стоимость грузопереработки на собственном складе	у.е./т.	3,5
Тариф на услуги арендуемого склада	у.е./м ²	6
Площадь арендуемого склада	м ²	1500

Методические указания

1. На первом этапе необходимо рассчитать точку безубыточности склада.

Точкой безубыточности ($T_{бу}$) называется минимальный объем деятельности, т. е. объем, ниже которого работа предприятия становится убыточной.

Расчет точки безубыточности деятельности склада заключается в определении грузооборота, при котором прибыль предприятия равна нулю. Расчет минимального грузооборота позволит выйти на минимальные размеры склада, минимально возможное количество техники, оборудования и персонала.

Доход предприятия оптовой торговли D (у.д.е./год) зависит от торговой надбавки N и рассчитывается по формуле

$$D = T \times R \times N / 100 \quad (1.1)$$

Прибыль склада Π (у.д.е./год) равна разности дохода (D) и общих издержек ($C_{общ.}$):

$$\Pi = D - C_{общ.} \quad (1.2)$$

В свою очередь, общие издержки складываются из условно-переменных и условно-постоянных издержек:

$$C_{общ.} = C_{пер} + C_{пост.} \quad (1.3)$$

Постоянные затраты не зависят от грузооборота склада. К ним относятся расходы на аренду складских помещений ($C_{ар}$), амортизация техники ($C_{ам}$), оплата электроэнергии ($C_{эл}$), заработная плата управленческого персонала и специалистов ($C_{з.пл.}$):

$$C_{пост.} = C_{ар} + C_{ам} + C_{эл} + C_{з.пл.} \quad (1.4)$$

Переменные издержки, т.е. зависящие от грузооборота (Т), складываются из процентов за кредит (С_{кр}) и стоимости грузопереработки (С_{гр}).

Хранящийся на складе запас требует его оплаты по цене закупки, для чего в банке берется кредит. Размер процентов за кредит определяется по формулам:

$$C_{кр} = K \times T \times R \quad (1.5)$$

Следовательно, в развернутом виде формулу прибыли склада можно представить как

$$П = T \times R \times N / 100 - (C_{кр} + C_{гр}) - C_{пос} \quad (1.6)$$

$$П = T \times R \times N / 100 - K \times T \times R - C_{гр} - C_{пос} \quad (1.7)$$

в точке безубыточности

$$C_{гр} = C_{гр.уд} \times T_{бу}, \quad (1.8)$$

где С_{гр.уд} – стоимость грузопереработки, приходящаяся на 1 т грузооборота склада, рассчитываемая по формуле:

$$C_{гр.уд} = C_{гр} / T. \quad (1.9)$$

Подставив в формулу для расчета прибыли значение стоимости грузопереработки в точке безубыточности и приравняв правую часть к нулю, получим формулу для расчета точки безубыточности:

$$T_{бу} \times R \times N / 100 - K \times T_{бу} \times R - C_{гр.уд} \times T_{бу} - C_{пос} = 0, \quad (1.10)$$

$$\text{или } T_{бу} = \frac{C_{пос}}{R * N - 100 * K * R - 100 * C_{гр.уд}} * 100 \quad (1.11)$$

2. Рассчитаем суммарные затраты при условии использования услуг склада общего пользования.

Затраты на хранение товаров на складе общего пользования определяются по следующей формуле:

$$C_{ас} = aS_{потр} \times 365 \quad (1.12)$$

Если С_{сс} < С_{ас}, то целесообразно иметь собственный склад.

При Т > Т_{бу} предприятие оптовой торговли работает с прибылью.

ТЕМА 2: ГРУЗОПОТОК, ТАРА И УПАКОВКА В ЛОГИСТИКЕ СКЛАДИРОВАНИЯ

Практическая работа № 2: Рациональное размещение товаров на складе (правило Парето).

Требуется: разместить товар по местам хранения на складе стеллажного типа с точки зрения минимизации перемещений при его складировании.

Исходные данные:

А) грузопоток склада представлен в табл. 2.3;

Б) схема склада изображена на рис. 2.1

Пример:

Таблица 2.1 – Среднемесячный грузопоток склада

Товар (наименование ассортиментной позиции)	Количество отпущенных грузовых пакетов	Товар (наименование ассортиментной позиции)	Количество отпущенных грузовых пакетов
а	1	л	1
б	6	м	2
в	3	н	52
г	8	о	12
д	3	п	4
е	9	р	7
ж	1	с	5
з	10	т	2
и	60	у	45
к	84	ф	2

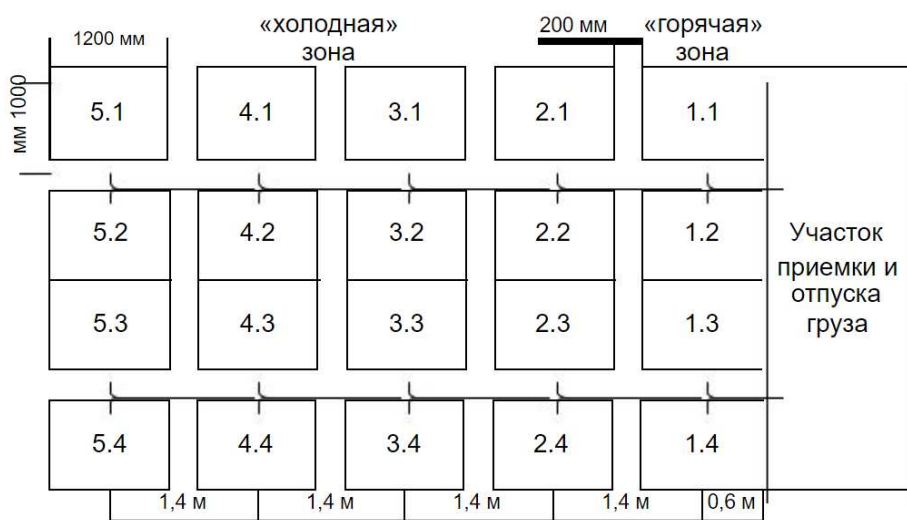


Рисунок 2.1 – Схема размещения мест хранения на складе

Решение

1. Случайный принцип распределения товаров на складе

1.1. Сначала моделируется размещение грузовых пакетов на складе по случайному принципу, т. е. товар «а» размещаем на стеллаже 1.1, товар «б» - на стеллаже 1.2, товар «в» - на стеллаже 1.3, товар «г» - на стеллаже 1.4, товар «д» - на стеллаже 2.1 и т. д. Размещение товара на складе в зависимости от наименования ассортиментной позиции по случайному принципу представлено в столбце 2 табл. 2.2

1.2. Затем рассчитывается расстояние перемещения отдельных видов товаров. Считаем, что первый ряд зоны хранения (секции 1.1, 1.2, 1.3, 1.4) отстоит от участка приемки и отпуски груза на расстоянии 0,6 м, второй – на расстоянии 2 м, третий -3,4 м и т. д. Общее расстояние складирования одного пакета представляет собой удвоенное расстояние от участка приемки и отпуски груза до ряда расположения товара. Результаты расчета приведены в столбце 4 табл. 2.2

1.3. Объем перемещений по каждому виду товаров представляет собой произведение количества грузовых пакетов конкретного груза (данные из столбца 3 табл. 2.2) на расстояние его транспортировки (данные из столбца 4 табл. 2.2). Результаты расчета приведены в столбце 5 табл. 2.2

2. Распределение товаров в складе по правилу Парето.

2.1. Для оптимизации размещения товаров на складе можно использовать правило Парето (20/80). Согласно этому принципу 20% объектов, с которыми обычно приходится иметь дело, дают, как правило, 80% результатов этого дела, соответственно оставшие-

ся 80% объектов, дают 20% результатов. Применяя данный принцип к нашему примеру, необходимо выделить 20% товаров с наибольшим количеством грузовых пакетов и расположить их вдоль «горячих» зон склада, а оставшиеся 80% размещаются в остальных секциях склада. Для этого расположим все товары в порядке убывания в зависимости от их количества (грузовых пакетов) значений.

Примечание. Необходимо иметь в виду, что принцип Парето является эмпирическим, поэтому «жесткое» деление на 20 и 80 не является законом, а представляет собой результат большого количества испытаний. Поэтому такое соотношение является рекомендуемым и в каждом конкретном случае может корректироваться, но в достаточно близких пределах данных значений.

2.2. Из общего количества ассортиментных позиций (видов товара), составляющих 20 наименований, 20% - это 4 вида товара: «к, и, н, у» (в табл. 2.2 выделены полужирным шрифтом). Они должны располагаться в секциях, ближайших к участку приемки и отпуска груза. Остальные товары размещают по степени уменьшения их вклада в общую работу склада. Результаты размещения приведены в столбце 7 табл.2.2.

2.3. Аналогично п. 1.2 и 1.3. данного примера производим вычисления, которые заносим соответственно в столбцы 9 и 10 табл.2.2.

Таблица 2.2 – Сравнение вариантов размещения товаров на складе

Случайный закон					Правило Парето				
Товар	№ стеллажа	Кол-во грузовых пакетов	Расстояние перемещения, м	Объем перемещений пакетов, м	Товар	№ стеллажа	Кол-во грузовых пакетов	Расстояние перемещения, м	Объем перемещений пакетов, м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	1,1	1	1,2	1,2	к	1,1	84	1,2	100,8
б	1,2	6	1,2	7,2	и	1,2	60	1,2	72
в	1,3	3	1,2	3,6	н	1,3	52	1,2	62,4
г	1,4	8	1,2	9,6	у	1,4	45	1,2	54
д	2,1	3	4	12	о	2,1	12	4	48
е	2,2	9	4	36	з	2,2	10	4	40
ж	2,3	1	4	4	е	2,3	9	4	36
з	2,4	10	4	40	г	2,4	8	4	32
и	3,1	60	6,8	408	р	3,1	7	6,8	47,6
к	3,2	84	6,8	571,2	б	3,2	6	6,8	40,8
л	3,3	1	6,8	6,8	с	3,3	5	6,8	34
м	3,4	2	6,8	13,6	п	3,4	4	6,8	27,2
н	4,1	52	9,6	499,2	в	4,1	3	9,6	28,8
о	4,2	12	9,6	115,2	д	4,2	3	9,6	28,8
п	4,3	4	9,6	38,4	т	4,3	2	9,6	19,2
р	4,4	7	9,6	67,2	ф	4,4	2	9,6	19,2
с	5,1	5	12,4	62	м	5,1	2	12,4	24,8
т	5,2	2	12,4	24,8	а	5,2	1	12,4	12,4
у	5,3	45	12,4	558	ж	5,3	1	12,4	12,4
ф	5,4	2	12,4	24,8	л	5,4	1	12,4	12,4
итого		317		2502,8			317		752,8

Из табл. 2.2 видно, что при случайном принципе распределения товаров в складе суммарный объем перемещений составляет 2502,8 пакето-метра, а в случае применения правила Парето – 752,8 пакето-метра.

Таким образом, применение правила Парето для размещения товаров на складе позволяет сократить общий объем перемещений по сравнению со случайным принципом в 3,32 раза (2502,8/752,8).

Таблица 2.3 – Исходные данные для расчета

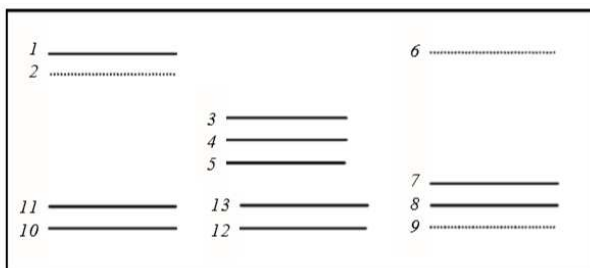
Товар	№ стеллажа	Количество грузовых пакетов									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	1,1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1
б	1,2	7	8	10	11	12	13	11	10	9	8
в	1,3	4	4	5	5	6	7	6	5	5	4
г	1,4	10	11	13	14	16	18	15	14	12	10
д	2,1	4	4	5	5	6	7	6	5	5	4
е	2,2	11	13	14	16	18	20	17	15	14	12
ж	2,3	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1
з	2,4	12	14	16	18	20	22	19	17	15	12
и	3,1	72	84	96	108	120	132	114	102	90	78
к	3,2	100	117	134	151	168	185	160	143	126	109
л	3,3	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1
м	3,4	2	3	3	4	4	4	4	3	3	3
н	4,1	62	73	83	94	104	114	99	88	78	68
о	4,2	14	17	20	22	24	26	23	20	18	16
п	4,3	5	6	6	7	8	9	8	7	6	5
р	4,4	8	10	11	13	14	15	13	12	11	10
с	5,1	6	7	8	9	10	11	10	9	8	7
т	5,2	2	3	3	4	4	4	4	3	3	3
у	5,3	54	63	72	81	90	99	86	77	68	59
ф	5,4	2	3	3	4	4	4	4	3	3	3

Лабораторная работа № 1: Маркировка грузов на складе.

Задание 1. Произвести маркировку груза (или расшифровку маркировки) согласно правилам и требованиям ГОСТ 14192–96 (по заданию преподавателя); ГОСТ Р 51980–2002 «Транспортные средства. Маркировка. Общие технические требования».

Определить, все ли реквизиты маркировки присутствуют в соответствии с требованиями стандартов маркировки. Идентифицировать имеющиеся на маркировке надписи, знаки, символы, отнести их к той или иной группе.

Задание 2. Определить наличие и правильность расположения основных надписей маркировки, ориентируясь на приведенную схему (см. рис. 2.2).



Условные обозначения:

_____ обязательные надписи;

..... допускаемые надписи;

1 — манипуляционные знаки;

2 — предупредительные знаки;

3 — количество мест в партии и порядковый номер внутри партии;

4 — наименование грузополучателя и пункта назначения;

5 — наименование пункта перегрузки;

6 — надписи транспортных организаций;

7 — наименование грузоотправителя;

8 — наименование пункта отправления;

9 — страна-производитель товара;

10 — объем грузового места;

11 — габаритные размеры грузового места;

12 — масса нетто;

13 — масса брутто.

Рисунок 2.2 – Порядок расположения транспортной маркировки

Определить наличие обязательных и допустимых надписей транспортной маркировки, СТБ 9842005 «Средства транспортные. Маркировка». Определить наличие и правильность расположения дополнительных надписей маркировки. Определить, какие рекомендации дает товаропроизводитель для успешной транспортировки и сохранения груза и доставки его до получателя груза.

Результаты расшифровки транспортной маркировки (приложить копию или снимок ярлыка) представить в виде таблицы.

Таблица 2.4 – Характеристика транспортной маркировки

Содержание транспортной маркировки	Расшифровка маркировки
Основные надписи	
Дополнительные надписи	
Манипуляционные знаки	

ТЕМА 3: ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЛОГИСТИКИ СКЛАДИРОВАНИЯ

Практическая работа № 3: Выбор складских мощностей. Определение емкости и общей площади склада

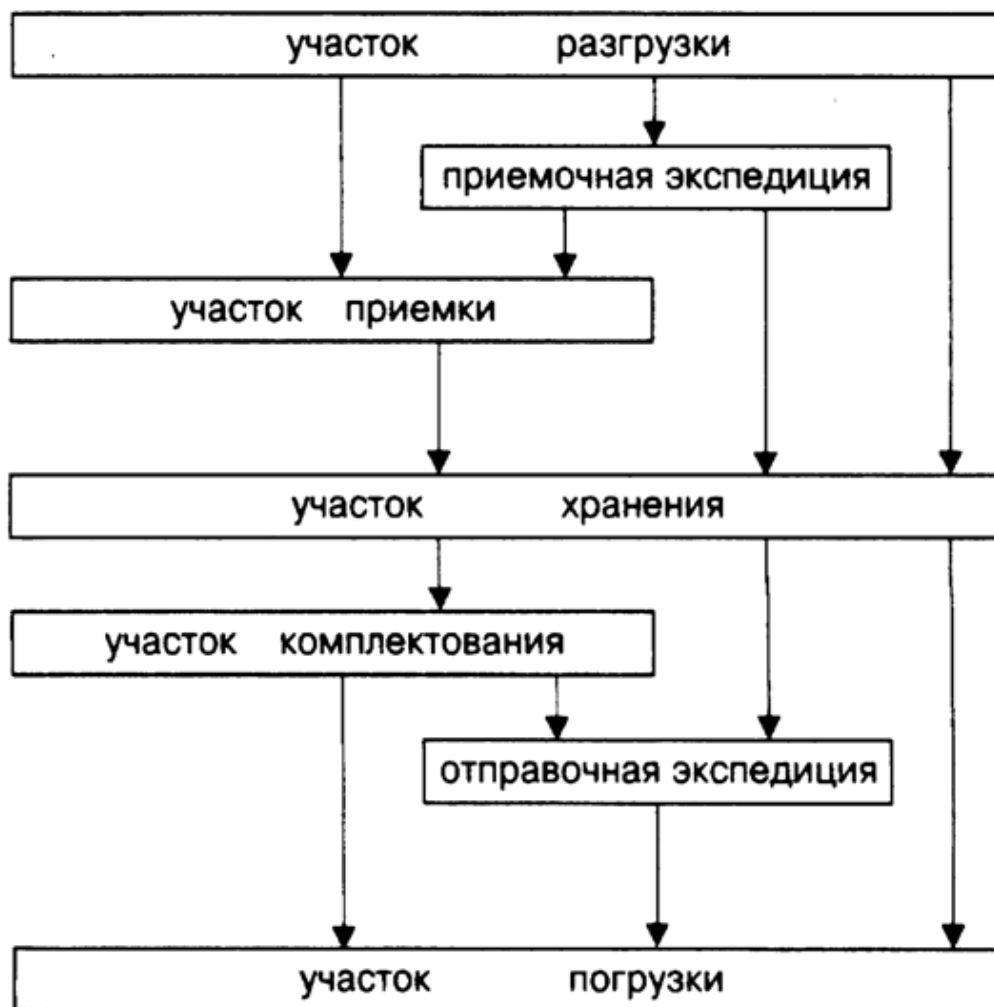


Рисунок 3.1 – Принципиальная схема материального потока на складе предприятия

Задание 1. Расчет величины суммарного материального потока

Методические указания

На складах предприятий оптовой торговли материальные потоки рассчитывают, как правило, для отдельных участков или по отдельным операциям (например, внутрискладское перемещение грузов, ручная переборка груза на участках приемки и комплектации и т. п.). При этом суммируют объемы работ по всем операциям на данном участке или в рамках данной операции.

Суммарный внутренний материальный поток (грузовой поток) склада определяется сложением материальных потоков, проходящих через его отдельные участки и между участками.

Величина суммарного материального потока на складе зависит от того, по какому пути пойдет груз на складе, будут или не будут выполняться с ним те или иные операции. В свою очередь, маршрут материального потока определяется значением факторов, перечисленных в табл. 3.1.

Таблица 3.1– Факторы объема складской грузопереработки (факторы, влияющие на величину суммарного материального потока на складе)

Обозначение фактора	Наименование фактора	Значение фактора (по вариантам работы), %									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A ₁	Доля товаров, поставляемых на склад в нерабочее время и проходящих через приемочную экспедицию	15	12	10	18	13	17	21	9	14	11
A ₂	Доля товаров, проходящих через участок приемки склада	20	25	30	22	21	30	45	40	50	70
A ₃	Доля товаров, подлежащих комплектованию на складе	70	90	95	60	80	65	75	55	45	85
A ₄	Уровень централизованной доставки, т.е. доля товаров, попадающих на участок погрузки из отправочной экспедиции	40	75	70	20	60	25	47	42	18	54
A ₅	Доля доставленных на склад товаров, не подлежащих механизированной выгрузке из транспортного средства и требующих ручной выгрузки с укладкой на поддоны	60	50	54	62	47	70	65	20	20	68
A ₆	Доля товаров, загружаемых в транспортное средство при отпуске со склада вручную (из-за непригодности транспортного средства покупателя к механизированной загрузке)	30	25	35	20	60	15	18	50	12	65
A ₇	Кратность обработки товаров на участке хранения (в разгах)	2,0	3,0	3,0	2,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0

Объем работ по отдельной операции, рассчитанный за определенный промежуток времени (месяц, квартал, год), представляет собой материальный поток по соответствующей операции.

Величина суммарного материального потока на складе (P) определяется сложением величин материальных потоков, сгруппированных либо по признаку выполняемой логистической операции, либо по признаку места выполнения логистической операции.

Далее при расчете величины суммарного материального потока будем использовать понятие "группа материального потока", содержание которого варьируется в зависимости от конкретных участков склада или операций.

Группа материальных потоков – грузы, рассматриваемые в процессе внутрискладского перемещения.

Перемещение грузов (в нашем случае - механизированное, в контейнерах или на поддонах) осуществляется с участка на участок, а суммарный материальный поток по данной группе (Р пл) равен сумме выходных грузовых потоков всех участков, без последнего:

$$\begin{aligned}
 & T \text{ (с участка разгрузки)} \\
 & + T \times A_1/100 \text{ (из приемочной экспедиции)} \\
 & + T \times A_2/100 \text{ (с участка приемки)} \\
 & + T \text{ (из зоны хранения)} \\
 & + T \times A_3/100 \text{ (с участка комплектования)} \\
 & + T \times A_4/100 \text{ (из отправочной экспедиции)} \\
 \hline
 & = P_{п.г.}
 \end{aligned}$$

Здесь Т – грузооборот склада, т/год; в скобках помечены соответствующие участки склада, из которых выходит поток. Для выполнения задания 1 грузооборот склада выбрать из табл. 3.2 по вариантам, определенным преподавателем.

Таблица 3.2 – Грузооборот склада, т/год

№ варианта	Грузооборот склада
1	5000
2	5500
3	4000
4	4500
5	8000
6	6500
7	7000
8	8500
9	10000
10	9500

Группа материальных потоков – грузы, рассматриваемые в процессе выполнения операций на участках разгрузки и погрузки.

Операции разгрузки и погрузки могут выполняться вручную или с применением машин и механизмов.

Ручная разгрузка необходима, если товар в транспортном средстве прибыл от поставщика, не будучи уложенным на поддоны. В этом случае, для того чтобы изъять товар из транспортного средства и затем переместить на один из последующих участков склада, его необходимо предварительно вручную уложить на поддоны.

Грузопоток при ручной разгрузке груза:

$$P_{p,p} = T \times A_5 / 100 \text{ (т/год)}. \quad (3.1)$$

Остальная разгрузка является механизированной. (3.2)

Грузопоток при механизированной разгрузке груза:

$$P_{m,p} = T \times (1 - A_5/100) \text{ (т/год)}. \quad (3.3)$$

Ручная погрузка будет необходима в том случае, если поданное транспортное средство нельзя загрузить с помощью средств механизации. Тогда продукция будет подвезена электропогрузчиком к борту транспортного средства, а затем вручную в него погружена.

Грузопоток при ручной погрузке груза:

$$P_{p.p} = T \times A_6 / 100 \text{ (т/год)}. \quad (3.4)$$

Грузопоток при механизированной погрузке груза:

$$P_{m.p} = T \times (1) \text{ (т/год)}. \quad (3.5)$$

Группа материальных потоков – грузы, рассматриваемые в процессе ручной переборки при приемке товаров:

$$P_{п.р} = T \times A_2 / 100 \text{ (т/год)}. \quad (3.6)$$

Группа материальных потоков – грузы, рассматриваемые в процессе ручной переборки при комплектации заказов покупателей:

$$P_{к.м} = T \times A_3 / 100 \text{ (т/год)}. \quad (3.7)$$

Группа материальных потоков – грузы, рассматриваемые в процессе выполнения операций в экспедициях.

Если груз поставлен в рабочее время, то он сразу по мере разгрузки поступает на участок приемки или в зону хранения. Если же груз прибыл в нерабочее время (например, в воскресный день), то он разгружается в экспедиционное помещение и лишь в ближайший рабочий день подается на участок приемки или в зону хранения. Следовательно, в приемочной экспедиции появляется новая операция, которая увеличивает совокупный материальный поток на величину

$$P_{п.э} = T \times A_1 / 100 \text{ (т/год)}. \quad (3.8)$$

Если на предприятии оптовой торговли имеется отправочная экспедиция, то в ней появляется новая операция, которая увеличивает совокупный материальный поток на величину

$$P_{о.э} = T \times A_4 / 100 \text{ (т/год)}. \quad (3.9)$$

Итого операции в экспедициях увеличивают совокупный материальный поток на

$$P_{э.к} = P_{п.э} + P_{о.э} = T \times (A_1 + A_4) / 100 \text{ (т/год)}. \quad (3.10)$$

Группа материальных потоков – операции в зоне хранения.

Вся поступившая на склад продукция, как отмечалось, так или иначе сосредоточивается в местах хранения, где выполняются следующие обязательные операции:

- укладка груза на хранение;
- выемка груза из мест хранения.

Объем работ за определенный период по каждой из этих операций равен грузообороту склада за этот же период (при условии сохранения запаса на одном уровне).

Таким образом, минимальный материальный поток в зоне хранения равен $2T$.

Если при хранении товара осуществляется перекладка запасов с верхних на нижние ярусы стеллажей, то к совокупному материальному потоку добавляется еще часть T . В процессе отборки часть грузов может быть возвращена в места хранения, что также увеличивает совокупный материальный поток еще на некоторую долю T (возврат в ме-

ста хранения осуществляется при необходимости забрать часть хранимого в ячейке стеллажа пакета. Оставшуюся часть пакета при этом возвращают в ячейку).

В результате всех операций в зоне хранения возникает группа материальных потоков, величина которой равна

$$P_{xp} = T \times A_7 \text{ (т/год)}. \quad (3.11)$$

Величина суммарного материального потока на складе (P) определяется по следующей формуле:

$$P = P_{п.г} + P_{р.р} + P_{м.р} + P_{р.п} + P_{м.п} + P_{пр} + P_{км} + P_{п.э} + P_{о.э} + P_{xp} \quad (3.12)$$

Расчет величины суммарного материального потока на складе рекомендуется выполнить по форме, представленной в табл. 3.3 (заполняются столбцы 3 и 4).

Таблица 3.3 – Расчет величины суммарного материального потока и стоимости грузопереработки на складе

Наименование группы материальных потоков	Группа	Значение фактора, %	Величина материального потока по данной группе, т/год
	2	3	4
Грузы, рассматриваемые в процессе внутрискладского перемещения	$P_{п.э}$	-	17250
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения ручной разгрузки	$P_{р.р}$	60	3000
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения механизированной разгрузки	$P_{м.р}$	40	2000
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения ручной погрузки	$P_{р.п}$	30	1500
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения механизированной погрузки	$P_{м.п}$	70	3500
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения операций на участке приемки	$P_{пр}$	20	1000
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения операций на участке комплектования заказов	$P_{ком}$	70	3500
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения операций в экспедициях	$P_{эк}$	55	2750
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения операций в зоне хранения	P_{xp}	2	10000
Суммарный внутренний материальный поток	P	-	44500

Задание 2. Расчет стоимости грузопереработки

Методические указания

Стоимость грузопереработки определяется:

— объемом работ по той или иной операции;

— удельной стоимостью выполнения той или иной операции в условных денежных единицах на тонну груза (у.д.е./т).

Пооперационные объемы работ определены при выполнении примера задания.

Удельная стоимость выполнения той или иной операции на складе представлены в табл. 3.4. Эти данные позволят представить общую стоимость грузопереработки на складе в виде суммы затрат на выполнение отдельных операций.

Таблица 3.4 – Группы материальных потоков на складе

Наименование группы материальных потоков	Условное обозначение группы	Удельная стоимость работ на потоках данной группы	
		Условное обозначение	Величина, у.д.е./т
Внутрискладское перемещение грузов	$P_{п.г.}$	S_1	0,6
Операции в экспедициях	$P_{эк}$	S_2	2,0
Операции с товаром в процессе приемки и комплектации	$P_{пр.} P_{ком}$	S_3	5,0
Операции в зоне хранения	$P_{хр}$	S_4	1,0
Ручная разгрузка и погрузка	$P_{р.р.}, P_{р.п.}$	S_5	4,0
Механизированные разгрузка и погрузка	$P_{м.р.}, P_{м.п.}$	S_6	0,8

Выбор состава операций с грузом на складе можно осуществить на основании минимума затрат на грузопереработку.

Максимально снизить складские расходы можно, направляя товар из зоны хранения в зону погрузки. Но это означает отказ от операций подбора ассортимента на участке комплектования, а также доставки товара потребителям (операции в отправочной экспедиции). Однако следует иметь в виду, что, отказываясь от предоставления услуг, предприятие сдаст позиции на рынке, а это сопряжено с экономическими потерями.

Поиск приемлемого компромисса возможен лишь при налаженной системе издержек.

Суммарная стоимость работ с материальными потоками (стоимость грузопереработки – $C_{груз}$) определяется по формуле:

$$C_{груз} = S_1 P_{п.г.} + S_2 P_{эк} + S_3 (P_{п.р.} + P_{ком}) + S_4 P_{хр} + S_5 (P_{р.р.} + P_{р.п.}) + S_6 (P_{м.р.} + P_{м.п.}) \quad (3.13)$$

Расчет стоимости грузопереработки рекомендуется выполнить в табл. 3.5 (заполняются гр. 5 и 6, а значения гр. 3 и 4 переносятся из табл.3.3).

Таблица 3.5 – Расчет стоимости грузопереработки на складе

Наименование группы материальных потоков	Группа	Значение фактора, %	Величина материального потока по данной группе, т/год	Удельная стоимость работ на потоке данной группы, у.д.е./т	Стоимость работ на потоке данной группы, у.д.е./год
1	2	3	4	5	6
Грузы, рассматриваемые в процессе внутрискладского перемещения	$P_{п.з}$	-	17250	0,6	10350
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения ручной разгрузки	$P_{р.р}$	60	3000	4,0	12000
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения механизированной разгрузки	$P_{м.р}$	40	2000	0,8	1600
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения ручной погрузки	$P_{р.п}$	30	1500	4,0	6000
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения механизированной погрузки	$P_{м.п.}$	70	3500	0,8	2800
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения операций на участке приемки	$P_{пр.}$	20	1000	5,0	5000
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения операций на участке комплектования заказов	$P_{ком}$	70	3500	5,0	17500
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения операций в экспедициях	$P_{эк}$	55	2750	2,0	5500
Грузы, рассматриваемые в процессе выполнения операций в зоне хранения	$P_{хр}$	2	10000	1,0	10000
Суммарный внутренний материальный поток	P	-	44500	-	70750

ТЕМА 4: СИСТЕМА СКЛАДИРОВАНИЯ

Практическая работа № 4: Выбор рациональной системы складирования.

Пример расчета численности основного складского производственного персонала

Рассчитайте количество бригад на участках погрузки и разгрузки закрытого склада при следующих данных:

- среднее суточное поступление грузов на склад – 10 автомобилей;
- максимальное суточное поступление грузов на склад – 14 автомобилей;
- средний вес груза в одном автомобиле, в котором грузы поступают на склад, – 4,5 т;
- время разгрузки одного автомобиля – 45 мин.;

- средняя суточная отгрузка грузов со склада – 15 автомобилей;
- максимальная суточная отгрузка грузов со склада – 21 автомобиль;
- средний вес груза в одном автомобиле, в котором грузы отгружаются со склада, – 3 т;
- время погрузки одного автомобиля – 30 мин.;
- бригады можно перемещать между участками, время на перемещение одной бригады – 5 мин.;
- поступление автомобилей на участок погрузки и разгрузки происходит относительно равномерно, временем простоя автомобилей при ожидании разгрузки или погрузки можно пренебречь;
- склад работает 7 дней в неделю;
- время работы склада в день – 8 ч.

Лабораторная работа № 2. Моделирование складских систем

Цель игры — выбор лучшей транспортно-складской системы по критерию минимума общих затрат системы и разработка графиков движения автомобильного транспорта в процессе доставки продукции со склада потребителям.

Общая информация о деловой игре

Деловая игра посвящена вопросам взаимодействия транспортных и погрузочных средств (грузчиков) при организации доставки поступившей на склад продукции потребителям.

Функционирование склада заключается в выполнении ряда операций, направленных на обработку и упорядочение входных и выходных материальных потоков:

- разгрузка транспорта;
- приемка товаров;
- размещение на хранение;
- отборка товаров из мест хранения;
- комплектование и упаковка товаров;
- погрузка;
- внутрискладское перемещение грузов.

В рамках деловой игры предполагается следующий механизм функционирования склада: круглосуточное поступление грузов на склад каждый час, размещение материального потока на временное хранение, формирование комплектующих партий для отправки потребителям, погрузка продукции на автомобили одинаковой грузоподъемности и доставка товара получателям.

Одной из ключевых характеристик, влияющих на выбор транспортного средства и графика переработки груза, является масса грузовой единицы. Размеры грузовых единиц, а также оборудования для их погрузки, транспортировки, разгрузки и хранения должны быть согласованы между собой. В качестве основания, платформы для формирования грузовой единицы используют стандартные поддоны размером 1200x800 и 1200x1000 мм.

В связи с этим на основании исходных данных, представленных ниже, требуется выбрать подвижной состав для перевозки продукции, удовлетворяющий требованиям погрузки-разгрузки грузов, сохранности и надежности доставки, подобрать количество бригад грузчиков для погрузки грузов в автомобили, организовать вывоз продукции клиентам по принципу равновероятной доставки.

Работа транспортно-складской системы оценивается затратами, связанными с переработкой, хранением и доставкой продукции. Лучшей системой признается та, которая несет минимальные затраты.

Исходные данные для решения задачи

1. Поступление грузов на склад каждый час в течение суток.
2. Количество потребителей – 10.
3. Расстояния от склада до каждого потребителя.
4. Суточный спрос грузов по клиентам.
5. Работа транспорта и склада - в 1, 2 и 3 смены.
6. Время смены – 8 ч.
7. Норма выработки бригады с электропогрузчиком за 8 ч.
8. Стоимость 1 ч работы водителя автомобиля.
9. Стоимость 1 ч простоя водителя автомобиля.
10. Стоимость 1 ч работы грузчика.
11. Стоимость 1 ч простоя грузчика.
12. Стоимость хранения 1 т груза в течение 1 ч.
13. Штраф за 1 т недопоставленной продукции.
14. Груз – мешки по 50 кг на поддонах.

Условия деловой игры

1. Характеристика работы склада.

На склад ежечасно поступают грузы, которые размещают на временное хранение. Объемы поступающих грузов приводят в задании каждому студенту. Режим работы склада на прием грузов – круглосуточный. Для доставки грузов потребителям в соответствии со спросом формируют бригады грузчиков и автомобили. Состав бригады – 4 грузчика и водитель электропогрузчика. Предусматривают три варианта режима работы склада на выдачу грузов – в одну, две и три смены. Исходя из этого, продолжительность работы бригады грузчиков и водителей автомобилей принимают равной 8 ч для одной смены.

2. Товары, доставляемые потребителям.

Со склада потребителям доставляют товары одного наименования, расфасованные в мешки по 50 кг и сгруппированные в грузовые единицы по 0,7 и 1,8 т, которые доставляют автомобилями на поддонах. Следовательно, при выборе подвижного состава для доставки продукции необходимо учитывать условия погрузки-разгрузки, количество операций погрузки, исходя из массы грузовой единицы.

3. Характеристика потребителей.

Доставку товаров потребителям производят на основании суточного спроса на продукцию партиями, кратными массе грузовой единицы на автомобилях соответствующей грузоподъемности. Выбор пункта доставки груза производят на основе принципа равной вероятности обслуживания, т. е. после погрузки автомобиля на складе груз доставляют тому клиенту, у которого сумма поставленной продукции к данному моменту времени является наименьшей.

4. Характеристика используемых транспортных средств. Грузоподъемность транспортных средств выбирают с учетом условий погрузки-разгрузки, рациональной вместимости груза, масса которого кратна массе грузовой единицы, а также из предположения,

чтобы было не менее 20 и не более 40 ездов за смену всеми автомобилями. Для упрощения расчетов все автомобили принимают одинаковой грузоподъемности. Количественный состав автомобилей не ограничен.

5. Расчет времени работы транспорта. Оборот транспортного средства включает: время на загрузку на складе; время проезда по маршруту; время на разгрузку у потребителя; дополнительное время, необходимое для перерывов в работе водителя.

Эти периоды времени рассчитывают следующим образом.

5.1. Время на загрузку на складе.

Все намеченные к поездке автомобили начинают и заканчивают работу на складе. Время загрузки транспорта определяют по нормативам для двух вариантов – при грузовой единице в 0,7 и 1,8 т.

5.2. Время проезда по маршруту.

Среднюю скорость на маршруте принимают равной 20 км/ч, т. е. 1 км машина проезжает за 3 мин. Маршрут движения автомобилей – маятниковый, т. е. время движения составляет $t_{об} = 2l/v$ - расстояние от склада до потребителя, км; v - средняя скорость движения на маршруте, км/ч.

5.3. Время разгрузки. Время разгрузки принимают равным времени погрузки.

5.4. Перерыв в работе водителя.

Если протяженность маршрута требует, чтобы водитель провел за рулем автомобиля свыше 4 ч, т. е. свыше 80 км, то к его рабочему времени следует прибавить 30 мин для перерыва.

6. Расходы по эксплуатации транспортных средств.

Данные расходы состоят из затрат на оплату работы водителей на маршрутах и потерь от непроизводительных простоев автотранспорта. Используя данные о стоимости 1 ч работы и простоя водителя автомобиля и времени работы и простоя автомобилей, определяют сумму затрат, связанных с эксплуатацией автомобилей.

7. Расходы по использованию бригады грузчиков.

Затраты, связанные с привлечением грузчиков, складывают из оплаты работы грузчиков и потерь от их простоя вследствие отсутствия автомобилей.

8. Расходы, связанные с хранением груза.

Данный вид затрат определяют исходя из стоимости хранения 1 т груза в течение 1 ч и диаграммы неравномерности накапливания продукции на складе.

9. Штрафные санкции.

9.1. Неполное выполнение заказов потребителей.

С целью более полного удовлетворения заказов клиентов вводят штраф за недопоставку продукции потребителю. Сумму штрафа определяют исходя из размера штрафа за 1 т и количества недопоставленной продукции.

Задания к деловой игре

Пользуясь приведенными исходными данными, необходимо:

- 1) составить графики прибытия и убытия автомобилей на склад;
- 2) распределить автомобили по бригадам для погрузки, а затем по маршрутам доставки;
- 3) определить емкость склада на основе динамики прибытия и убытия грузов;
- 4) рассчитать размер расходов, связанных с функционированием транспортно-складской системы;
- 5) по критерию минимума общих затрат выбрать лучшую систему переработки грузов.

Методические указания

1. Определить суммарный объем поступления грузов на склад за сутки и суммарный суточный спрос по всем потребителям. Наименьшую величину принять за суточный объем переработки грузов $P_{сут}$.
2. Определить объем сменной переработки грузов $P_{см} = P_{сут} / 3$.
3. На основании нормы выработки бригады грузчиков за смену и объема груза, перерабатываемого за это же время, определить количество таких бригад (постов погрузки). В дальнейшем автомобили распределить по этим постам погрузки.
4. Принять массу грузовой единицы в 0,7 т.
5. Определить время погрузки/разгрузки $t_{п-р}$, исходя из грузоподъемности автомобиля и массы грузовой единицы.
6. Определить время погрузки $t_{п}$ и разгрузки $t_{р}$ данного вида груза электропогрузчиком: $t_{п} = t_{р} = t_{п-р} / 2$.
7. Определить время оборота автомобиля на каждом маршруте: $t_{об} = 21/v + t_{п-р}$
8. Принять односменную форму организации труда $T_n = 8$ ч.
9. Построить график прибытия автомобилей на склад (рис. 4.1), а также определить время прибытия и убытия транспортных средств на склад, распределить подвижной состав по бригадам и маршрутам доставки. Результаты занести в табл. 4.1.

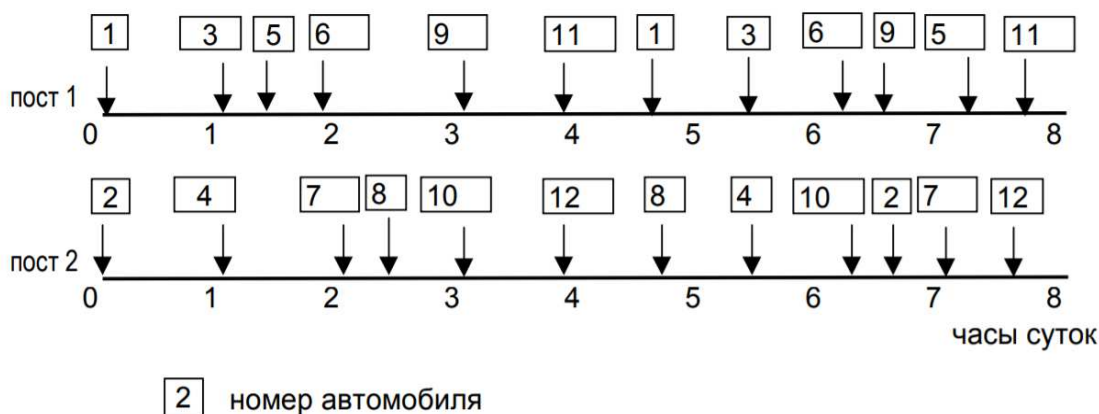


Рисунок 4.1. – График прибытия автомобилей на склад при односменной форме организации труда

Таблица 4.1 – График загрузки автомобилей на складе

№ п/п	№ бригады	№ автомобиля	№ рейса	Потребитель	Время рейса, ч		Время оборота, ч	Остаток, т
					начало	окончание		

10. На основании поступления и погрузки грузов в течение каждого часа моделировать работу склада. Результаты занести в табл. 4.2.
11. По данным табл. 4.2 построить график неравномерности накапливания продукции на складе (рис. 4.2).

Таблица 4.2 – Неравномерность накопления продукции на складе

Часы суток	1	2	3	...	24
Объем груза на складе, т					

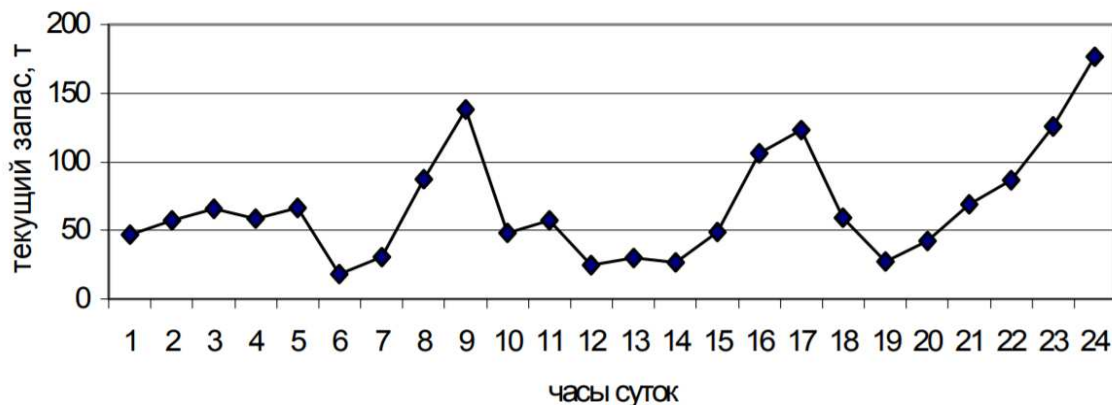


Рисунок 4.2 – График неравномерности накопления продукции на складе

12. Определить время работы и простоя грузчиков и автомобилей, а также стоимостные параметры работы системы. Результаты занести в табл. 4.3.

Таблица 4.3 – Анализ результатов работы транспортно-складской системы

Показатель	1 смена	2 смены	3 смены
Простои транспорта, ч			
Простои грузчиков, ч			
Работа транспорта, ч			
Работа грузчиков, ч			
Затраты на простои транспорта, р.			
Затраты на простои грузчиков, р.			
Затраты на работу транспорта, р.			
Затраты на работу грузчиков, р.			
Затраты на складирование, р.			
Штрафы за недопоставку, р.			
Общие затраты системы, р.			

Повторить расчеты для двухсменной ($T_n = 16$ ч) и трехсменной ($T_n = 24$ ч) форм организации труда, начиная с п. 9.

Затем повторить расчеты, начиная с п. 5, для грузовой единицы в 1,8 т для односменной, двухсменной и трехсменной форм организации труда.

По результатам расчетов выбрать лучший вариант работы транспортно-складской системы, при котором общие затраты будут минимальными.

Контрольный пример

Исходные данные для решения задачи

Таблица 4.4 – Часовое поступление грузов на склад в течение суток

Часы суток	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Поступление на склад, т	34	37	25	25	44	39	28	21	44	47	41	49
Часы суток	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Поступление на склад, т	20	34	21	33	21	31	24	48	30	30	23	50

Таблица 4.5 – Расстояния от склада до потребителей

Потребитель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Расстояние, км	48	77	85	81	28	82	59	60	73	68

Таблица 4.6 – Спрос по клиентам за сутки

Потребитель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Спрос, т	40	53	28	77	44	82	58	57	28	61

Таблица 4.7 – Техничко-экономические показатели

Наименование показателя	Значение показателя
Норма выработки, т	148
Стоимость 1 часа работы автомобиля, р.	142
Стоимость 1 часа простоя автомобиля, р.	141
Стоимость 1 часа работы грузчика, р.	268
Стоимость 1 часа простоя грузчика, р.	499
Стоимость 1т хранения груза в течение 1 часа, р.	10
Штраф за 1т недопоставленной продукции, р.	26

Решение:

Согласно приведенному выше алгоритму и исходным данным определяют суточный объем переработки грузов $P_{сут}$, объем сменной переработки грузов $P_{см}$, количество бригад (постов погрузки). Исходя из определяют время погрузки t_p , разгрузки t_r и время оборота автомобиля на каждом маршруте $t_{об}$. Принимают массу грузовой единицы в 0,7 т.

Принимают односменную форму организации труда. Строят график прибытия автомобилей на склад (см. рис. 4.6-4.8), а также определяют время прибытия и убытия транспортных средств на склад, распределяют подвижной состав по бригадам и маршрутам доставки. Результаты заносят в табл. 4.8. На основании поступления и погрузки грузов в течение каждого часа моделируют работу склада. Результаты заносят в табл. 9. По данным табл. 9 строят график неравномерности накопления продукции на складе (рис. 4.3).

Аналогично определяют графики загрузки автомобилей на складе и моделируют работу склада для двухсменного и трехсменного режима работы. Результаты заносят в табл. 4.10 – 4.13. По данным табл. 4.11 и 4.10 табл. 13 строят графики неравномерности накопления продукции на складе (рис. 4.4-4.5).

13. Определяют время работы и простоя грузчиков и автомобилей, а также стоимостные параметры работы системы для каждого режима работы. Результаты заносят в табл. 4.14.

Для односменного режима

Таблица 4.8 – График загрузки автомобилей на складе

№ п/п	№ бригады	№ автомобиля	№ рейса	Потребитель	Время рейса, ч		Время оборота, ч	Остаток, т
					начало	окончание		
1	1	1	1	1	0,00	7,70	7,70	52
2	2	2	1	5	0,00	7,20	7,20	76
3	1	3	1	8	0,25	7,15	6,90	14
4	2	4	1	6	0,25	4,35	4,10	48
5	1	5	1	9	1,00	4,50	3,50	62
6	2	6	1	10	1,00	4,10	3,10	56
7	1	7	1	2	1,25	6,65	5,40	52
8	2	8	1	3	1,25	6,55	5,30	70
9	1	9	1	7	1,25	3,85	2,60	42
10	1	10	1	4	2,00	4,80	2,80	36
11	2	11	1	3	2,00	7,30	5,30	60
12	1	12	1	2	2,25	7,65	5,40	42
13	1	13	1	6	3,00	7,10	4,10	38
14	2	14	1	7	3,00	5,60	2,60	32
15	1	15	1	9	3,25	6,75	3,50	52
16	2	16	1	6	3,25	7,35	4,10	28
17	1	17	1	10	3,50	6,60	3,10	46
18	1	18	1	9	4,00	7,50	3,50	42
19	2	19	1	10	4,00	7,10	3,10	36
20	1	9	2	4	5,00	7,80	2,80	26
21	2	6	2	7	5,00	7,60	2,60	22
22	1	4	2	7	5,25	7,85	2,60	12
23	2	5	2	7	5,25	7,85	2,60	2

Таблица 4.9 – Неравномерность накопления продукции на складе

Часы суток	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Объем груза на складе, т	49	54	39	51	29	40	28	63	88	131	152	176

Часы суток	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Объем груза на складе, т	196	228	266	316	357	407	437	472	501	525	569	608

1 смена

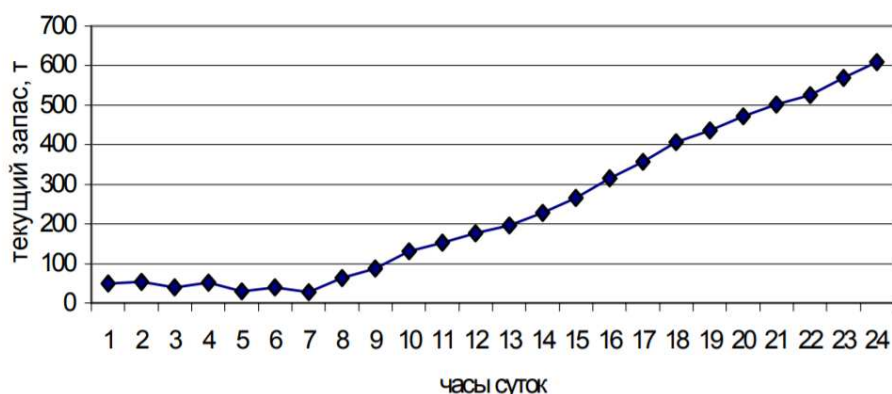


Рисунок 4.3. – График неравномерности накопления продукции на складе

Для двухсменного режима

Таблица 4.10 – График загрузки автомобилей на складе

№ п/п	№ бригады	№ автомобиля	№ рейса	Потребителя	Время рейса, ч		Время оборота, ч	Остаток, т
					начало	окончание		
1	1	1	1	1	0,00	7,70	7,70	52
2	2	2	1	5	0,00	7,20	7,20	76
3	1	3	1	8	0,25	7,15	6,90	14
4	2	4	1	6	0,25	4,35	4,10	48
5	1	5	1	9	1,00	4,50	3,50	62
6	2	6	1	10	1,00	4,10	3,10	56
7	1	7	1	2	1,25	6,65	5,40	52
8	2	8	1	3	1,25	6,55	5,30	70
9	1	9	1	7	1,25	3,85	2,60	42
10	1	10	1	4	2,00	4,80	2,80	36
11	2	11	1	3	2,00	7,30	5,30	60
12	1	12	1	2	2,25	7,65	5,40	42
13	1	13	1	6	3,00	7,10	4,10	38
14	2	14	1	7	3,00	5,60	2,60	32
15	1	15	1	9	3,25	6,75	3,50	52
16	2	16	1	6	3,25	7,35	4,10	28
17	1	17	1	10	3,50	6,60	3,10	46
18	1	18	1	9	4,00	7,50	3,50	42
19	2	19	1	10	4,00	7,10	3,10	36
20	1	9	2	4	5,00	7,80	2,80	26
21	2	6	2	7	5,00	7,60	2,60	22
22	1	4	2	7	5,25	7,85	2,60	12
23	2	5	2	7	5,25	7,85	2,60	2
24	1	10	2	2	6,00	11,40	5,40	32
25	2	14	2	3	6,00	11,30	5,30	50
26	1	7	2	1	7,00	14,70	7,70	42
27	2	8	2	5	7,00	14,20	7,20	66
28	1	15	2	8	7,25	14,15	6,90	4
29	2	17	2	6	7,25	11,35	4,10	18
30	1	2	2	5	8,00	15,20	7,20	56
31	2	3	2	9	8,00	11,50	3,50	32
32	1	13	2	2	9,00	14,40	5,40	22
33	2	19	2	3	9,00	14,30	5,30	40
34	1	11	2	2	9,25	14,65	5,40	12
35	2	16	2	3	9,25	14,55	5,30	30
36	1	18	2	3	9,50	14,80	5,30	20
37	1	1	2	6	10,00	14,10	4,10	8
38	2	12	2	3	10,00	15,30	5,30	10
39	1	6	3	9	11,00	14,50	3,50	22
40	2	9	3	9	11,00	14,50	3,50	12
41	1	4	3	10	12,00	15,10	3,10	26
42	2	5	3	4	12,00	14,80	2,80	16
43	1	10	3	4	13,00	15,80	2,80	6
44	2	14	3	9	13,00	16,50	3,50	2

Таблица 4.11 – Неравномерность накопления продукции на складе

Часы суток	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Объем груза на складе, т	49	54	39	51	29	40	28	43	28	51	22	26
Часы суток	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Объем груза на складе, т	26	38	56	106	147	197	227	262	291	315	359	398

2 смены

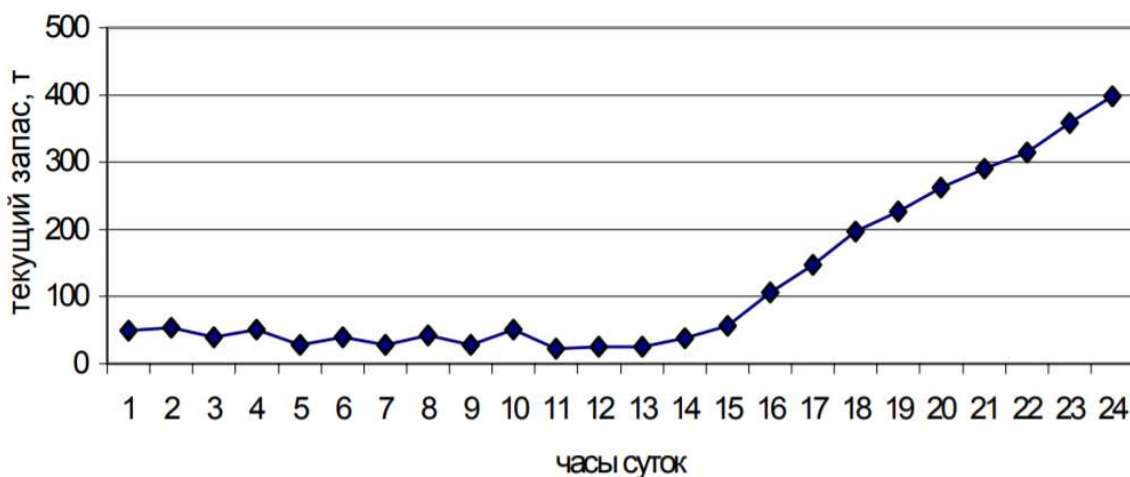


Рисунок 4.4 – График неравномерности накопления продукции на складе

Для трехсменного режима

Таблица 4.12 – График загрузки автомобилей на складе

№ п/п	№ бригады	№ автомобиля	№ рейса	Потребитель	Время рейса, ч		Время оборота, ч	Остаток, т
					начало	окончание		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	1	1	0,00	7,70	7,70	52
2	2	2	1	5	0,00	7,20	7,20	76
3	1	3	1	8	0,25	7,15	6,90	14
4	2	4	1	6	0,25	4,35	4,10	48
5	1	5	1	9	1,00	4,50	3,50	62
6	2	6	1	10	1,00	4,10	3,10	56
7	1	7	1	2	1,25	6,65	5,40	52
8	2	8	1	3	1,25	6,55	5,30	70
9	1	9	1	7	1,25	3,85	2,60	42
10	1	10	1	4	2,00	4,80	2,80	36
11	2	11	1	3	2,00	7,30	5,30	60
12	1	12	1	2	2,25	7,65	5,40	42
13	1	13	1	6	3,00	7,10	4,10	38
14	2	14	1	7	3,00	5,60	2,60	32
15	1	15	1	9	3,25	6,75	3,50	52
16	2	16	1	6	3,25	7,35	4,10	28
17	1	17	1	10	3,50	6,60	3,10	46
18	1	18	1	9	4,00	7,50	3,50	42

Продолжение таблицы 4.12

1	2	3	4	5	6	7	8	9
19	2	19	1	10	4,00	7,10	3,10	36
20	1	9	2	4	5,00	7,80	2,80	26
21	2	6	2	7	5,00	7,60	2,60	22
22	1	4	2	7	5,25	7,85	2,60	12
23	2	5	2	7	5,25	7,85	2,60	2
24	1	10	2	2	6,00	11,40	5,40	32
25	2	14	2	3	6,00	11,30	5,30	50
26	1	7	2	1	7,00	14,70	7,70	42
27	2	8	2	5	7,00	14,20	7,20	66
28	1	15	2	8	7,25	14,15	6,90	4
29	2	17	2	6	7,25	11,35	4,10	18
30	1	2	2	5	8,00	15,20	7,20	56
31	2	3	2	9	8,00	11,50	3,50	32
32	1	13	2	2	9,00	14,40	5,40	22
33	2	19	2	3	9,00	14,30	5,30	40
34	1	11	2	2	9,25	14,65	5,40	12
35	2	16	2	3	9,25	14,55	5,30	30
36	1	18	2	3	9,50	14,80	5,30	20
37	1	1	2	6	10,00	14,10	4,10	8
38	2	12	2	3	10,00	15,30	5,30	10
39	1	6	3	9	11,00	14,50	3,50	22
40	2	9	3	9	11,00	14,50	3,50	12
41	1	4	3	10	12,00	15,10	3,10	26
42	2	5	3	4	12,00	14,80	2,80	16
43	1	10	3	4	13,00	15,80	2,80	6
44	2	14	3	9	13,00	16,50	3,50	2
45	1	17	3	1	13,25	20,95	7,70	32
46	1	3	3	5	14,00	21,20	7,20	46
47	2	8	3	1	14,00	21,70	7,70	22
48	1	15	3	1	14,25	21,95	7,70	12
49	2	1	3	1	14,25	21,95	7,70	2
50	1	13	3	5	15,00	22,20	7,20	36
51	2	19	3	5	15,00	22,20	7,20	26
52	1	7	3	5	15,25	22,45	7,20	16
53	2	11	3	5	15,25	22,45	7,20	6
54	1	16	3	10	15,50	18,60	3,10	16
55	1	18	3	2	16,00	21,40	5,40	2
56	2	2	3	3	16,00	21,30	5,30	0
57	1	12	3	10	16,25	19,35	3,10	6

Таблица 4.13 – Неравномерность накопления продукции на складе

Часы суток	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Объем груза на складе, т	49	54	39	51	29	40	28	43	28	51	22	26
Часы суток	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Объем груза на складе, т	26	38	46	56	47	67	97	132	161	185	229	268

3 смены

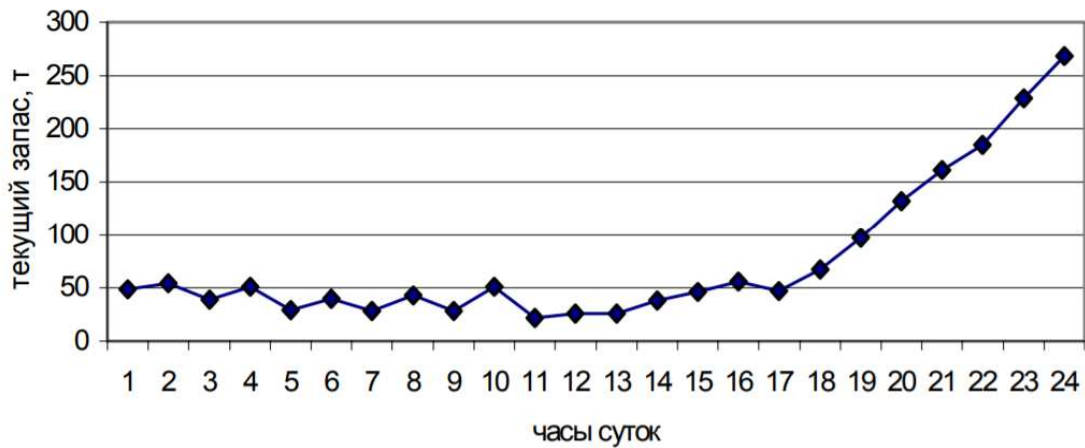


Рисунок 4.5 – График неравномерности накопления продукции на складе

Таблица 4.14 – Анализ результатов работы транспортно-складской системы

Показатель	1 смена	2 смены	3 смены
Простои транспорта, ч	58,10	107,50	175,80
Простои грузчиков, ч	2,25	5,00	9,75
Работа транспорта, ч	93,90	196,50	280,20
Работа грузчиков, ч	5,75	11,00	14,25
Затраты на простои транспорта, р.	8889,30	16447,50	26897,40
Затраты на простои грузчиков, р.	4668,30	10374,00	20229,30
Затраты на работу транспорта, р.	6197,40	12969,00	18493,20
Затраты на работу грузчиков, р.	6532,00	12496,00	16188,00
Затраты на складирование, р.	34692,00	17292,00	10872,00
Штрафы за недопоставку, р.	7711,20	3427,20	775,20
Общие затраты системы, р.	103382,20	90297,70	104327,10

Из табл. 4. 4 следует, что наилучший режим работы при массе грузовой единицы в 0,7 т – двухсменный.

Аналогично проводят расчеты, строят графики, результаты заносят в таблицы и делают вывод при массе грузовой единицы в 1,8 т.

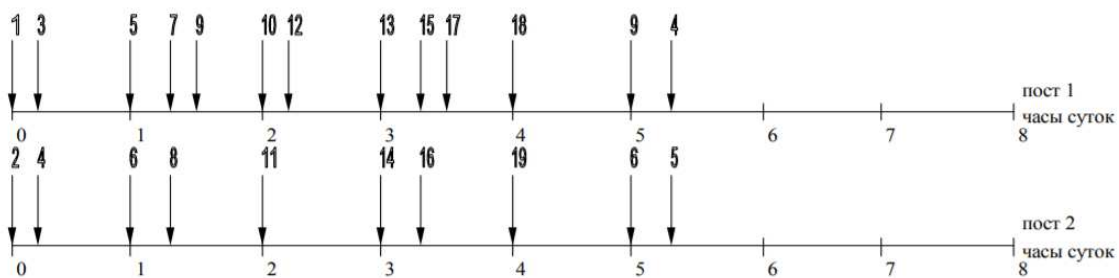


Рисунок 4.6 – График прибытия автомобилей на склад при односменной форме организации труда

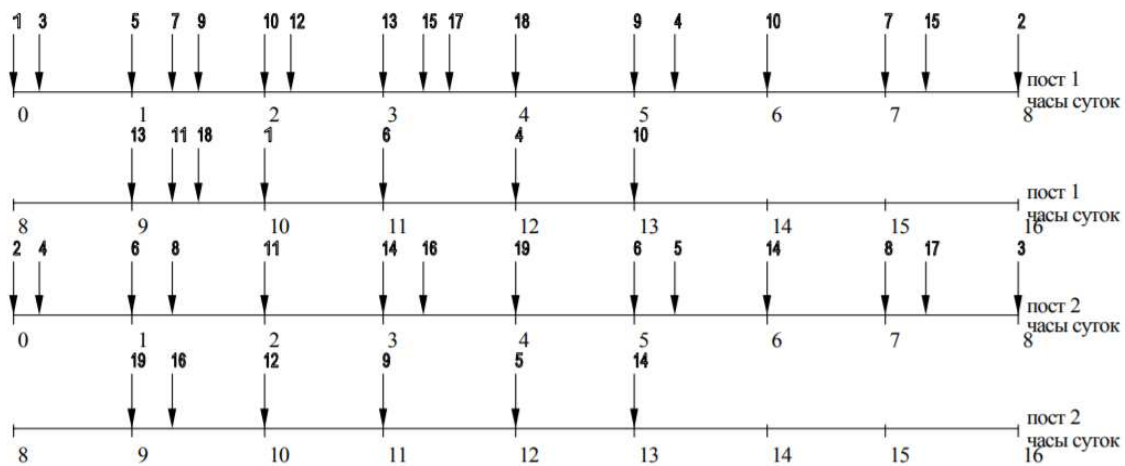


Рисунок 4.7 – График прибытия автомобилей на склад при двухсменной форме организации труда

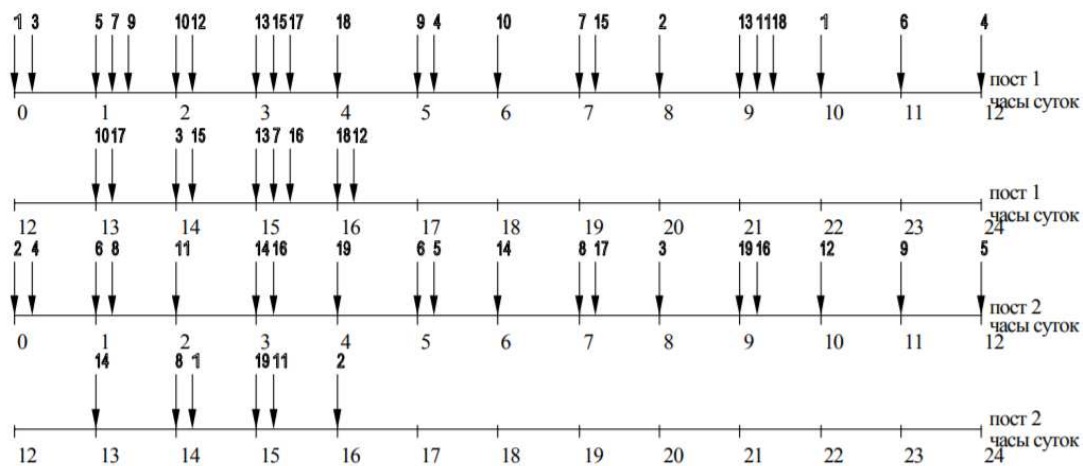


Рисунок 4.8 – График прибытия автомобилей на склад при трехсменной форме организации труда

ТЕМА 5: ФОРМИРОВАНИЕ СКЛАДСКОЙ СЕТИ

Практическая работа № 5: Определение места расположения склада на обслуживаемой территории

Определение места расположения распределительного склада на обслуживаемой территории

Цель занятия – ознакомление с методами определения места расположения распределительного склада на обслуживаемой территории.

Центр массы, или центр равновесной системы транспортных затрат:

$$M = \frac{\sum_{i=1}^m T_{\Pi i} R_{\Pi i} Q_{\Pi i} + \sum_{i=1}^n T_{K i} R_{K i} Q_{K i}}{\sum_{i=1}^m T_{\Pi i} Q_{\Pi i} + \sum_{i=1}^n T_{K i} Q_{K i}}, \quad (5.1)$$

где M - центр массы, или центр равновесной системы транспортных затрат, т·км;

R_{Pi} - расстояние от начала осей координат до точки, обозначающей месторасположение поставщика, км;

R_{Ki} - расстояние от начала осей координат до точки, обозначающей месторасположение клиента, км;

TK_i - транспортный тариф для клиента на перевозку груза, долл./т·км;

TP_i - транспортный тариф для поставщика на перевозку груза, долл./т·км;

Q_{Ki} вес (объем) груза, реализуемый i -м клиентом, т;

Q_{Pi} - вес (объем) груза, закупаемый у i -го поставщика, т.

Задача. Фирма, занимаясь реализацией продукции на рынках сбыта K_A, K_B, K_C , имеет постоянных поставщиков P_1, P_2, P_3, P_4, P_5 в различных регионах. Увеличение объема продаж заставляет фирму поднять вопрос о строительстве нового распределительного склада, обеспечивающего продвижение товара на новые рынки и бесперебойное снабжение своих клиентов. Необходимо решить вопрос о месторасположении распределительного склада.

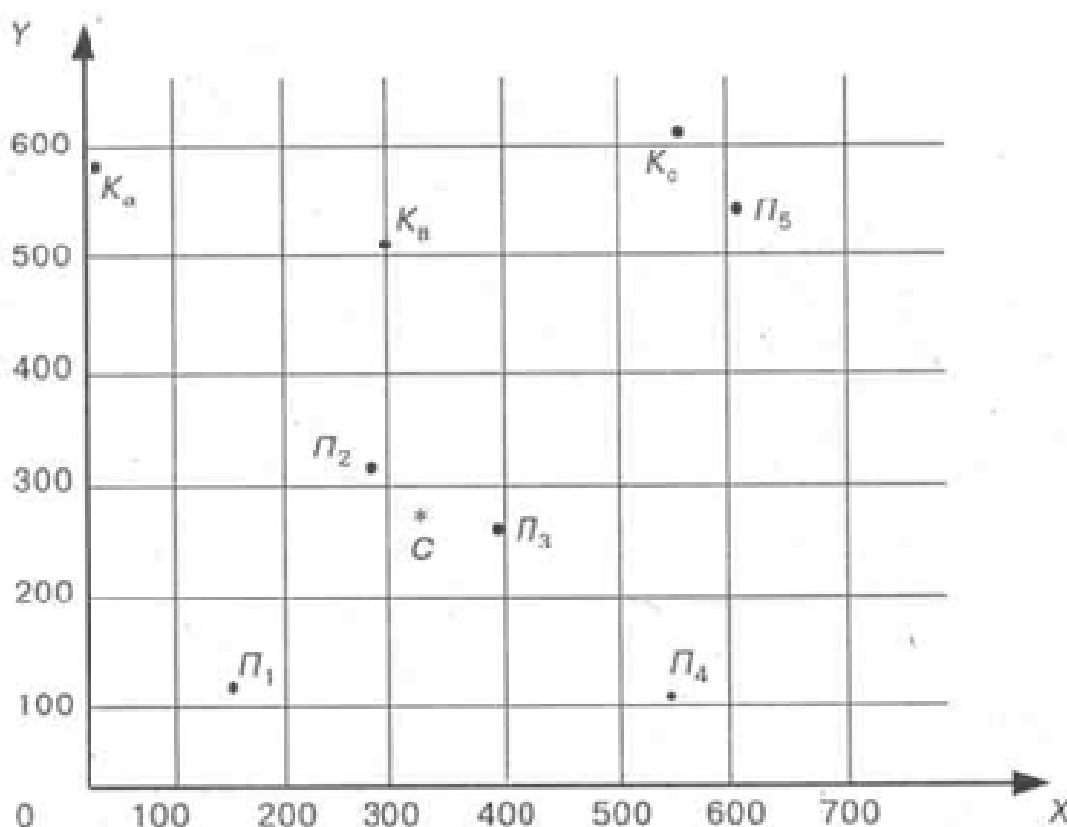


Рисунок 5.1 – Схема расположения клиентов и поставщиков

Лабораторная работа № 3 Определение количества складов в складской сети и их размещение

Используя ЭВМ, по указанному преподавателем варианту построить логистические кривые затрат и распечатать их на принтере. На полученном графике построить кривую суммарных затрат и найти оптимальное решение о числе складов поставки товаров. Сделать вывод.

Таблица 5.1 – Исходные данные

№ вар.	Расходы на транспорт	Затраты на складирование
1	$Y=1+5\text{EXP}(-X/10+1)$	$Y=1+\text{EXP}(X/10+1)$
2	$Y=0,5\text{EXP}(-X/9+2)$	$Y=1,5X$
3	$Y=10+\text{EXP}(-X/11+5)$	$Y=6X+1$
4	$Y=1+4\text{EXP}(-X/5+1)$	$Y=1+\text{EXP}(X/11+1)$
5	$Y=2+\text{EXP}(-X/6+3)$	$Y=5X$
6	$Y=2+\text{EXP}(-X/11)$	$Y=X+1$
7	$Y=2+\text{EXP}(-X/6+3)$	$Y=0,5X$
8	$Y=1+4\text{EXP}(-X/10+1)$	$Y=1+\text{EXP}(X/10)$
9	$Y=1+4\text{EXP}(-X/5+1)$	$Y=X+2$
10	$Y=14+6\text{EXP}(-X/7+1,5)$	$Y=1,5X$
11	$Y=1+2\text{EXP}(-X/5+2)$	$Y=1+2\text{EXP}(X/10)$
12	$Y=2+\text{EXP}(-X/11)$	$Y=X$
13	$Y=12+8\text{EXP}(-X/10+1)$	$Y=2X+3$
14	$Y=1+2\text{EXP}(-X/11+2)$	$Y=1+2\text{EXP}(X/11)$
15	$Y=2+\text{EXP}(-X/9+3)$	$Y=5X$
16	$Y=15+7\text{EXP}(-X/5+1)$	$Y=1,5X$
17	$Y=3,5+\text{EXP}(-X/5+1)$	$Y=X+2$
18	$Y=2+\text{EXP}(-X/6+3)$	$Y=0,5+5\text{EXP}(X/10-0,5)$
19	$Y=10+\text{EXP}(-X/11+3)$	$Y=6X+1$
20	$Y=14+6\text{EXP}(-X/7+1,5)$	$Y=2X$
21	$Y=0,5+5\text{EXP}(-X/10)$	$Y=5\text{EXP}(X/10-1)$
22	$Y=2+\text{EXP}(-X/9+3)$	$Y=3X$
23	$Y=5+5\text{EXP}(-X/10)$	$Y=X+3$
24	$Y=12+5\text{EXP}(-X/10+1)$	$Y=2X+3$
25	$Y=1+5\text{EXP}(-X/10+1)$	$Y=X+3$
26	$Y=10+4\text{EXP}(-X/10+1)$	$Y=2X+1$
27	$Y=1+4\text{EXP}(-X/10+1)$	$Y=0,5X+4$

Построить кривые зависимостей расходов на транспорт и затрат на складирование с использованием ЭВМ. Также на ЭВМ (или вручную) построить кривую суммарных затрат. Из точки, соответствующей минимальным расходам опустить перпендикуляр на ось X. Полученное количество складов в числовом значении привести на графике.

Работа на ЭВМ

Построение кривых зависимостей осуществляется в EXCEL. Как исключение, графики можно построить вручную, но с расчётами всех результатов по формулам и приведением их в отчёте.

5.5. Пример выполнения лабораторной работы ЭВМ:

Исходные данные:

1. Функция расходов на транспорт $y=0,5+5\text{хехр}(-x/10)$.

2. Функция затрат на складирование $y=5\text{хехр}(x/10-1)$.

Работа выполняется в программе EXCEL. Для этого в программу вводятся формулы двух зависимостей и число складов (от 1 до 20).

В программу закладывают вычерчивание графиков кривых.

Затем работу можно проводить по двум вариантам:

1. Распечатать две кривые на принтере, построить суммарную кривую вручную.

Найти оптимальный результат.

2. В программе EXCEL построить суммарную кривую в уже имеющемся вышеуказанном графике и вывести всё на печать. Найти оптимальный результат.

На рисунке 5.2 приведен второй вариант выполнения задания.

кривые затрат

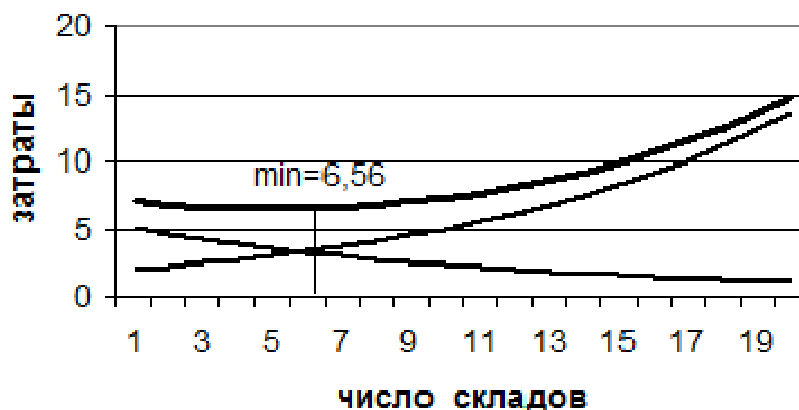


Рисунок 5.2 – Определение количества складов в сети по минимуму затрат

ТЕМА 6: ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ СКЛАДА

Практическая работа № 6: Определение потребности в складских площадях

Требуется: рассчитать общую площадь склада, принимая во внимание, что зона хранения будет поделена на два участка: участок А – стеллажное хранение, участок В – штабельное хранение.

Условные обозначения:

- Коэффициент загрузки 1 м^2 – s_1 ;
- Среднесуточное поступление товара на склад – $q_{\text{ср}}$;
- Коэффициент неравномерности поступления товаров на склад КП;
- Количество дней нахождения товаров в зоне приемки $t_{\text{п}}$;
- Среднесуточный объем отгрузки продукции $q_{\text{отгр}}$;
- Коэффициент неравномерности отгрузки продукции со склада K_0 ;
- Количество дней нахождения товара в зоне комплектации t_0 ;
- Ширина стеллажа b ;
- Глубина стеллажа a ;
- Количество стеллажей $N_{\text{ст}}$;
- Ширина погрузчика B ;
- Ширина зазоров между транспортными средствами, между ними и стеллажами (штабелями) по обе стороны проезда C ;
- Длина штабеля l ;
- Ширина штабеля h ;
- Количество штабелей $N_{\text{шт}}$;
- Площадь офисных помещений $S_{\text{сл}}$.

Общая площадь склада:

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{пол}} + S_{\text{пр}} + S_{\text{сл}} + S_{\text{отгр}} + S_{\text{всп}} \quad (6.1)$$

где $S_{\text{пол}}$ – полезная площадь, т. е. площадь, занятая непосредственно хранимыми ресурсами (стеллажами, штабелями и т. д.);

$S_{\text{пр}}$ – площадь, занятая приемочными площадками;

$S_{\text{сл}}$ – служебная площадь;

$S_{\text{отгр}}$ – площадь зоны комплектации и отгрузки;

$S_{\text{всп}}$ – вспомогательная площадь, т. е. площадь, занятая проездами и проходами.

1. Площадь зоны загрузки и приёмки:

$$S_{\text{пр}} = (q_{\text{ср}} \times K_{\text{п}} \times t_{\text{п}}) / , \quad (6.2)$$

2. Рассчитываем полезную площадь. Полезную площадь будут составлять места для стеллажного хранения и места для штабельного складирования, т. е.

$$S_{\text{пол}} = S_{\text{ст}} \times N_{\text{ст}} + S_{\text{шт}} \times N_{\text{шт}}, \quad (6.3)$$

где $S_{\text{ст}}$, $S_{\text{шт}}$ – площадь, занятая, соответственно, под один стеллаж, один штабель;

$N_{\text{ст}}$, $N_{\text{шт}}$ – количество, соответственно, стеллажей и штабелей.

1. Рассчитаем вспомогательную площадь по следующей формуле:

$$S_{\text{всп}} = S_{\text{вспст}} + S_{\text{вспшт}}, \quad (6.4)$$

где $S_{\text{вспст}}$, $S_{\text{вспшт}}$ – площадь, занятая проездами и проходами соответственно между стеллажами и штабелями: м^2 .

К вспомогательной площади склада относят площадь, занятую проходами и проездами. Размеры проходов и проездов в складских помещениях определяются в зависимости от габарита хранимых на складе ресурсов, размеров грузооборота, вида применяемых для перемещения ресурсов подъемно-транспортных механизмов. Главные проходы, где перемещаются основные транспортные средства, должны быть проверены на возможность свободного поворота в них напольных подъемно-транспортных средств. В необходимых случаях они также должны рассчитываться на встречное движение механизмов. Для этой цели используется формула:

$$S_{\text{вспст}} = (b \times A \times N_{\text{ст}}) / 2, \quad (6.5)$$

где b – ширина стеллажа, м; A – ширина проезда, м.

$$A = 2B + 3C, \quad (6.6)$$

где B – ширина транспортного средства, м; C – ширина зазора между транспортными средствами, между ними и стеллажами (штабелями) по обе стороны от проезда.

Площадь, занятая проездами и проходами между штабелями, находится по формуле:

$$S_{\text{вспшт}} = l \times A \times (N_{\text{шт}} - 1) \quad (6.7)$$

4. Расчет площади зоны комплектации и отгрузки. Площади зоны комплектации и отгрузки на складе совмещены, поэтому

$$S_{\text{отгр}} = (q_{\text{отгр}} \times K_{\text{о}} \times t_{\text{о}}) / s_1, \quad (6.8)$$

где $q_{\text{отгр}}$ – среднесуточный объем отгрузки груза со склада, т;

K – коэффициент неравномерности отправки грузов со склада;

T – количество дней нахождения ресурсов в зоне комплектации.

Таблица 6.1 – Исходные данные для определения площади склада

Показатель	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Q _{ср} , м ²	745	747	749	751	753	755	757	759	761	763
S ₁	1,9	2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8
K _A	1,37	1,38	1,39	1,4	1,41	1,42	1,43	1,44	1,15	1,46
t _n , дн.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Q _{отпр} , м ³	640	650	660	670	680	690	700	710	720	730
K _о	1,56	1,58	1,6	1,62	1,64	1,66	1,68	1,7	1,72	1,74
t _о , дн	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
b, м	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
a, м	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
N _{ст} , шт.	890	900	910	920	930	940	950	960	970	980
B, м	1,36	1,37	1,38	1,39	1,4	1,41	1,42	1,43	1,44	1,45
C, м	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
l, м	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
h, м	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
N _{шт} , шт.	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
S _{ск} , м ²	1050	1100	1150	1200	1250	1300	1350	1400	1450	1500

Лабораторная работа № 4: Выбор видов и размеров склада. Выбор форм снабжения складов

Управление запасами с применением анализа ABC и XYZ

Цель занятия – приобретение практических навыков в дифференциации объектов управления в логистике.

Содержание:

– рассчитать долю отдельных позиций в общем объеме запасов и выделить группы А, В и С;

– рассчитать коэффициент вариации спроса по отдельным товарам;

– составить матрицу ABC – XYZ и выработать рекомендации по работе с отдельными группами классификации (AX, AY, AZ и др.).

Теоретические пояснения к теме

ABC-анализ применяют в логистике с целью сокращения запасов, сокращения количества перемещений на складе, общее увеличение прибыли предприятия.

Идея ABC-анализа состоит в том, чтобы из всего множества однотипных объектов, к примеру, ассортимента товаров, выделить наиболее значимые с точки зрения обозначенной цели.

Рассмотрим ассортимент склада. Предположим, что на 12 % товаров от общего количества приходится 82 % товарооборота (группа А), на 19 % товаров – 14 % товарооборота (группа В) и на 69 % всего 4 % товарооборота (группа С). При традиционном подходе затраты на управление запасами составляют неизменную величину, к примеру 5 условных единиц на каждый товар. Затраты на содержание запасов и на доставку товаров составляют 500 условных единиц. Увеличим в 2 раза стоимость управления товаров группы А и снизим в два раза расходы на товары группы С. Стоимость управления объектами группы В оставим без изменения.

Простой расчет ($12 \times 10 + 19 \times 5 + 69 \times 2,5 = 387,5$) показывает снижение стоимости хранения товаров на 112,5 у. е.

ABC – метод используется в снабжении, в сбытовой деятельности, при классификации потребителей и при управлении запасами. Математическая модель ABC-анализа представлена в таблице 6.2.

XYZ- классификация проводится совместно с ABC-классификацией, но имеет некоторые ключевые отличия.

XYZ – анализ, в отличие от ABC-анализа, не связан с законами или объективными взаимодействиями качественных и количественных характеристик объектов.

Механизм проведения ABC-классификации основывается на использовании одного критерия классификации, характеризующего некоторую качественную сторону изучаемой совокупности объектов. При этом в качестве такой характеристики могут выступать самые разнообразные показатели. В отличие от ABC, метод XYZ использует единственный показатель – характеристику потребности или спроса на номенклатуру запаса, следовательно, XYZ – может быть использован для классификации запасов, анализа состава запасов и управления запасами в организации.

Таблица 6.2 – Математическая модель ABC – анализа

№ п/п	Критерий (признак) классификации	Доля каждой позиции в общей сумме критериев	Упорядоченный список	Нарастающий итог	Группы
1.	2	$2/\sum \times 100 = (x_1)$	(x ₃)	(x ₃)	A – 20%
2.	10	$10/\sum \times 100 = (x_2)$	(x ₄)	(x ₃) + (x ₄)	
3.	60	$60/\sum \times 100 = (x_3)$	(x ₂)	(x ₃) + (x ₄) + (x ₂)	B – 30%
4.	40	$40/\sum \times 100 = (x_4)$	(x ₁)	(x ₃) + (x ₄) + (x ₂) + (x ₁)	
..	C – 50%
...	
N	N	$n/\sum \times 100 = (x_n)$...	100,0	
итого	\sum	$\sum = 100,0$	$\sum = 100$	xx	

Задание 1. Провести ABC-анализ по одному критерию (средний запас по позиции). В качестве исходного материала использовать информацию о продажах фирмы, указанную в таблице 6.3. Расчеты оформить табличной форме (табл. 6.4).

Методические указания

1. При проведении анализа в столбец 1 внести порядковые номера позиций. В столбец 2 – средний запас по позициям (из таблицы 2). Просуммировать числа по столбцу 2.

2. Рассчитать долю отдельных позиций ассортимента в общем объеме запаса: в столбце 3 средний запас по первой позиции разделить на сумму запасов и умножить на 100.

3. Выстроить ассортиментные позиции в порядке убывания доли в общем запасае.

4. Рассчитать нарастающий итог в столбце 4. При этом первое число ряда остается без изменения. Второе число получаем суммированием первой и второй долей. Затем полученную сумму прибавляем к каждой последующей доле.

5. Построить кривую ABC. Для построения кривой используем столбец с нарастающим итогом –

6. При разделении анализируемого ассортимента на группы А, В и С можно воспользоваться следующим алгоритмом:

- в группу А включают 20% позиций упорядоченного списка, начиная с наиболее значимой;

- в группу В включают следующие 30% позиций;
- в группу С включают оставшиеся 50% позиций (количество позиций берем за 100%, искомое количество позиций – х, т. е. 50 – 100; х - 20).

Кроме того, при разделении ассортимента на группы можно воспользоваться методом построения «кумулятивной прямой». Для разделения на группы используют построенную по результатам исследований кривую ABC - анализа.

На полученном графике соединяют прямой начало координат и конечную точку кривой. Полученную прямую помещают над кривой. Находим точку соприкосновения кривой ABC и кумулятивной прямой – это граница между группой А и группой В. Затем соединяют прямой оставшуюся часть кривой. Смещаем кумулятивную прямую и перемещаем ее в область над кривой. Полученная точка соприкосновения является границей между группой В и С (рис. 6.1).

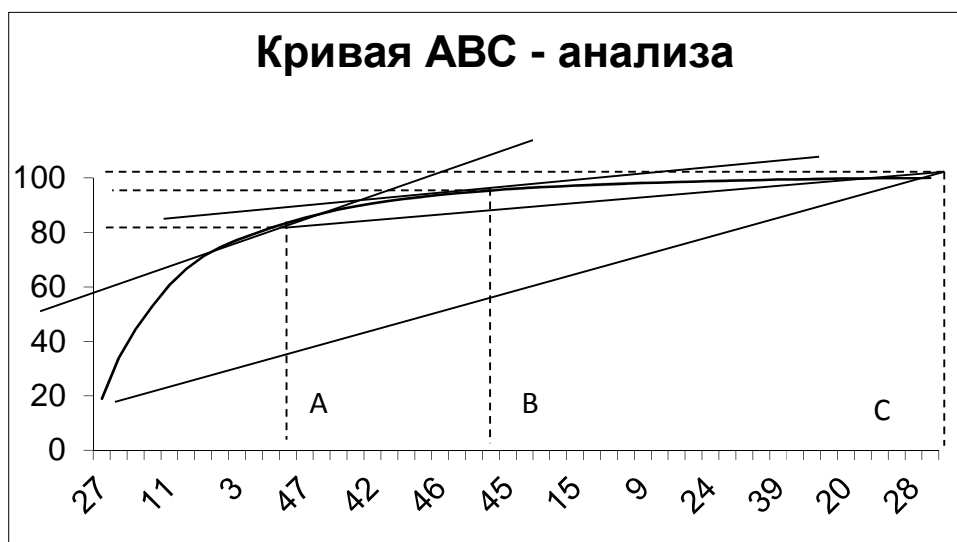


Рисунок 6.1 – Метод построения кумулятивной прямой

Задание 2. Дифференцировать ассортимент по методу XYZ

Рассчитать коэффициенты вариации спроса по ассортименту фирмы (таблица 6.5, спрос по периодам – столбцы 4-7). Расчеты оформить в виде таблицы.

Методические указания

Для проведения XYZ -анализа необходимо выполнить следующие операции:

1. Рассчитать коэффициент вариации спроса по отдельным позициям ассортимента по следующей формуле (1):

$$v = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}}{\bar{x}} \times 100\%, \quad (6.9)$$

где x_i – i -е значение спроса по оцениваемой позиции;

\bar{x} – среднеквартальное значение спроса по оцениваемой позиции;

n – число кварталов, за которые произведена оценка.

2. Выстроить ассортиментные позиции в порядке возрастания значения коэффициента вариации.

3. Построить кривую XYZ.

4. Разделить анализируемый ассортимент на группы X, Y и Z. При разделении анализируемого ассортимента на группы необходимо использовать следующий алгоритм (табл. 6.3).

5. Построить матрицу ABC-XYZ и выделить товарные позиции, требующие наиболее тщательного контроля при управлении запасами. При этом внесение номеров позиций в отдельные окошки (AX, BX, CX и т. д.) осуществить по принципу совпадения номеров позиций.

МАТРИЦА

AX	AY	AZ
BX	BY	BZ
CX	CY	PZ

В том случае, если номер позиции будет и в группе A и в группе X, следует отнести товар к подгруппе

Таблица 6.3 – Алгоритм деления ассортимента на группы X, Y и Z

Группа	Интервал
X	$0 \leq v < 10\%$
Y	$10\% \leq v < 25\%$
Z	$25\% \leq v < \infty$

Таблица 6.4 – Исходные данные

№ позиции ассортимента	Средний запас по позиции	Реализация				Доля позиции в общем запасе, %	v
		1-й кв	2-й кв	3-й кв	4-й кв		
1	2 500	600	620	700	680	2,43	6,3
2	760	240	180	220	160	0,74	15,8
3	3 000	500	1 400	400	700	2,91	52,1
4	560	140	150	170	140	0,54	8,2
5	1880	520	530	400	430	1,83	11,9
6	17050	4 500	4600	4 400	4300	16,57	2,5
7	4000	1 010	1 030	1 050	950	3,89	3,7
8	9000	2 240	2200	2 300	2260	8,74	1,6 3
9	2250	530	560	540	570	2,19	2,9
10	980	230	260	270	240	0,95	6,3
11	680	200	190	190	180	0,66	3,7
12	2 390	710	670	800	580	2,32	11,5
13	23 400	5280	5 600	5600	6 000	22,74	4,5
14	1120	300	400	200	200	1,09	30,2
15	13600	2900	3160	3200	3300	13,21	4,7
16	360	80	100	90	90	0,35	7,9
17	5400	1760	800	560	2280	5,25	51,8
18	11050	2500	2600	2700	2440	10,74	3,9
19	1280	320	340	300	320	1,24	4,4
20	1660	560	580	380	280	1,61	27,8

Таблица 6.5 – Итоговая таблица

Исходная информация для проведения ABC и XYZ-анализа				ABC-анализ				XYZ-анализ		
№ позиции ассортимента	средний запас по позиции	доля позиции в общем запасае, %	коэффициент вариации спроса по отдельной позиции ассортимента	№ позиции в списке, упорядоченном по признаку доли в общих запасах	доля позиции в общей сумме запасов	Доля нарастающим итогом	Группа	№ позиции по списку, упорядоченному по коэффициенту вариации	значение коэффициента вариации	группа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1										
2										
3										
...
N										
Σ		100,0								

Лабораторная работа № 5: Достижение логистической координации со смежными службами, обеспечивающими продвижение товаров через склад (служба закупки, маркетинга, продаж и т. д.)

Кейс 1

Расположенный в Минске производственно-складской комплекс «Нива» (ПСК) обслуживает 50 магазинов, торгующих полуфабрикатами. 20 магазинов сотрудничают с ПСК напрямую, а оставшиеся 30 – через два распределительных региональных центра в Гродно и Бресте, за каждым из них закреплено по 15 магазинов.

ПСК «Нива» разместился в одном здании, включающем в себя склад и две производственные линии по изготовлению рыбных и мясных изделий. Склад общей площадью 2650 м² находится в центре здания на минимальном расстоянии от производственных линий и делится на склад сухого хранения емкостью 1052 паллетоместа, холодильник на 400 паллетомест (температура хранения от +1 до +4 °С) и морозильник на 1300 паллетомест (от 18 до 24°С). Также компания использует отдельное здание емкостью 1000 паллетомест для хранения упаковочных материалов.

Склад оснащен электрическими штабелерами, способными поднять груз весом до 1500 кг на высоту до 7 м, и электрическими тележками, использующимися для сбора заказов и их перемещения в зону отгрузки.

ПСК функционирует в круглосуточном режиме 7 дней в неделю 365 дней в году, не останавливаясь ни на минуту. Для всех сотрудников склада установлен 12 часовой рабочий день при посменном графике работы (два дня рабочих, два выходных). В дневной смене трудится 30 человек, в ночную – 16, почти в половину меньше.

Обязанности ночных смен, как правило, сводятся к сборке заказов магазинов и производственных линий, получению продукции с производства и осуществлению отгрузок на экспорт. Обязанностями дневных смен являются приемка продукции и отгрузка заказов, собранных ночной сменой.

Приемка продукции

При приемке продукции каждую машину досматривает координатор, обращая особое внимание на внешний вид продукции и целостность упаковки. Поскольку для некоторых видов продукции важно учитывать их температуру при поступлении, то компанией были составлены нормы температуры для охлаждения продукции.

Например, для замороженных товаров температура должна быть не выше 17,9 °С.

Хотя вся продукция приходит с ветеринарными свидетельствами и сертификатами соответствия, существует список товаров, приемка которых производится только в присутствии представителя службы контроля качества (специалиста лаборатории). Он участвует в досмотре и делает забор проб для анализа.

Окончательную приемку товара по количеству проводит координатор, занося полученные данные в контрольный лист. После сверки контрольного листа и получения разрешения от службы контроля качества производится оформление документов на товар и внесение их в информационную систему.

Управление запасами

На складе раз в неделю формируется специальный отчет по всей товарной номенклатуре склада. В нем ключевыми параметрами для менеджеров группы являются продажи за неделю и уровень запаса. Оценка достаточности текущего уровня запаса производится с помощью значений минимального, оптимального и максимального уровней запаса. Если уровень запаса ниже минимального значения, то в обязательном порядке производится допоставка. Вопрос лишь в том, сколько заказать. Желательно, чтобы на момент следующего отчета запас оказался в допустимом интервале. Если текущий запас находится в интервале между минимальным и максимальным значениями или чуть-чуть превышает максимум, то потребуется произвести примерный расчет складского остатка через неделю. Сделать это можно, сравнив продажи за предыдущую неделю с прогнозируемым уровнем продаж на следующую. На основе полученных результатов принимается решение о заказе и его объеме. В некоторых случаях вывод о необходимости дозаказа можно сделать, опираясь на данные об объеме продаж за предыдущую неделю и остатках на складе определенных видов продукции.

Проанализировав таким образом остатки по всей номенклатуре, менеджеры материальной группы формируют заказы и расписание приходов на неделю вперед. Затем, получив заказы от магазинов, составляется расписание отправок и график работы сотрудников.

Управление заказами и отгрузка продукции

На складе существует отдел по работе с покупателями, который два раза в неделю (понедельник и четверг) принимает от магазинов заказы на поставку продукции. Кроме функций приема и обработки заказов, этот отдел отвечает за поддержание единообразия товарной номенклатуры склада и магазинов, а также составление расписаний приходов и отправок.

Все полученные заказы разбиваются на группы по дате доставки и магазинам, от которых получены заявки. На указанную в заявке дату в определенный магазин формируется один заказ. После чего проводится его проверка на соответствие объемам кузовов имеющихся автомобилей. При необходимости заказ корректируется. Затем его отправляют в магазин на подтверждение, в ходе которого магазин может внести в заказ изменения. По завершении процедуры согласования окончательно сформированный заказ

поступает на склад, где его и собирают. Обычно сборка заканчивается минут за 30-40 до подачи машины, за это время производится проверка комплектности заказа, что позволяет избежать недостатков и излишков товара при отгрузке.

Перед отгрузкой товара производится проверка его температуры, и только после этого товар загружают в кузов автомобиля. Оформляют сопроводительные документы (ветеринарное свидетельство, удостоверение качества и т. п.), заверяют накладные необходимыми печатями и подписями. После этого машину взвешивают. Если разница реального веса машины и веса, указанного в товарно-транспортной накладной, составляет более 50 кг, то автомобиль отправляется на дополнительный досмотр. И только после выяснения, а по возможности, и устранения причин изменения веса машина выпускается на маршрут.

ПСК «Нива» имеет собственный парк автомобилей, состоящий из 15 машин, с помощью которых поставляет продукцию в магазины Минской и Гродненской областей. Магазины Брестской области обслуживаются местной транспортной компанией «Транс-пост».

За последний год со склада ПСК было осуществлено 18 423 отправки, т. е. в среднем 50 отгрузок в день и 1535 в месяц.

Вопросы: Охарактеризуйте основные элементы системы складирования ПСК «Нива».

1. Постройте схему логистического процесса на складе ПСК «Нива».

Кейс 2

Вице-президент компании «Сквайр-авто» ознакомился с докладом начальника отдела логистики, в котором говорилось, что с целью снижения логистических издержек необходимо отказаться от собственного парка автотранспорта и использовать автомобили транспортных компаний для поставок продукции. Анализ цен показал, что это действительно может снизить издержки по логистике. Но вице-президент подумал о другом: до какой степени снижение логистических издержек может перевесить вопрос возможного ухудшения качества и сроков доставки товаров в случае перехода на исполнение заказов автомобилями транспортных фирм.

Компания «Сквайр» является производителем и дистрибьютором автозапчастей, включая фильтры, свечи, масленки, амортизаторы, стеклоочистители. Компания имеет производственные мощности и складские помещения в Волгограде, а также склад в Дзержинске Московской области, собственный автопарк из 25 грузовых автомашин и 10 прицепов. Основная задача автопарка – это транспортировка готовой продукции на склады компании и оптовым покупателям, а также доставка сырья и полуфабрикатов на заводы фирмы.

«Сквайр» весь свой автопарк содержит по договору лизинга с компанией «Авто Лизинг». В прошлом месяце указанная лизинговая компания предложила «Сквайр» осуществлять доставку ее продукции на основе транспортировки автомобилями фирмы «Авто Лизинг», а не на основе лизинга автотранспорта. При этом «Авто Лизинг» выкупает обратно у компании «Сквайр» свой автопарк, переданный ранее в лизинг, по остаточной стоимости автотранспортных средств, т. е. почти бесплатно, так как остаток арендной платы по автотранспорту, находящемуся в лизинге у «Сквайр», минимален. В то же время «Авто Лизинг» обязуется в течение трех лет обеспечивать приоритетное внимание грузам «Сквайр» и осуществлять доставку 45% ее продукции по ценам перевозки ниже рыночной 1,19 д. е. за км, в то время как по информации сотрудников отдела логистики средняя цена рынка автоперевозок в настоящий момент составляет 1,26 д. е. за км.

В соответствии с докладом начальника отдела логистики, предложение «Авто Лизинг» отказаться от арендованных грузовиков и перейти на перевозки автотранспор-

том этой фирмы позволит компании «Сквайр» экономить на логистических операциях 105 тыс. д. е. ежегодно.

Казалось бы, предложение стоящее, но вице-президента смущало другое. Компания «Сквайр» арендовала грузовые автотранспортные средства без водительского состава. Водители были собственно рабочими «Сквайр», членами профсоюза рабочих фирмы. За 30 лет ни разу не было забастовки. Отношения между водителями и менеджерами по логистике были хорошие. Водители помогали разгружать и загружать грузовики, что также ценилось заказчиками.

Руководитель же автопарка компании «Сквайр» также дал отчет, в котором отмечал, что эксплуатация арендованного автопарка дает много преимуществ, которые не поддаются просто количественному анализу. Это полный контроль за перевозками, гибкость управления процессом транспортировки, помощь водителей в погрузочно-разгрузочной работе персоналу складов, возможность на 100% соблюдать сроки доставки, определяемые клиентурой.

Задание. Какое стратегическое решение должен принять вице-президент по логистике и почему? Проанализируйте ситуацию и сделайте соответствующие выводы по поставленному заданию, отвечая последовательно на следующие вопросы.

1. Какой тип компании представлен сейчас?
2. Какой тип компании мы хотим представить в будущем?
3. Кто является потребителями?
4. Какова природа внешней среды и каков прогноз изменения основных ее факторов?
5. Каковы природа и особенности представленного бизнеса?
6. Каковы сильные и слабые стороны компании?
7. Какую общую корпоративную стратегию вы хотите определить (ваши предложения)?
8. Каковы основные цели и задачи логистической стратегии предложены начальником отдела логистики?
9. Какие основные цели и задачи логистической стратегии (стратегические цели) вы определяете?
10. Что должны представлять собой логистические стратегические решения (ваши предложения по стратегическому плану) в соответствии с ответами на вопросы 7, 8, 9?
11. Какой бюджет необходим для реализации стратегического плана (т. е. где и когда могут возникнуть дополнительные затраты, а где доходы)?
12. Какие ключевые логистические активности (транспортная логистика, складская и т. п.) будут иметь приоритет в стратегическом плане?
13. Каковы риски, связанные с выполнением логистической стратегии?
14. Как количественно оценить выполнение логистической стратегии?

Кейс 3

Компания «Проктер энд Гембл» пересмотрела свои отношения с клиентами. Президент компании недавно пожаловался, что в последнее время компания здорово теряет на излишних затратах, связанных с разнобоем учета и исполнения заказов. Далее президент добавил, что «Проктер энд Гембл» затратила более 250 млн д. е. за последние четыре года с целью упрощения системы поставки товаров в оптовую и розничную сеть.

Старая система взаимоотношений компании с оптовыми покупателями и мелкооптовыми торговцами строилась, исходя из следующих принципов. Те фирмы, которые закупали шампуни и косметику, получали 2%-ю скидку, когда оплата за товар производилась в течение 30 дней после осуществления отгрузки со складов «Проктер энд Гембл». Компании, которые закупали мыло, пищевые масла разных наименований и полуфабрикаты

для приготовления кондитерских изделий, получали 2%-ю скидку в случае оплаты, произведенной всего в 10-дневный срок после отгрузки. 2%-ю скидку за 15-дневный срок оплаты счетов «Проктер энд Гембл» получали компании, закупающие бумажные изделия (салфетки, полотенца).

По новой системе различий по категориям товаров производиться не будет. Все закупщики получают 2%-ю скидку при оплате счетов «Проктер энд Гембл» в течение 19 дней. Единственным исключением стали товары парфюмерии, на которые давались скидки по старой системе. Одновременно по новому плану срок оплаты счетов «Проктер энд Гембл» начал отсчитываться с момента, когда компания получала товар, т. е. с момента поступления товара, а не его отгрузки со складов «Проктер энд Гембл». Это дает возможность закупщикам выиграть несколько дней в сроках оплаты.

В то же время компания «Проктер энд Гембл» решила ввести систему, которая стимулировала бы закупки товаров полными автомобильными партиями.

Смысл ранее действующей системы был в том, что оптовики могли закупать товары полными или частичными автомобильными партиями, в зависимости от своих нужд. Однако при этом они вынуждены были заказывать товар только одного наименования, независимо от того, была ли это полная отправка или нет. Так, оптовик, закупающий порошок «Тайд» неполной автомобильной партией, не мог сгруппировать груз (порошок) с другим товаром «Проктер энд Гембл», например, с кофе «Фолджерс». В результате многие оптовики закупали целые партии товара впрок (автомобильными партиями), не испытывая при этом особой нужды, а на складах «Проктер энд Гембл» один товар заканчивался раньше, чем другие.

По новой системе оптовикам разрешалось сгруппировать товары до полных автомобильных партий в какой угодно компоновке. В то же время они могли, если в этом есть нужда, заказывать полную или частичную автомобильную отгрузку товара одного наименования. Причем мелкие оптовики и закупщики могли объединяться и группировать свой товар в рамках одной автомобильной отгрузки, правда, при этом автомобильный тариф для них несколько увеличивался.

Задание. Проанализируйте ситуацию. Выскажите ваше мнение по существу действий компании «Проктер энд Гембл» в отношении улучшения взаимоотношений с клиентами (оптовыми закупочными компаниями). Что вас привлекает в этой ситуации (т. е. в новой системе сервиса), а что нет?

ТЕМА 7: РАЗРАБОТКА ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ СКЛАДСКОГО И ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Практическая работа № 7: Расчет необходимого количества оборудования для хранения продукции. Расчет необходимого количества весоизмерительного оборудования. Расчет необходимого количества механизмов для осуществления перегрузочно-транспортных работ. Расчет уровня механизации погрузочно-разгрузочных работ

Расчет необходимого количества оборудования для хранения

Зная величину запаса на складе и емкость единицы оборудования, можно определить потребное количество стеллажей, другого оборудования. Поскольку емкость стеллажа складывается из емкостей множества ячеек, то следует вначале рассчитать емкость одной ячейки.

$$E_{\text{яч}} = V_{\text{яч}} \times j \times \beta = l_{\text{яч}} \times b_{\text{яч}} \times h_{\text{яч}} \times j \times \beta, \quad (7.1)$$

где $V_{\text{яч}}$ – объем 1 ячейки, м³,
 $l_{\text{яч}}$, $b_{\text{яч}}$, $h_{\text{яч}}$ – габаритные размеры стеллажа, м.

Зная количество ячеек в стеллаже, становится возможным рассчитать емкость одного стеллажа.

$$E_{\text{ст}} = E_{\text{яч}} \times n_{\text{яч}} = l_{\text{яч}} \times b_{\text{яч}} \times h_{\text{яч}} \times j \times \beta \times n_{\text{яч}}, \quad (7.2)$$

где $n_{\text{яч}}$ – количество ячеек в одном стеллаже, шт.

После этого определим потребленное количество стеллажей из формулы:

$$n = Q/E_{\text{ст}}. \quad (7.3)$$

Емкость стеллажа может быть определена и другим способом, а именно, когда известны габаритные размеры стеллажа. В этом случае емкость стеллажа рассчитывается по формуле:

$$E_{\text{ст}} = l_{\text{ст}} \times b_{\text{ст}} \times h_{\text{ст}} \times j \times \beta, \quad (7.4)$$

Этой формулой пользуются тогда, когда известны усредненные значения j и β для всех ячеек и хранимых в них материалов.

Для хранения больших объемов жидких грузов применяются вертикальные цилиндрические резервуары емкостью до 20 куб.м. Горизонтальные резервуары имеют емкость от 3—5 до 80—100 м³.

Полезный объем резервуара с плоским днищем рассчитывают по формуле:

$$V_p = (\pi d^2 h)/4, \quad (7.5)$$

где π – постоянная величина, равная 3,14...;

d – диаметр резервуара, м;

h – высота резервуара, м.

Полезный объем резервуара - бочки определяют по формуле:

$$V = 0,5\pi \times h \times (2d_1 + d_2), \quad (7.6)$$

где d_1 – меньший диаметр резервуара-бочки, м;

d_2 – больший диаметр резервуара-бочки, м.

Потребность в поддонах и таре определяют следующим образом:

$$n_{\text{т.общ.}} = n_{\text{т.хр.}} + n_{\text{т.р.}} + n_{\text{т.об.}} + n_{\text{т.п.}} \text{ (шт.)}, \quad (7.7)$$

где $n_{\text{т.общ.}}$ – общая потребность в каком-либо виде тары, шт.;

$n_{\text{т.хр.}}$ – потребность в складской таре (таре, предназначенной для хранения продукции), шт.;

$n_{\text{т.р.}}$ – количество единиц тары, находящейся в ремонте, шт.;

$n_{\text{т.об.}}$ – количество единиц тары, задержанной потребителем, шт.;

$n_{\text{т.п.}}$ – количество единиц тары, находящейся в пути, шт.

Потребность в таре непосредственно для хранения продукции рассчитывают по формуле:

$$пт.хр. = (Q_{год./отп.} \cdot t_{хр.}) / (365 \cdot qт), \quad (7.8)$$

где $Q_{год./отп.}$ – годовой грузооборот по каждой номенклатуре продукции, т;
 $qт$ – грузоподъемность тары, т.

Количество тары, которая будет находиться в ремонте, определяют по следующей формуле:

$$пт.об. = пт.хр. \cdot ар \text{ (шт.)}, \quad (7.9)$$

где $ар$ – коэффициент ремонта (принимают по нормам, равным 0,1).

Количество тары, задержанное потребителем, можно определить по следующей формуле:

$$пт.об. = (Q_{год./отп.} \cdot t_{потр}) / (T \cdot qт), \quad (7.10)$$

где $Q_{год./отп.}$ – годовой грузооборот склада, т;
 $t_{потр}$ – количество дней, в течение которых тара была задержана у потребителей (принимают для расчетов $t_{потр.}$ – до 5 дней, а при расчете контейнеров – до 10 дней);
 T – количество дней работы склада в году, суток.

Количество тары, находящейся в пути, рассчитывают по формуле:

$$Нп.т. = (Q_{год.отп.} \cdot Кн.отп. \cdot t_{пути}) / (365 \cdot qт), \quad (7.11)$$

где $t_{пути}$ – время нахождения тары в пути, сутки; .

$Кн.отп.$ – коэффициент неравномерности отпуска продукции со склада (по нормам, в пределах 1,1–1,2).

Задание

1. Необходимо определить требуемое количество стеллажей для склада тарно-штучной продукции.

Нормативный запас продукции

На складе (Q) – 3000;

Габаритные размеры одного стеллажа:

-длина (1ст.) – 6,5 м;

-ширина (вст.) – 1,75 м;

-высота (нст.) – 4,5 м;

Объемная масса

Продукции (j) – 0,85 куб.м;

Коэффициент заполнения объема

стеллажа (β) – 0,9.

2. Определить требуемое количество ящичной тары, необходимой для нормальной работы склада метизных изделий.

Годовой грузооборот склада ($Q_{год./отп.}$) – 12000 т

Средняя грузоподъемность тары ($qт$) – 0,35 т

Нормативный срок хранения продукции ($t_{хр.}$) – 12 суток

Коэффициент ремонта тары (ар.) – 0,1

Тара задерживается потребителем в течение (tпотр.) – 4 дня

Грузы отпускаются со склада в году в течение (Т) – 255 дней

Тара находится в пути (tпути) – 3 дня

Коэффициент неравномерности отпуска продукции со склада (Кн. отп.) – 1,1

Лабораторная работа № 6: Контроль за процессом грузопереработки. Регулирование процесса грузопереработки

Изучение подъемно-транспортного оборудования, применяемого на складах

Цель: изучить отдельные виды подъемно-транспортного оборудования, используемого на складах, их основные технико-эксплуатационные характеристики.

Описание ситуации и постановка задачи

От того, какое подъемно-транспортное оборудование используется на складах, зависят многие технологические и экономические показатели деятельности предприятий.

Используя сеть «Интернет», изучите назначение, область применения и основные технико-эксплуатационные характеристики отдельных видов подъемно-транспортного оборудования:

грузоподъемные машины и механизмы:

- ручная таль;
- электрическая таль;
- грузовой лифт;
- грузовой подъемник;
- мостовой кран;
- козловой кран;

транспортирующие устройства:

- конвейер;
- ручная тележка;
- электрическая тележка;

погрузочно-разгрузочные машины:

- электрический штабелер;
- электрический погрузчик;
- автомобильный погрузчик.

Методические указания по выполнению задания

По каждому виду оборудования изучите характеристики нескольких моделей (марок) оборудования или механизмов (устройств), выберите наиболее производительную и в рабочей тетради приведите ее характеристики. Результаты изучения характеристик оборудования рекомендуется представить по форме таблицы 7.1.

Таблица 7.1 – Назначение, область применения, технико-эксплуатационные показатели отдельных видов подъемно-транспортного оборудования

Вид оборудования	Модель (индекс оборудования)	Назначение и область применения	Технико-эксплуатационные показатели (3–4 основных)		
			Название показателя	Единица измерения	Значение показателя

ТЕМА 8: ЛОГИСТИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ СКЛАДСКИХ ПРОЦЕССОВ

Практическая работа № 8: Разработка генерального плана складского хозяйства. Расчет оптимального числа терминалов и расстояний перевозок

Задание 1. Анализ планов расположения технологического оборудования в помещениях складских корпусов оптовой базы

Цель: научиться понимать планы размещения технологического оборудования на складах, рассчитывать отдельные параметры.

Описание ситуации и постановка задачи.

Изучите представленные ниже рисунки 8.1 и 8.2 и определите:

- длину складского здания (без административно-бытовых помещений);
- ширину складского здания (с рампами и без них);
- общую площадь здания без административно-бытовых помещений (с рампами и без них);
- сетку колонн, применяемую при строительстве склада;
- количество складов в складском здании, их назначение; площадь каждого складского помещения, удельный вес в общей площади складского здания;
- количество рамп и их назначение, количество пандусов, количество дверей, выходящих на рампу;
- ширину, длину и площадь каждой рампы (включая площадь экспедиций и без них), общую длину фронта погрузочных и разгрузочных работ (без экспедиций и площадей пандусов);
- одновременное количество вагонов и автомобилей, которые могут быть под разгрузкой (погрузкой) (длина фронта погрузочно-разгрузочных работ на рампе для одного автомобиля – 4 м, для одного вагона – 18,65 м);
- грузовую площадь в зоне хранения общетоварных складов, удельный вес штабельного и стеллажного способов хранения в грузовой площади по общетоварным складам;
- отношение грузовой площади к площади зоны хранения общетоварных складов;
- максимальную емкость общетоварных складов в условных поддонах (при условии количества ярусов укладки в стеллажах и штабелях – 4, площади, необходимой для размещения одного условного поддона в штабеле – 1 м², в стеллаже – 1,2 м²);
- предполагаемые запасы в днях оборота на складах (условно считая, что весь груз проходит через участок приемки, срок его хранения там – 0,5 дня, количество ярусов укладки – 1, применяется штабельный способ хранения, соотношение грузовой площади и площади проходов и проездов – 1:1).

Письменно оформите отчет о проделанной работе.

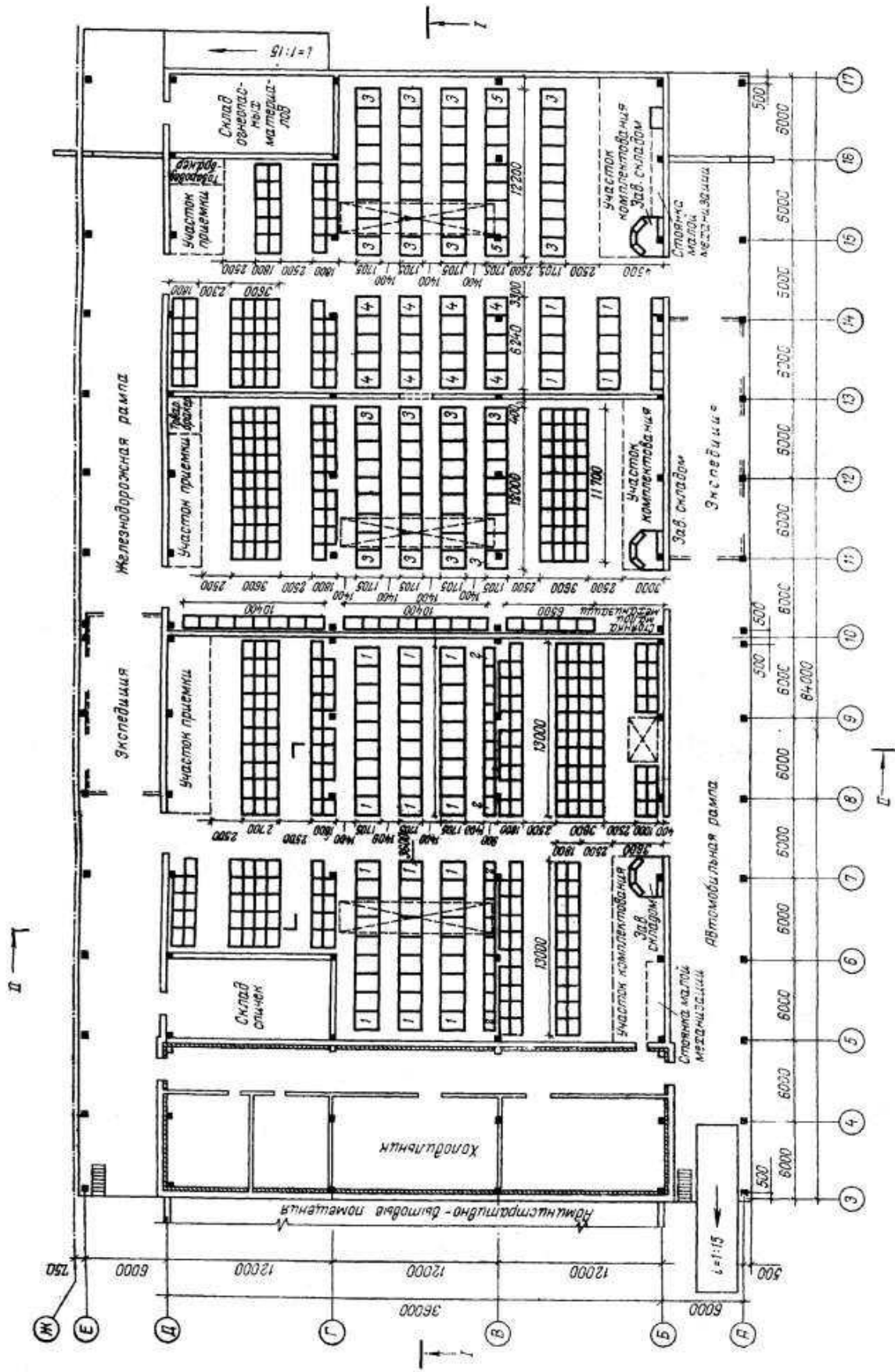


Рисунок 8.1 – План расположения технологического оборудования в помещениях складского корпуса (вариант 1)

Методические указания по выполнению задания

Ситуацию выполняйте последовательно, так как последующие показатели требуют определения предыдущих. При определении площадей учитывайте размеры, указанные на плане, расположение колонн. Для определения площади каждого складского помещения, удельного веса в общей площади складского здания рекомендуется заполнить таблицу 8.1.

Таблица 8.1 – Количество складов в складском здании, их площадь и назначение

Номер склада	Назначение склада	Длина склада, м	Ширина склада, м	Площадь склада, м ²	Удельный вес в площади помещений склада (без административно-бытовых помещений), %

При расчете площади склада учитывайте наличие других складов (например, из площади общетоварного склада 1 следует вычесть площадь склада спичек).

При определении фронта погрузочно-разгрузочных работ следует учитывать размещение на площади рампы пандусов и экспедиций, которые его уменьшают. При определении количества вагонов и автомобилей, которые одновременно могут быть под разгрузкой и погрузкой, учитывают необходимый фронт погрузочно-разгрузочных работ на рампе для одного автомобиля и вагона, учитывают количество и размещение колонн (рисунки 8.3 и 8.4).

После расчета количества вагонов (автомобилей), которые одновременно могут быть под разгрузкой и погрузкой, проводят сравнение с количеством дверей, выходящих на рампу.

Для расчета грузовой площади в зоне хранения общетоварных складов и выявления соотношения штабельного и стеллажного способов хранения рекомендуется заполнить таблицу 8.2.

Предполагаемые запасы в днях оборота на складах определяются на основании грузопотока на входе в логистическую систему, который в общем случае должен быть равен грузопотоку на выходе. Для этого максимальную емкость склада (в условных поддонах) необходимо разделить на однодневный грузооборот склада (в условных поддонах).

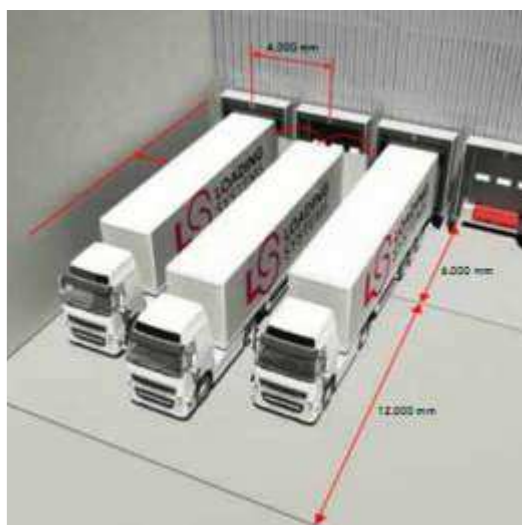


Рисунок 8.3 – Пример размещения автомобилей для погрузки (в среднем для одного автомобиля необходимо 4 м фронта погрузочно-разгрузочных работ)

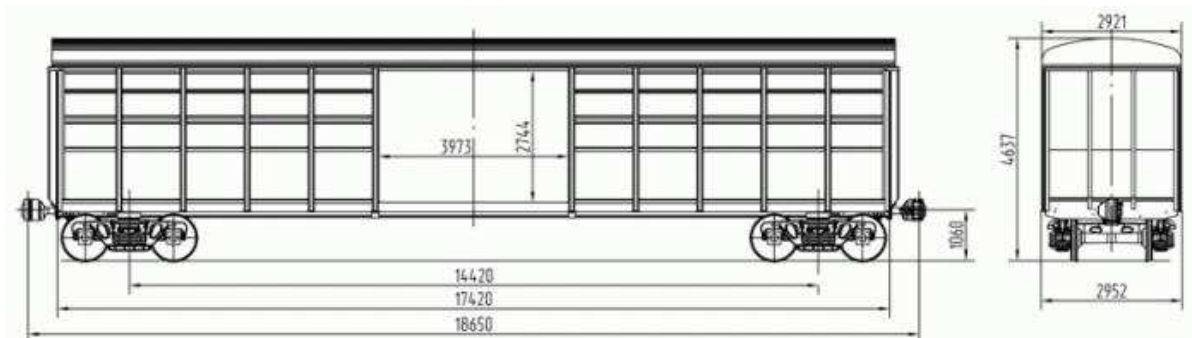


Рисунок 8.5 – Внешний вид и размеры крытого вагона универсального назначения СЗАО «Могилевский вагоностроительный завод» (длина вагона по осям сцепления автосцепок – 18 650 мм)

Таблица 8.2 – Способы хранения товаров и грузовая площадь общетоварных складов

Способ хранения товаров	Длина (штабеля, стеллажа), м	Ширина (штабеля, стеллажа), м	Грузовая площадь, м ²
Общетоварный склад № 1			
Размещение слева от центрального прохода (сверху вниз)			
...			
Общетоварный склад № 2			
Размещение слева от центрального прохода (сверху вниз)			
...			

Дополнительно ответьте на вопросы:

1. Какую свободную дополнительную складскую площадь можно получить, используя более прогрессивную сетку колонн (при условии размера колонн $0,9 \times 0,9$ м)?
2. Какое влияние на погрузку (разгрузку) оказывают колонны, поддерживающие козырек над рампой?
3. Какие еще помещения могут быть размещены на площади склада?

Задание 2. Зонирование площади складов

Цель: закрепить знания по составу помещений и зон склада и правилам их размещения. Описание ситуации и постановка задачи

Изучите представленные ниже рисунки 8.6 и 8.7 и проведите размещение на нем основных зон и помещений склада. При размещении помещений и зон на складе А (рисунок 8.6) учитывайте следующее:

вариант 1 – склад является распределительным, поступающие железной дорогой грузы переотправляются в грузовых единицах отправителя автомобильным транспортом;

вариант 2 – склад является распределительным, поступающие железной дорогой грузы переотправляются автомобильным транспортом в новых скомплектованных грузовых единицах, при этом более половины груза предварительно фасуют;

вариант 3 – склад является накопительным, поступающие автомобильным транспортом грузы переотправляются железной дорогой в новых более крупных скомплектованных грузовых единицах (контейнерах).

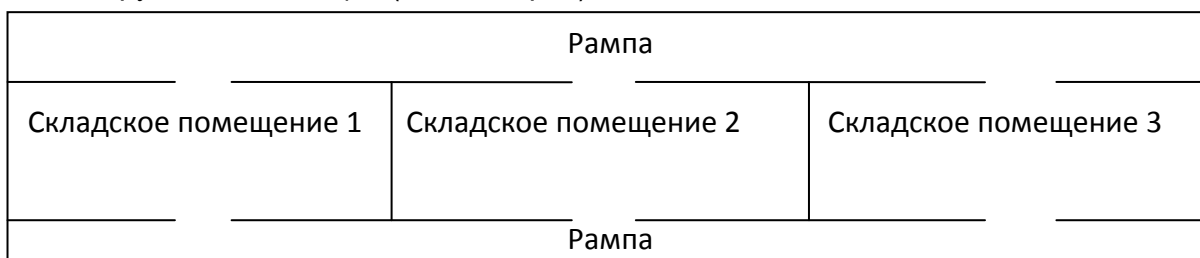


Рисунок 8.6 – Принципиальная схема складского здания (вид сверху, склад А)

При размещении помещений и зон на складе Б (рисунок 8.7) учитывайте следующее:
вариант 1 – склад является складом кратковременного хранения, поступающие железной дорогой грузы переотправляются в грузовых единицах отправителя железнодорожным транспортом;

вариант 2 – склад является распределительным, поступающие автомобильным транспортом грузы переотправляются автомобильным транспортом в новых скомплектованных грузовых единицах, при этом более половины груза предварительно фасуют;

вариант 3 – склад является накопительным, поступающие небольшие партии груза автомобильным транспортом переотправляются в новых более крупных скомплектованных грузовых единицах (автомобильных контейнерах).•

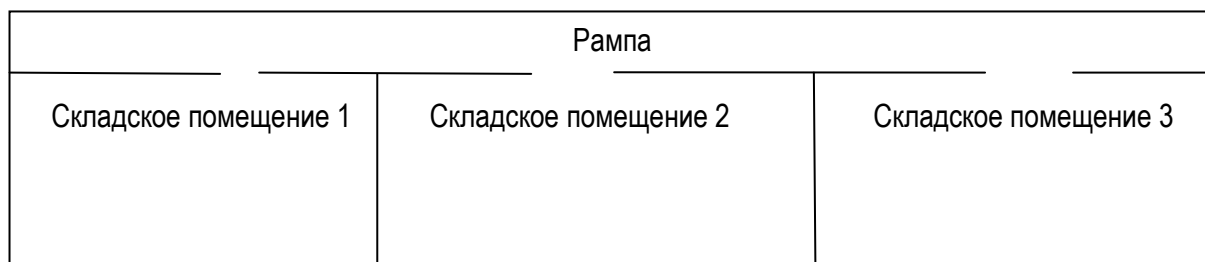


Рисунок 8.7 – Принципиальная схема складского здания (вид сверху, склад Б)

По всем вариантам в выходной день склады полностью не выполняют свои функции, однако процесс разгрузки и первичной приемки грузов, а также отгрузки ранее подготовленного груза не приостанавливаются.

Графически оформите решение задания, обоснуйте размещение отдельных зон и помещений на складе.

Методические указания по выполнению задания

Ситуацию выполняйте в следующей последовательности:

1. Определите перечень помещений, зон для размещения на складе, продумайте какие помещения (зоны) будут общие для всех складов, а какие должны быть размещены на каждом складе.

2. Решите, где целесообразно разместить железнодорожную и автомобильную рампы.

3. С учетом минимизации пробега внутрискладского транспорта и других принципов размещения площадей и зон склада разместите (графически отобразите) их на рисунках.

4. Стрелками на рисунках укажите направление движения материального потока на складах.

Ответьте на дополнительные вопросы:

1. Изменится ли размещение помещений (зон) на складах в здании А, если будет предусмотрено 2 сквозных прохода для каждого помещения?

2. Изменится ли размещение помещений (зон) на складах в здании Б, если будут предусмотрены 2 выхода на платформу?

3. Какой из двух вариантов склада А или Б является более технологичным? Ответ обоснуйте.

Лабораторная работа № 7: Приемка по количеству и качеству

Изучить инструкции № П-6 и № П-7 и дать ответы на вопросы:

1. Каков порядок приемки товаров от органов транспорта?

2. Перечислите случаи активирования претензий к транспорту.

3. Каковы сроки приемки товаров?

4. Перечислите документы, на основании которых производится приемка.
5. Как поступить, если обнаружено несоответствие количества или качества товара данным товарно-сопроводительных документов?
6. Какую информацию должно содержать уведомление поставщику об обнаруженном несоответствии количества или качества товара данным товарно-сопроводительных документов?
7. Каковы сроки направления уведомления поставщику?
8. В какие сроки должен явиться представитель поставщика?
9. Как поступить, если представитель поставщика не явился?
10. Кто может быть включен в состав комиссии по приемке товаров в случае неявки поставщика или когда явка необязательна?
11. В какие сроки должен быть составлен акт об установленном расхождении в количестве или качестве?
12. Какую информацию должен содержать акт об установленном расхождении в количестве или качестве?
13. Каковы порядок и сроки утверждения акта?
14. Перечислите те документы, которые необходимо приложить к акту.

Лабораторная работа № 8: Принципы укладки груза на хранение

Задание 1.

Варианты размещения стандартных модулей на поддонах

Цель: определить критерий универсальности и выявить наиболее универсальные размеры модулей и поддонов.

Описание ситуации и постановка задачи

В настоящее время наиболее распространенными поддонами, используемыми для пакетирования грузов, являются евро и финский поддоны.

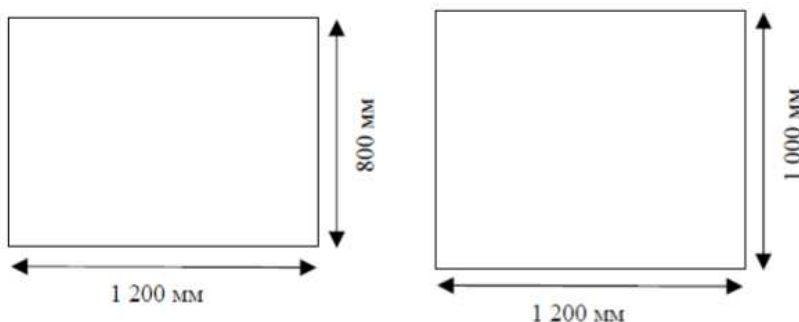


Рисунок 8.8 – Размеры поддонов, используемых для пакетирования грузов

Произведите размещение на поддонах размера 1200x1 000 мм и 1200 × 800 мм модулей следующих размеров:

- 800 × 600 мм;
- 800 × 400 мм;
- 800 × 240 мм;
- 600 × 200 мм;
- 400 × 300 мм;
- 400 × 400 мм;
- 400 × 200 мм;
- 300 × 200 мм.

Определите количество модулей на одном поддоне и степень использования площади поддона.

Методические указания по выполнению задания:

Для решения данной ситуации выполните следующее:

1. Начертите 8 поддонов размером 1200 x 800 мм и 8 поддонов размером 1200 x 1000 мм, соблюдая масштаб.
2. Произведите размещение указанных модулей на поддонах, схему размещения модулей отразите на рисунках.
3. Сделайте вывод о целесообразности использования модулей на различных поддонах, заполнив таблицу 8.3.

Таблица 8.3 – Типоразмеры используемых поддонов

Размер поддона, мм	Площадь поддона, м ²	Размер модуля, мм	Площадь одного модуля, м ²	Количество модулей, размещаемых на поддоне, ед.	Площадь, занимаемая модулями на поддоне, м ²	Степень использования площади поддона, %
1200x800	0,96	800x600	0,48	2	0,96	100
		800x400				
		800x240				
		600x200				
		400x300				
		400x400				
		400x200				
		300x200				
1200x1000	1,2	800x600				
		800x400				
		800x240				
		600x200				
		400x300				
		400x400				
		400x200				
		300x200				

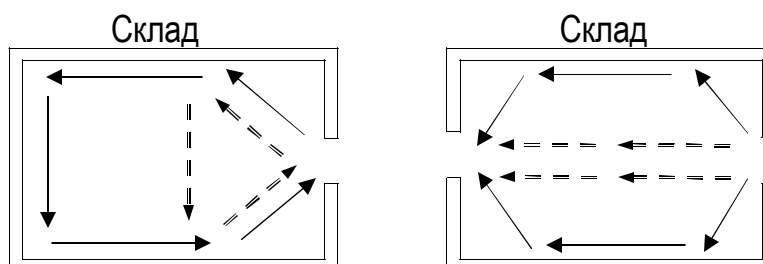
Лабораторная работа № 9: Комиссионирование и отгрузка

Цель: получить практические навыки в оптимизации размещения грузов на складе и оценке эффективности результатов оптимизации размещения грузов.

Описание ситуации и постановка задачи:

Перед логистами периодически возникает задача оптимизации размещения грузов на складе. От результатов данной работы зависят затраты на организацию складских работ и время на их выполнение.

При оптимизации размещения грузов на складе исходят из того, что наиболее оборачиваемый груз размещают ближе к выходу или центральному проходу на складе. При этом выделяют «горячие» и «холодные» линии движения грузов (рисунок 8.9).



Условные обозначения: — — — — — «горячая» линия; — «холодная» линия

Рисунок 8.9 – Разделение материальных потоков на складах с одним входом (выходом) и сквозной системой движения грузов

На складе торговой организации хранится 27 видов грузов. Груз поступает, хранится и отпускается едиными грузовыми пакетами, все операции выполняются с помощью арендуемого электропогрузчика:

грузоподъемность погрузчика – 1 грузовой пакет;

эксплуатационная скорость – 5 км/ч;

совокупная стоимость эксплуатации погрузчика – 15 усл. ед./ч.

Всего за предыдущий год было получено и отпущено 11745 грузовых пакетов. Отпуск со склада отдельных видов груза за год представлен в таблице 8.4.

Таблица 8.4 - Отпуск со склада отдельных видов груза за предыдущий год (грузовых пакетов)

Наименование вида груза	Количество отпущенных грузовых пакетов, шт.	Наименование вида груза	Количество отпущенных грузовых пакетов, шт.	Наименование вида груза	Количество отпущенных грузовых пакетов, шт.
А	500	К	825	У	700
Б	250	Л	720	Ф	1350
В	400	М	650	Х	885
Г	1180	Н	150	Ц	900
Д	305	О	210	Ч	120
Е	150	П	1100	Ш	70
Ж	100	Р	110	Э	400
З	50	С	60	Ю	80
И	200	Т	180	Я	100

Грузы хранятся на складе, имеющем 3 ряда стеллажей. За каждым грузом закреплены определенные секции стеллажей, т. е. выделяется зона хранения. Каждая зона, за которой закреплен груз, имеет длину 3 м. Размещение грузов на складе отражено на рисунке 8.10.

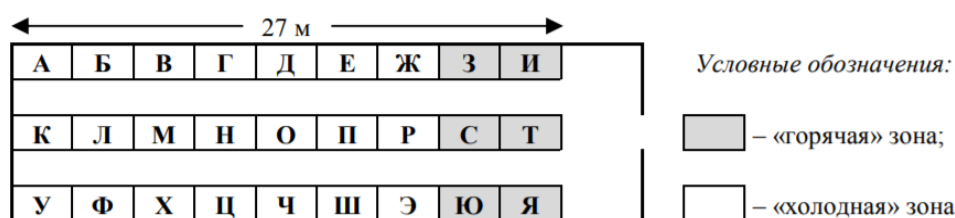


Рисунок 8.10 – Фактическое размещение грузов на складе

Например, при укладке грузов И, Т и Я электропогрузчику приходится преодолевать расстояние в 3 м, при укладке грузов З, С и Ю – 6 м, а для укладки грузов А, К и У – 27 м.

Оцените эффективность размещения грузов на складе, оптимизируйте размещение товаров при необходимости и определите эффект оптимизации.

Методические указания по выполнению задания

Данную ситуацию выполните в последовательности, приведенной ниже.

Отразите в тетради рисунок 8.10, укажите возле наименования вида груза количество отпущенных грузовых пакетов, оцените оптимальность размещения груза по критерию размещения наиболее оборачиваемого груза ближе к центральному проходу.

Рассчитайте количество перемещений, которое совершил электропогрузчик при укладке и отборке груза, по формуле

$$КП = ((P_y + P_v + P_o + P_v) \Gamma) / П, \quad (8.1)$$

где КП – количество перемещений (пробег) электропогрузчика за год, м;

P_y – расстояние до зоны хранения, преодолеваемое погрузчиком при укладке грузов на хранение, м;

P_v – расстояние, преодолеваемое погрузчиком при возврате из зоны хранения, м;

P_o – расстояние до зоны хранения, преодолеваемое погрузчиком при отборке грузов, м;

Γ – количество полученных и отпущенных грузовых пакетов за год, шт.;

$П$ – количество перевозимых грузовых пакетов за один цикл работы, шт.

Так как

$$P_y = P_v = P_o, \quad (8.2)$$

то формула принимает следующий вид:

$$P_y = (4\Gamma) / П. \quad (8.3)$$

Расчет количества перемещений электропогрузчика проведите по форме таблицы 8.5.

Таблица 8.5 – Определение количества перемещений (пробега) электропогрузчика за год

Вид груза	Количество полученных и отпущенных грузовых пакетов, шт.	Расстояние до зоны хранения, м	Суммарный пробег электропогрузчика, м
А	500	27	54 000
Всего	11 745	×	

Расчеты количества перемещений (пробега) электропогрузчика можно также производить в программном продукте Microsoft Office Excel или используя аналогичное программное обеспечение. В таком случае целесообразно оформить склад таким образом, чтобы каждая определенная ячейка электронной таблицы содержала сведения об объемах хранимых грузов (рисунок 8.10).

Рисунок 8.10 – Пример оформления модели склада для расчета количества перемещений (пробега) электропогрузчика

Определите время, затраченное на выполнение складских работ, учитывая пробег электропогрузчика за год и скорость передвижения погрузчика за 1 ч.

Рассчитайте стоимость выполнения складских работ (время эксплуатации электропогрузчика умножается на стоимость его эксплуатации за 1 ч).

Проведите оптимизацию размещения грузов на складе. Для этого определите те виды груза, количество полученных и отпущенных грузовых пакетов которых максимально,

и разместите их в «горячей» зоне. Остальные виды груза также размещайте с учетом количества пакетов поступления и отпуска. Оптимальное размещение грузов на хранении отразите в виде рисунка.

Рассчитайте количество перемещений, которое совершит электропогрузчик при укладке груза на хранение и его отборке при оптимальном размещении грузов (расчеты проведите по форме таблицы 8.6).

Таблица 8.6 – Определение числа модулей, поступивших в одной партии от поставщика, и затрат на формирование новых пакетов

Вид модуля	Общий объем поставки товара по модулям, кг	Вес товара в единице модуля, кг	Количество модулей, в одной партии, ед.	Удельная стоимость пакетирования одного модуля, усл. ед.	Общая стоимость на пакетирование модулей, усл. ед.
А					
Б					
С					
Всего	12 000	×		×	

Определите время на выполнение работ при оптимальном размещении грузов.

Рассчитайте стоимость выполнения работ при оптимальном размещении грузов.

Определите снижение количества перемещений и времени на выполнение работ, стоимости затрат на организацию перемещения грузов при оптимальном их размещении в натуральном выражении и процентах к предыдущему периоду.

Сделайте письменные обоснованные выводы о целесообразности проведения оптимизации размещения грузов на складе.

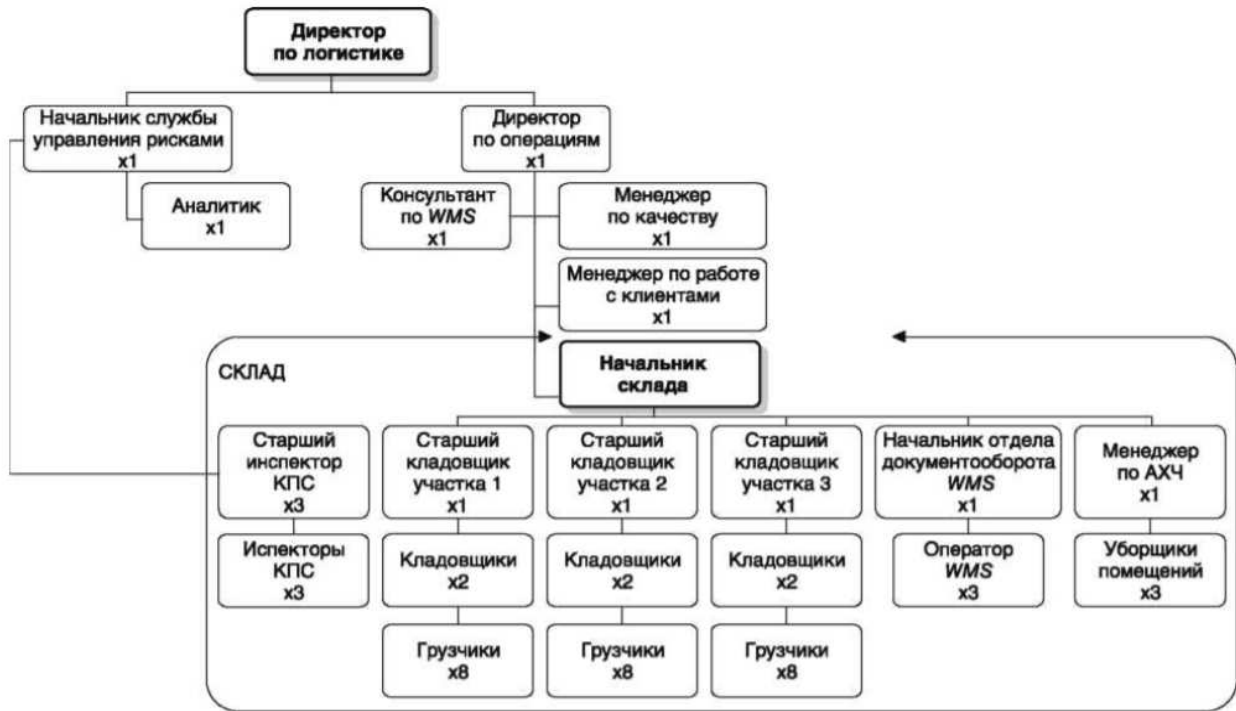
ТЕМА 9: ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СКЛАДОМ

Практическая работа № 9: Преимущества системы управления складом на примере использования WMS на складе логистического посредника

Компания «Дикси» предоставляет полный комплекс складских услуг как компания-логистический посредник. В условиях динамичного развития рынка успеха добиваются те провайдеры, которым удается при заданном уровне сервиса поставить снижение удельных логистических издержек на системную основу. В связи с этим компания стремится осуществлять процесс грузопереработки на высоком технологическом уровне, видя в этом основной залог качественного обслуживания клиентов. Такое решение заставляет компанию разрабатывать системы оптимизации управления складом, рассматривая не только технологические процессы, связанные с обработкой грузов, но и информационные потоки, обеспечивающие управление всем технологическим циклом, начиная с поступления грузов на склад и до выхода заказов со склада.

1. Изучите и назовите изменения в организационной структуре управления компании и технологическом процессе на складе.

2. Какие преимущества получила компания после внедрения WMS системы?



Общее число – 60 человек

Рисунок 9.1 – Организационная структура управления складом

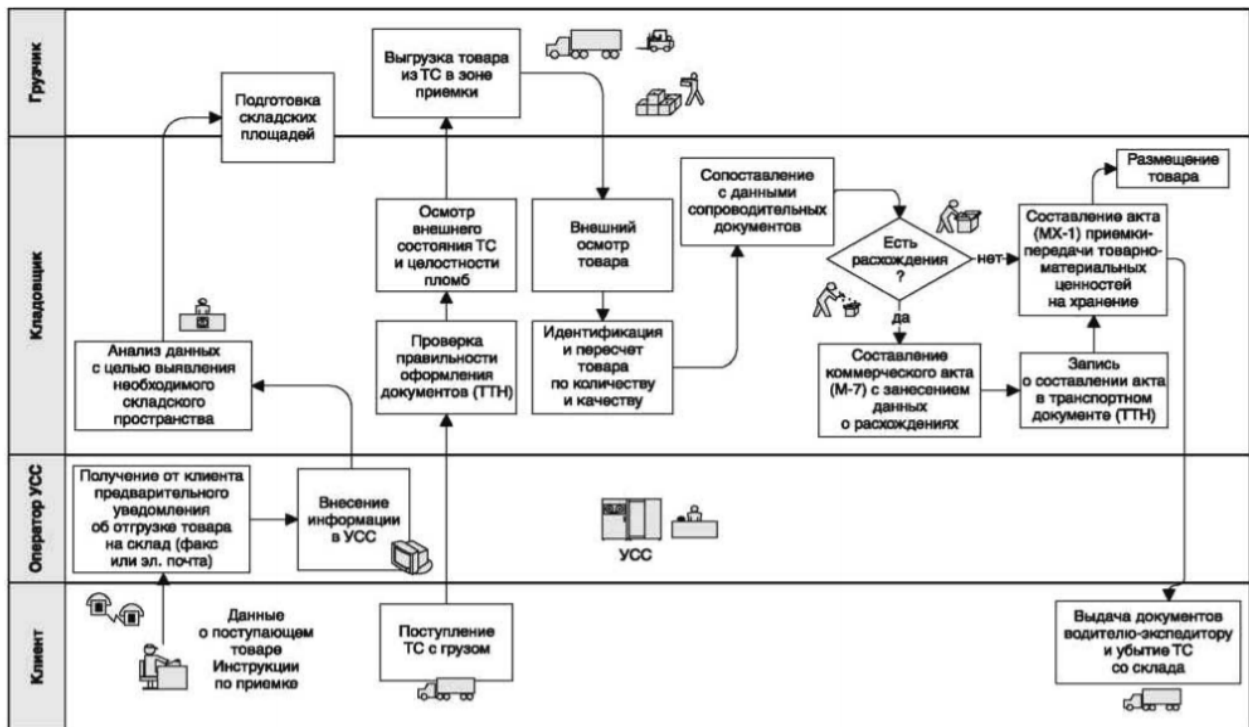


Рисунок 9.2 – Существующий бизнес-процесс разгрузки и приемки товара

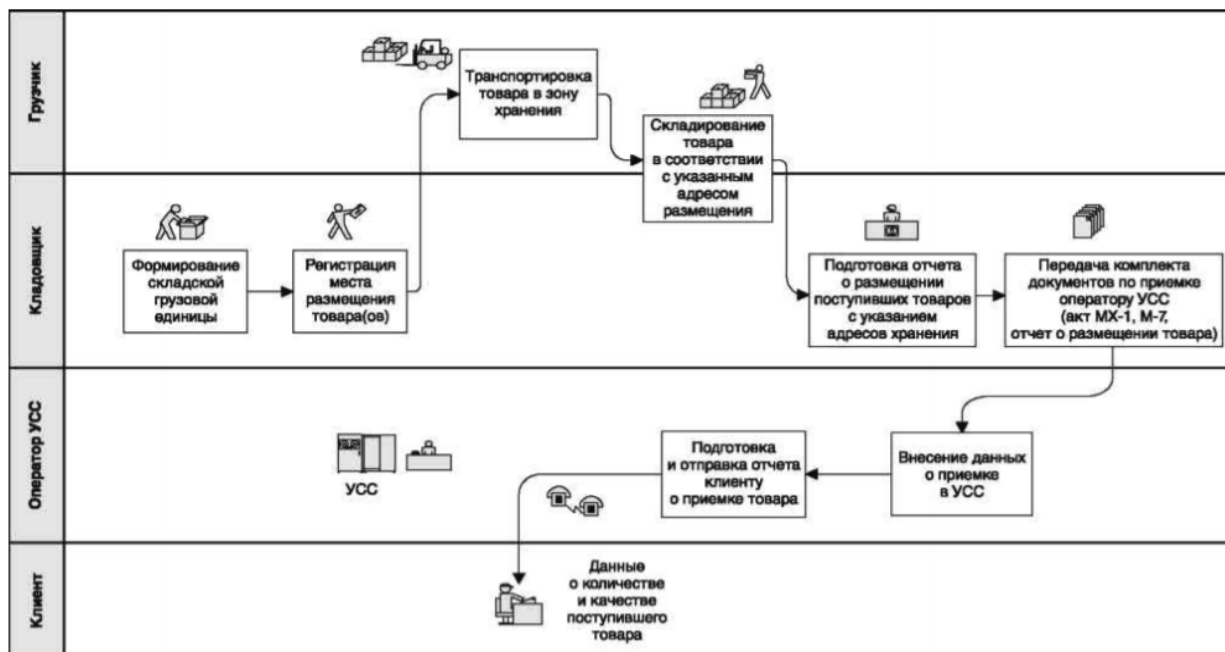


Рисунок 9.3 – Существующий бизнес-процесс размещения товаров в местах хранения

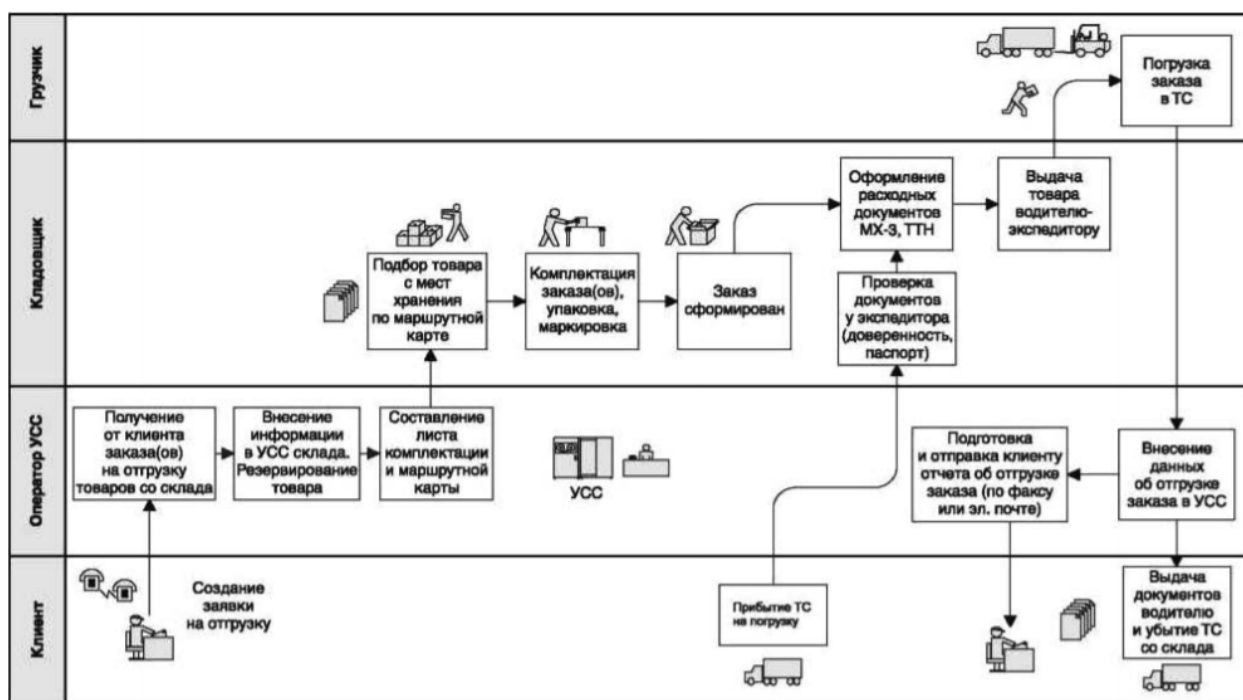


Рисунок 9.4 – Существующий бизнес-процесс разгрузки, подбора и отгрузки заказа

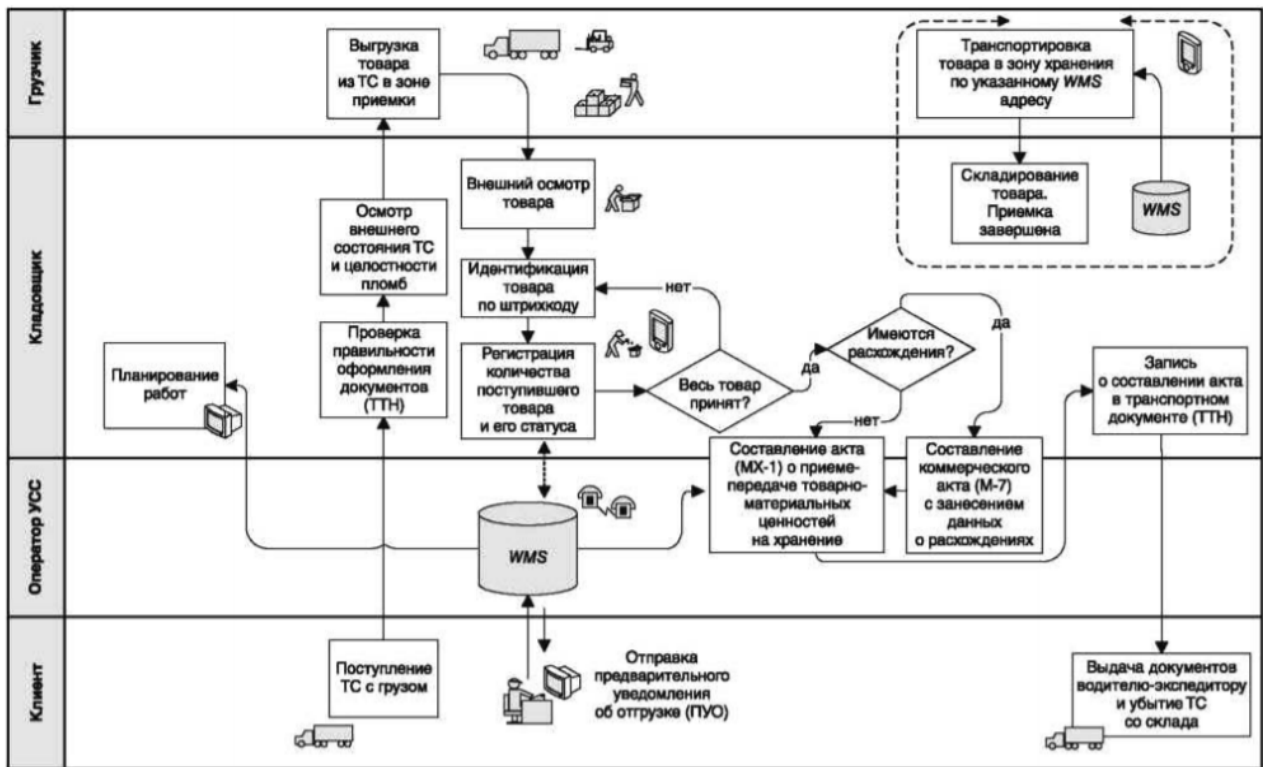


Рисунок 9.5 – Бизнес-процесс разгрузки и приемки товара с использованием WMS

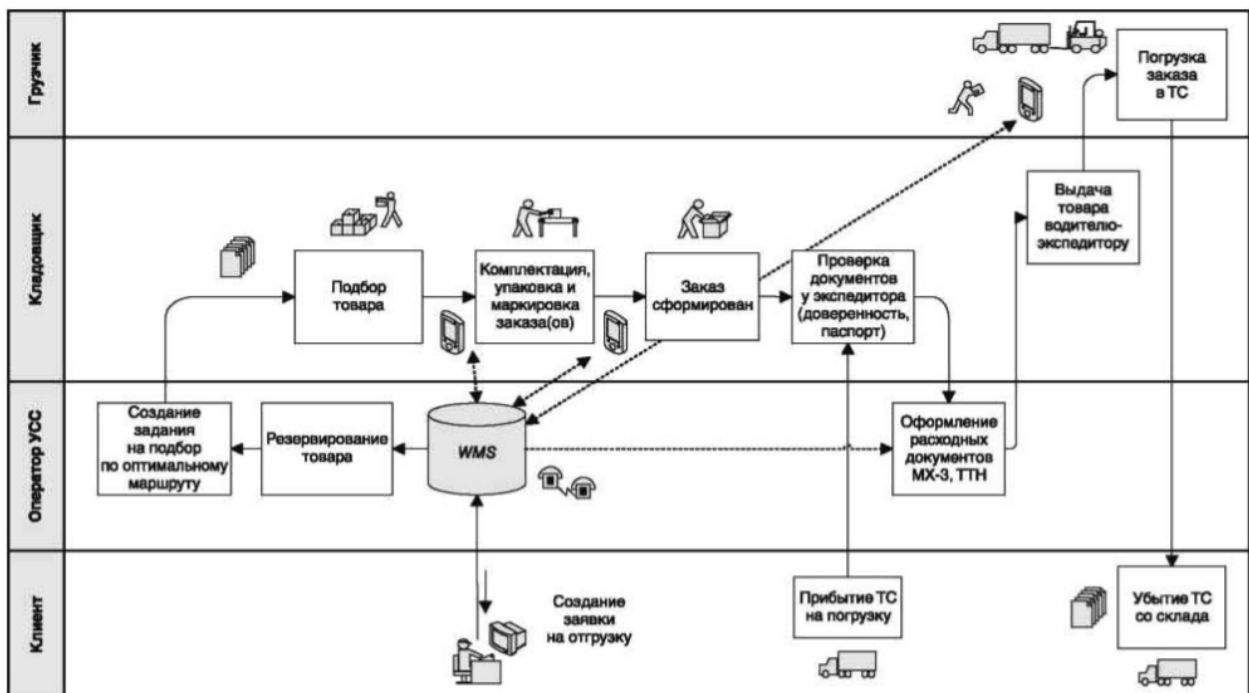


Рисунок 9.6 – Бизнес-процесс комплектации и отгрузки товара с использованием WMS

ТЕМА 10: ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СКЛАДСКОЙ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ПОДСИСТЕМЫ

Практическая работа № 10: Критерии оптимизации и показатели эффективности складских систем. Логистический подход к оптимизации издержек складской грузопереработки.

Деловая игра «Анализ товарного потока на складе»

Цель игры: научиться анализировать материальные складские потоки и выявлять факторы и источники, способствующие повышению эффективности функционирования склада.

Итогом деловой игры является выработка рекомендаций, направленных на совершенствование управления складским хозяйством, в частности управление технологическим процессом на складе, управление персоналом, управление эксплуатацией складских площадей и оборудования.

Организация и порядок проведения деловой игры. Все студенты делятся на три группы по 5-6 человек. Первая группа выполняет обязанности руководства складского комплекса. Члены группы производят расчеты на основе имеющейся первичной информации о деятельности склада, осуществляют детальный анализ проведенных расчетов, а также готовят докладную записку для отдела логистики в виде экономически обоснованных мероприятий по совершенствованию управления складским хозяйством.

Вторая группа, представляющая собой отдел логистики, оценивает предложенные мероприятия, в соответствии с целями компании в целом, формирует выводы о целесообразности реализации данных мероприятий и готовит подробную докладную записку, которую представляет третьей группе – руководству компании.

Третья группа выносит обоснованное решение о победившем проекте по совершенствованию управления складским хозяйством.

Условия деловой игры

Характеристика торгово-посреднической компании «Би Джи» Компания «Би Джи» является крупной торгово-посреднической организацией, торгующей сетевым оборудованием на внутреннем рынке. Основными потребителями являются крупные корпоративные клиенты. Компания обеспечивает снабжение регионов через централизованную, разветвленную складскую систему, состоящую из семи складов, расположенных в разных регионах, а именно: в Казани, Самаре, Санкт-Петербурге, Ростове–на-Дону, Екатеринбурге, Челябинске и Перми.

В качестве распределительного центра в данной системе выступает московский склад, который принимает весь грузопоток от поставщиков и обеспечивает базовые поставки региональным складам.

В последние годы бизнес компании идет удачно и объемы продаж ежегодно растут на 15-18 %. Московский склад с трудом справляется с проходящими через него материальными потоками, а сбытовые подразделения прогнозируют еще больший рост продаж и соответственно потребность в складских местах. В сложившихся условиях руководство компании вынуждено принимать кардинальные решения по развитию складского хозяйства. Для чего было созвано совещание, основными вопросами которого стали:

- оценка возможности увеличения грузооборота московского склада;
- выработка мероприятий по совершенствованию складской системы;
- оптимизация загрузки складского персонала.

2. Характеристики московского склада:

- площадь – 1440 м³;
- высота потолков – 9 м;
- высота стеллажей -5м;
- площадь под стеллажами 800 м²;
- используемый объем ячеек – 60%;
- вес 1 м³ хранимого товара составляет 150 кг.

Московский склад функционирует в режиме 7 дней в неделю (365 дней в году). Для всех сотрудников склада (22 человека) установлен 8-часовой рабочий день. Все сотрудники работают в первую смену: 9.00-18.00.

3. *Характеристика входящего на московский склад товарного потока* Прямой товарный поток от поставщиков до московского склада ведется по 2000 наименований.

Количество транспортных средств, осуществляющих прямые поставки товаров на склад, – 30 машин в день.

Среднее количество поступления товаров в сутки – 15 000 шт.

Время доставки товара от производителя до склада составляет от 6 до 20 суток.

2. *Характеристика выходящего с московского склада товарного потока*

Количество транспортных средств, осуществляющих поставки товара на региональные склады, - 26 машин в день.

Среднее количество отгруженной продукции в сутки -13 500 шт.

Задание для первой группы

Последовательно выполните следующие действия.

1. Представьте исходные данные в виде табл. 10.1.

Таблица – 10.1 – Показатели деятельности компании

№ строки	Параметр	Ед. изм.	Показатель
1	2	3	4
1	Статистика запасных частей на складе:	шт. год	
2	- приход		
3	- расход		
4	- остаток		
5	Наименование запасных частей, хранимых на складе	ед.	
6	Общая площадь склада	м ²	
7	Высота стеллажей	м	
8	Площадь под стеллажами	м ²	
9	Количество штатных сотрудников	чел.	
10	Количество приходящих на склад машин (в среднем в день)	ед.	
11	Количество отгруженных машин (в среднем в день)	ед.	
12	Региональные склады	шт.	
13	Число рабочих дней в году	дн.	
14	Продолжительность рабочего дня	ч	
15	Используемый объем ячеек	%	
16	Вес одного м ³ запчастей	кг	

2. Проведите анализ материальных потоков на московском складе на основе рассчитанных показателей в табл. 10.2.

Таблица 10.2 – Расчет показателей для проведения анализа товарных потоков

№ строки	Параметр	Ед. изм.	Показатель
1	2	3	4
1	Объем стеллажей = строка 7 (табл. 10) × строка 8 (табл. 10)	м ³	
2	Остаток продукции (число наименований) на один м ³ (в среднем) = строка 5 (табл. 10) : строка 1	ед. на м ³	
3	Объем ячейки (в среднем) для хранения одного наименования продукции = 1 : строка 2	м ³	
4	Средний объем, занимаемый продукцией одного наименования, при заполнении ячеек на 60% = строка 3 × 0,6	м ³	
5	Объем хранимых товаров = строка 1 × 0,6	м ³	
6	Количество товара на один м ³ (в среднем) = строка 4 (табл. 10) : строка 5		
7	Удельный объем 1 шт. хранимого товара (в среднем) = 1 : строка 6	м ³	
8	Удельный вес 1 шт. товара (в среднем) = строка 16 (табл. 10) : строка 6	кг	
9	Оборачиваемость товаров (раз в год) = строка 3 (табл. 10) : строка 4 (табл. 10)	шт.	
	Аналитические данные		
10	Приход = строка 2 (табл. 10) : строка 13 (табл. 10)	шт. в сутки	
11	Расход = строка 3 (табл. 10) : строка 13 (табл. 10)	шт. в сутки	
12	Приход = строка 7 × строка 10	м ³ в сутки	
13	Расход = строка 7 × строка 11	м ³ в сутки	
14	Приход = строка 8 × строка 10	кг в сутки	
15	Расход = строка 8 × строка 11	кг в сутки	
16	Приход = строка 14 : строка 9 (табл. 10)	кг на человека в день	
17	Расход = строка 15 : строка 9 (табл. 10)	кг на человека в день	
18	Итого = строка 16 + строка 17	кг на человека в день	
19	Приход = строка 10 : строка 9 (табл. 10)	шт. на человека в день	
20	Расход = строка 11 : строка 9 (табл. 10)	шт. на человека в день	
21	Итого = строка 19 + строка 20	шт. на человека в день	
22	Затраты времени = 8 ч × 60 мин : строка 21	мин на 1 шт.	
23	Расход = строка 11 : строка 12 (табл. 10)	шт. на магазин	
24	Расход = строка 13 : строка 12 (табл. 10)	м ³ на магазин в день	
25	Расход = строка 15 : строка 12 (табл. 10)	кг на магазин в день	

3. Проанализировав материальные складские потоки, разработайте для руководства предложения по совершенствованию управления складским хозяйством торгово-посреднической компании «Би Джи» в сложившейся ситуации, например:

- 1) увеличение складских площадей;
- 2) оптимизация процессов обработки товаров на складе;
- 3) пополнение складских работников;
- 4) оптимизация транспортировки и т. п.

Задание для второй группы

Проанализируйте ситуацию и выберите наиболее перспективные предложения совершенствования управления складским хозяйством первой рабочей группы, последовательно выполняя следующие действия.

Оцените, какие, на ваш взгляд, задачи совершенствования складского хозяйства в данной ситуации представляют наибольший интерес для компании, и составьте их список. Данный пункт работы выполняется индивидуально каждым сотрудником отдела логистики.

В соответствии со степенью проработанности сформулированных задач выделите достоинства и недостатки каждого проекта. По окончании индивидуальной работы все сотрудники отдела логистики детально обсуждают результаты оценки и на основе их обобщения формируют решение о целесообразности реализации каждого проекта. Своё решение представляют в виде подробной докладной записки руководству компании.

Задание для третьей группы

1. Вынести обоснованное окончательное решение о победившем проекте совершенствования управления складским хозяйством.

2. Выработать окончательную программу мероприятий по совершенствованию системы складирования торгово-посреднической компании «Би Джи» в сложившихся условиях внешней и внутренней среды, на основе представленных предложений.

3. В данной программе определить новые значения показателей, зоны ответственности структурных подразделений, другие необходимые параметры, связанные с реализацией и успешным функционированием программы совершенствования складского хозяйства.

4. Результат донести структурным подразделениям в виде соответствующих письменных распоряжений. Затем их озвучить.

Защита деловой игры

Для защиты деловой игры группы сдают ведущему дисциплину преподавателю все письменные материалы, которые ими были выполнены в процессе работы.

Далее преподаватель, используя эвристический подход, в ходе устной беседы со студентами, которые анализируют, обобщают, защищают выработанные ими предложения, оценивает их работу в деловой игре.

Преподаватель оценивает результат работы студентов по их активности в процессе деловой игры, правильности, полноте, глубине сделанных выводов и предложений, а также использованию полученных ранее знаний в рамках своей специализации.

Лабораторная работа № 10: Штриховое кодирование.

Понятие и виды штрихового кодирования. Виды считывающих устройств

Изучите информацию о штрих-кодах на транспортной упаковке и расшифруйте коды на рис. 10.1 и 10.2.

Штриховой код GS1-128 является наиболее удобным в применении. GS1-128 может содержать в себе все идентификационные ключи и идентификаторы применения (ИП), а также другую дополнительную информацию.

Данный штриховой код относится к линейной символической, обладает более сокращенным размером, что является преимуществом по сравнению с другими линейными технологиями.

GS1-128 не может применяться для идентификации товаров, которые проходят через пункт розничной торговли. Основная его роль выполняется в сфере транспорта и логистики, а также в сфере здравоохранения.

Но, поскольку штриховой код GS1-128 обладает очень гибкой изменяемой конфигурацией, это делает его более адаптируемым к широкому спектру потребностей и случаям применения. Его можно считывать посредством лазерных сканеров в сфере торговли, если этот формат штрих-кода доступен этим сканерам.

Предприятия, производящие продукцию для экспорта, в последнее время сталкиваются с требованиями крупных торговых сетей о маркировке вторичной упаковки (коробов) этикетками со штрих-кодом формата GS1-128.

Описание штрих-кода GS1-128

Штрих-код GS1-128 (ранее также назывался: UCC-128 или EAN-128) предназначен для передачи информации о грузе между предприятиями. Для построения GS1-128 используется словарь Code-128. Группы цифр в скобках в текстовом представлении кода, такие как (02), (11), (3103) и т. д., называются AI (англ. Application Identifiers — идентификаторы применения) и объясняют, как интерпретировать цифры, идущие следом. Максимальное количество знаков в штрих-коде - 48 символов (включая идентификаторы применения, исключая скобки).

Таблица 9.1 – Описание основных идентификаторов применения, которые могут использоваться при формировании штрих кода GS1-128:

Наименование	ИП	К-во символов	Описание
1	2	3	4
GTIN (содержащийся в грузе торговых продуктов)	(02)	14	ИП (02) - количество символов 14. GTIN с ИП (02) регистрируется на SKU (товар располагаемый в коробе), т. е. на продукцию, которая в конечном виде продается через кассу. GTIN в данном случае – это EAN штуки с лидирующим нулем.
Production Date (дата производства в формате ГГММДД)	(11)	9	ИП (11) - количество символов 6, формат YYMMDD. В случаях, когда дата производства указывается как диапазон, в маркировке используется самая ранняя дата в интервале производственной партии, которая также передается в ЭВСД.
Net Weight (масса нетто)	(3102) (3103)	6	ИП (3103) или (3102) - количество символов 6. Используются только для товаров с переменным весом, вес указывается в килограммах. (3102) – масса нетто, кг, расположение запятой между 4 и 5 цифрами, используется только с предметами торговли переменной величины, формат XXXX.XX Пример (3102)025300 = 253 кг 00 грамм. (3103) – масса нетто, КГ, расположение запятой между 3 и 4 цифрами, используется только с предметами торговли переменной величины, формат XXX.XXX Пример (3103)025300 = 25 кг. 300 грамм.

Продолжение таблицы 9.1

1	2	3	4
ExpirationDate (Дата окончания срока годности в формате ГГММДД)	(17)	6	ИП (17) - количество символов 6, формат YYMMDD. В случаях, когда дата истечения срока годности зависит от условий хранения, на маркировке указывается срок годности, передаваемый в электронном ветеринарном сопроводительном документе (далее ЭВСД).
Batch No (Номер партии)	(10)	До 20	ИП (10) - максимальное значение 20 символов. В силу ограничения по суммовому количеству символов в штрих-коде, количество символов по данному идентификатору применения в маркировке ограничивается 12 разрядами. Указывает на номер производственной партии, определяемый производителем продукции.
Serial number (Серийный номер короба)	(21)	До 20	ИП (21) - максимальное значение 20 символов. В силу ограничения по суммовому количеству символов в штрих-коде, количество символов по данному идентификатору применения в маркировке ограничивается 8 разрядами. Указывает на серийный номер короба в производственной партии.
Number of Units Contained (количество штук в упаковке)	(37)	8	ИП (37) - максимальное значение 8 символов. Используется как обязательный атрибут только с товаром с постоянным весом. Для товара с переменным весом этот атрибут не используется.

Принцип достижения уникальности маркировки на уровне короба

1. Сочетание значений GTIN (02) + Batch/lot number (10) + Serial number (21) позволяют получить уникальный номер каждого короба продукции. Serial number (21) - сквозной и уникальный номер в рамках партии GTIN (02) + Batch/lot number (10).

2. Сочетание значений GTIN (02) + Production Date (11) + Batch/lot number (10) позволяют получить уникальный номер партии продукции для ГИС «Меркурий» (соответствует одному GUID ВСД в рамках одной поставки (транспортной партии), где одна поставка – это ТОРГ-12 между складом грузоотправителя с конечным складом заказчика).

Требования к формированию штрих-кода (ШК) GS1-128

1. При маркировке коробов используется ШК стандарта GS1-128;
2. После тегов переменной длины (10), (37), (21) должен кодироваться символ разделителя FNC1 в случаях, когда далее расположены данные по другим тегам;

3. Суммовая размерность ШК не более 48 символов, включая идентификаторы применения, с учетом специальных символов, разделяющих идентификаторы переменной длины;

4. Максимальная ширина ШК 165,1 мм.

5. Максимальная высота ШК - 32 мм;

6. ШК однострочный;

7. ШК считывается в один клик, считывание обеспечивается 1D/2D сканерами;

8. ШК считывается с вероятностью 99,9%;

9. ШК обеспечивает идентификацию производственной партии, номера короба внутри данной производственной партии;

10. ШК помещается на этикетке 60x80 (или большего размера при необходимости), занимая не более 30% площади;

11. Кроме машиночитаемого кода в обязательном порядке на маркировку должен наноситься визуально читаемый код в соответствии со стандартом GS1;

12. ШК не содержит символьных обозначений «(» и «)», данные символьные обозначения могут быть указаны в визуальной описательной части кода, но внутри штрих-кода кодируется только цифровой код;

13. Каждая компания вправе сохранить свои правила формирования номера партии в рамках действующего стандарта;

14. Этикетка, содержащая ШК, наносится с двух и более совмещенных сторон короба;

15. Serial Number (21) двух и более этикеток на одном коробе должен совпадать.

Требования к порядку использования идентификаторов применения

Указанный ниже порядок использования идентификаторов применения является рекомендацией GS1.

Данные требования предъявляются для кодов формата: GS1-128:

- Первым всегда идёт ИП (02)
- Если предмет торговли переменного веса, то вторым идёт ИП (3103) или (3102)
- Если предмет торговли постоянного веса и может быть описан в количественном эквиваленте, то используется ИП (37), если данные занимают меньше 8 символов и дальше будут ещё ИП, должен присутствовать разделитель, длиной 2 символа (визуально отображаться не будет).
- Третьим ИП идёт дата, если одновременно используются ИП (11) и (17), сначала идёт дата производства, потом срок годности, в формате ГГММДД.
- Четвёртым идёт ИП (10), если длина номера партии меньше 20 символов и дальше будут ещё ИП, должен присутствовать разделитель, длиной 2 символа (визуально отображаться не будет).
- Последним идёт ИП (21).

Если в ИП (10) и (21) используются буквы и символы, необходимо помнить, что при кодировании потребуется больше одного знака. Максимальная длина символики GS1-128 – 48 знаков с учетом всех служебных символов.

Требования к обязательным идентификаторам применения

Для штрих-кода GS1-128, наносимого на этикетки транспортного короба, в маркировке должны включаться следующие идентификаторы.

Таблица 10.3 – УПАКОВКА ПРОДУКЦИИ С ПЕРЕМЕННЫМ ВЕСОМ

Код ИП	Название	Длина ИП	Длина области данных по стандарту
(02)	GTIN (идентификатор – штрих-код EAN-13, ITF-14)	2	14 цифр
(3102) или (3103)	Масса нетто, кг. Используется с предметами торговли переменной величины	4	6 цифр
(11)	Дата изготовления	2	6 цифр
(10)	Номер партии	2	до 20 символов
(21)	Номер короба в партии (уникальный номер в рамках партии)	2	до 20 символов

Пример маркировки:

Пример кодируемой последовательности:

(02)04601234567893(3103)004008(11)170118(10)12345(21)12



Рисунок 10.1 – GTIN «СМЕТАНА массовой долей жира 15%», товар с переменным весом

где (02)04601234567893 - товар с переменным весом

(3103)004008 - _____
(11)170118 - _____
(10)12345 - _____
(21)12 - _____

Таблица 10.4 – УПАКОВКА ПРОДУКЦИИ С ПОСТОЯННЫМ ВЕСОМ

Код ИП	Название	Длина ИП	Длина области данных по стандарту
(02)	GTIN (идентификатор – штрих-код EAN-13, ITF-14)	2	14 цифр
(37)	Количество предметов в логистической единице. Используется только с ИП (02). (используется с предметами торговли фиксированной величины)	2	до 8 цифр
(11)	Дата изготовления	2	6 цифр
(10)	Номер партии	2	до 20 символов
(21)	Номер короба в партии (уникальный номер в рамках партии)	2	до 20 символов

Пример маркировки:

Пример кодируемой последовательности:

(02)04601234567893(37)12(11)170118(10)12345(21)10



Рисунок 10.2 – GTIN «СМЕТАНА массовой долей жира 15%», товар с постоянным весом

где (02)04601234567893 - GTIN «СМЕТАНА массовой долей жира 15%», товар с постоянным весом

(37)12 - _____
(11)170118 - _____
(10)12345 - _____
(21)12 - _____

Пример оформления транспортной этикетки, содержащей штрих-код

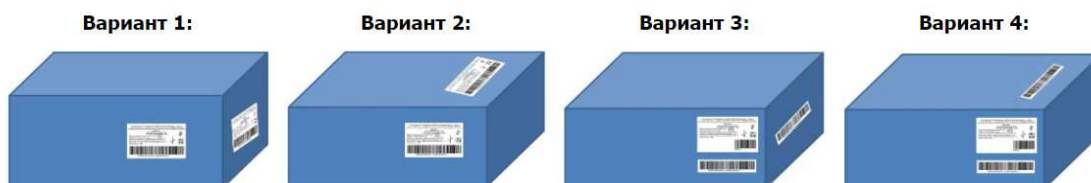


Требования к расположению штрих-кода на коробе

Штрих-код GS1-128 может быть как частью транспортной этикетки, так и представлять собой отдельную этикетку.

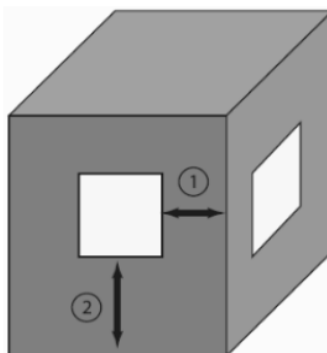
- В случае, когда штрих-код GS1-128 является частью транспортной этикетки, такая этикетка должна быть распечатана в двух экземплярах для каждого короба и располагаться на двух совмещенных сторонах упаковки.

- В случае, когда штрих-код GS1-128 располагается на отдельной этикетке, нет необходимости печати двух транспортных этикеток, но этикетка со штрих-кодом GS1-128 должна располагаться с двух совмещенных сторон упаковки.



Требования к расположению штрих-кода на паллете

На каждую паллету должен быть нанесен как минимум один штриховой код с номером SSCC (SSCC - это своеобразный «номерной знак» для идентификации специальной информации о коробах, паллетах или даже трейлерах, загруженных продуктами). Рекомендуется наносить на паллету ДВЕ этикетки со штриховыми кодами на соседние вертикальные стороны. Это особенно поможет при перемещении и поворотах паллеты при погрузке в грузовик или размещении на стеллаже на складе.



Расстояния от края и дна паллеты соответственно:

- 1) минимум 50 мм
- 2) минимум 400 мм, максимум 800 мм

Учебное издание

Составитель:
Почко Елена Олеговна

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для практических и лабораторных занятий
по дисциплине «Логистика складирования»
для студентов экономического факультета

Ответственный за выпуск: Почко Е.О.
Редактор: Боровикова Е.А.
Компьютерная вёрстка: Соколюк А.П.
Корректор: Никитчик Е.В.

Подписано в печать 11.02.2020 г. Формат 60x84 ¹/₁₆. Бумага «Performer».
Гарнитура «Arial Narrow». Усл. печ. л. 3,95. Уч. изд. л. 4,25. Заказ № 1746. Тираж 20 экз.
Отпечатано на ризографе учреждения образования «Брестский государственный
технический университет». 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.