

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 13.03.2023 10:45:42
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра технологии материалов и транспорта



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

О.Г. Локтионова

» 23 2021 г.

ЛОГИСТИКА НА ТРАНСПОРТЕ

Методические указания к практическим занятиям и
самостоятельной работе для студентов специальности
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Курск 2021

УДК 658.13.07

Составитель Е.В. Агеева

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *С.В. Пикалов*

Логистика на транспорте: Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для студентов специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Е.В. Агеева. Курск, 2021. 46 с.

Представлены методы определения месторасположения потребителей продукции, кратчайших расстояний между потребителями транспортной сети, рассмотрены задачи выбора поставщика и их решение на основе анализа полной стоимости, обоснование собственного производства комплектующих изделий, а также выбор типа автомобильного транспорта для доставки товаров в розничную торговую сеть.

Предназначены для студентов очной и заочной форм обучения специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать

Формат 60x84 1/16.

Усл. печ. л. Уч.-изд.л Тираж 50 экз. Заказ. Бесплатно

Юго–Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Общие указания для выполнения самостоятельной работы	5
Практическая работа №1. Определение месторасположения потребителей продукции расчет расстояния перевозок	6
Самостоятельная работа 1	8
Практическая работа №2. Расчет основных показателей работы транспорта	9
Практическая работа №3. Выбор видов транспорта для перевозок грузов в прямом и смешанном сообщениях	13
Практическая работа №4. Выбор и расчет стального каната для стропа	17
Практическая работа №5. Пакетирование грузовых единиц	26
Практическая работа №6. Определение площади, необходимой для складирования контейнеров	29
Практическая работа №7. Определение пропускной способности погрузочно–разгрузочного пункта	34
Практическая работа №8. ABC-метод и управление запасами	38
Практическая работа №9. Влияние вероятностного характера спроса на решение по управлению запасами (анализ XYZ)	41
Темы рефератов по дисциплине: Логистика на транспорте	44
Библиографический список	46

ВВЕДЕНИЕ

Предлагаемые методические указания составлены в соответствии с рабочей программой специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» по дисциплине «Логистика на транспорте».

В работе рассмотрены основные задачи транспортной логистики. Представлены методы определения месторасположения потребителей продукции, кратчайших расстояний между потребителями транспортной сети, рассмотрены задачи выбора поставщика и их решение на основе анализа полной стоимости, обоснование собственного производства комплектующих изделий, а также выбор типа автомобильного транспорта для доставки товаров в розничную торговую сеть.

При изучении дисциплины в высших учебных заведениях большое значение имеет приобретение навыков в решении задач, что является одним из критериев прочного усвоения материала.

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

В процессе изучения дисциплины «Логистика на транспорте» каждый студент должен выполнить самостоятельную работу.

При выполнении самостоятельной работы используется литература, рекомендуемая по дисциплине, методические пояснения к работам, а также конспект лекций.

Самостоятельная работа состоит из пяти заданий, которые выбираются согласно своему варианту из таблиц многовариантных задач.

Содержание самостоятельной работы пишется на одной стороне стандартных листов бумаги. Все листы, начиная с титульного нумеруются. Титульный лист оформляется по форме, образец которой представлен на кафедре или выдается преподавателем.

Изложение самостоятельной работы должно быть кратким, логичным, четким, призванным дать обоснование принятым решениям. Сокращение слов в тексте не допускается. Значение символов и числовых коэффициентов, входящих в формулы, должны быть приведены непосредственно под формулой.

Самостоятельная работа, выполненная не по вариантам и не по установленной форме, к защите не принимается.

Практическая работа №1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТОРАСПОЛОЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ПРОДУКЦИИ РАСЧЕТ РАССТОЯНИЯ ПЕРЕВОЗОК

Цель работы: научиться определять месторасположение потребителей продукции и производить расчет расстояния перевозок

Задание:

- 1 Составить таблицу исходных данных.
- 2 Построить транспортную сеть.
- 3 Рассчитать расстояние между потребителями продукции.
- 4 Сделать вывод.
- 5 Ответить на контрольные вопросы.

Порядок выполнения:

1 Запишем исходные данные, согласно индивидуального задания: координаты пунктов потребления X , Y .

2. По заданным исходным данным определяем месторасположение потребителей продукции и выносим данные на рисунок 1.1. Строим транспортную сеть, соединяя ребрами пункты потребления между собой.

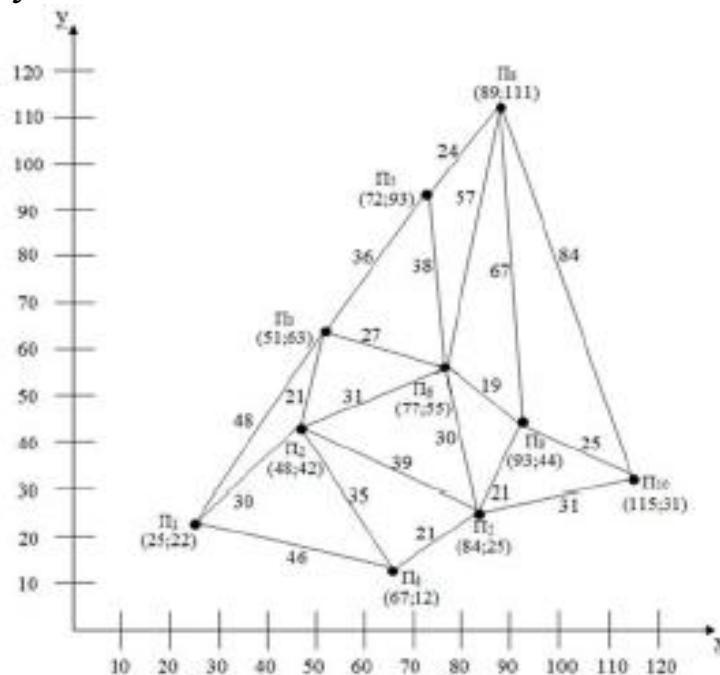


Рисунок 1.1 – Полигон перевозок однородной продукции

3 Для полученной транспортной сети рассчитываем расстояние перевозок по формуле:

$$d = \sqrt{(x_{i+1} - x_i)^2 + (y_{i+1} - y_i)^2}$$

Расчет расстояний сводим в таблицу №1.1

Таблица 1.1– Расстояние между потребителями продукции

Пункты					Расстояние d, км
	X _i	X _{i+1}	Y _i	Y _{i+1}	
П1–П2					
П1–П3					

Наносим на рисунок 1.1 полученные расстояния на соответствующих ребрах, между пунктами потребления продукции.

Содержание отчета:

- 1 Составить таблицу исходных данных.
- 2 Построить транспортную сеть.
- 3 Рассчитать расстояние между потребителями продукции.
- 4 Вывод.

Контрольные вопросы

- 1 Кого принято относить к Потребителям продукции?
- 2 Для чего необходимо строить транспортную сеть?

Самостоятельная работа 1

Определить месторасположение потребителей продукции и производить расчет расстояния перевозок.

Вариант 1

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8	П9
X	35	28	79	54	35	23	12	17	108
Y	26	31	30	85	64	53	26	39	48

Вариант 2

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8	П9
X	10	23	25	47	48	56	69	93	77
Y	33	55	89	10	125	205	42	58	109

Вариант 3

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8	П9
X	20	98	102	104	20	24	47	48	99
Y	34	107	13	55	47	85	26	89	14

Вариант 4

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8	П9
X	66	32	36	58	74	85	45	24	66
Y	100	85	65	36	47	20	124	147	25

Вариант 5

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8	П9
X	29	68	23	14	57	20	84	87	62
Y	103	88	66	77	23	99	12	78	32

Практическая работа №2

РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ ТРАНСПОРТА

Цель работы: Ознакомление с существующими показателями и приобретение практических навыков их расчета

Исходные данные:

а) Схема транспортной сети промышленного района (рисунок 6.1)

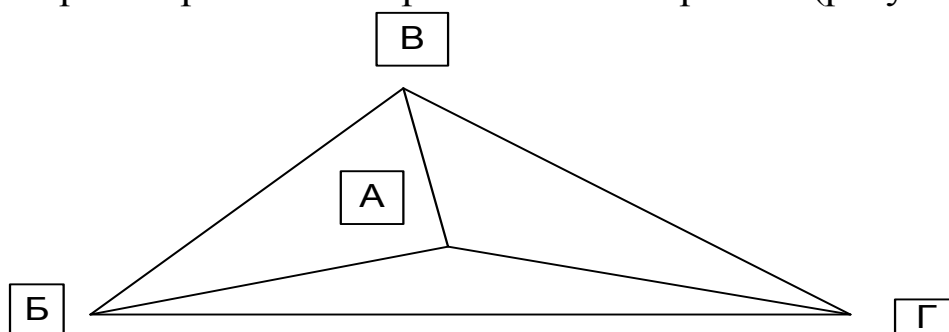


Рисунок 6.1 – Схема транспортной сети промышленного района

б) Расстояния между пунктами транспортной сети (приведены в таблице 1)

Таблица 1 – Расстояния между пунктами транспортной сети в километрах

Пункт отправления	Пункт назначения			
	А	Б	В	Г
А	–	100	70	50
Б	–	–	160	120
В	–	–	–	115
Г	–	–	–	–

Примечание: Данные таблицы 6 приведены для студентов, имеющих первый вариант. Остальные студенты при выполнении лабораторной работы прибавляют к табличным данным цифру номера своего варианта.

в) Объемы перевозок между пунктами промышленного района (таблица 2)

Таблица 2 – Объемы перевозок между пунктами промышленного района в тоннах за декаду

Пункт отправления	Пункт назначения			
	А	Б	В	Г
А	–	100	400	600
Б	50	–	500	700
В	200	600	–	50
Г	200	400	300	–

Примечание: Данные таблицы 6.2 приведены для студентов, имеющих первый вариант. Остальные студенты при выполнении лабораторной работы прибавляют к табличным данным цифру номера своего варианта.

Требуется:

Определить основные показатели работы транспорта, а именно: общий объем перевозок грузов в тоннах; грузооборот в тонно-километрах; среднюю дальность перевозки одной тонны груза;

Теоретические основы работы

Для планирования и учета работы транспорта в целом и его отдельных организаций используется система показателей. Эта система включает количественные и качественные критерии. Количественные показатели используются для измерения объема перевозочной работы. В этих целях рассчитываются:

- объем перевозок грузов в тоннах, т;
- грузооборот в тонно-километрах, ткм;
- объем перевозок пассажиров, пасс.;
- пассажирооборот в пассажиро-километрах, пасс-км;
- приведенный грузооборот, ткм.

Система качественных показателей включает следующие основные измерители:

- среднюю дальность перевозки одной тонны груза или одного пассажира, км;
- производительность транспортных средств, т/сут, ткм/сут, пас/сут, пасс-км/сут или за иной временной отрезок (час, смену и т.д.);
- производительность труда, т.е. выработку на одного работающего (т, ткм, пасс., пасс-км) на транспорте за единицу времени (час, смену, сутки, месяц, квартал, год);

– себестоимость выполнения единицы транспортной работы, руб./т, руб./пасс, руб./ткм, руб./пасс–км.

Объем перевозок грузов показывает количество тонн груза, которое планируется перевезти или уже перевезено. Он определяется путем суммирования всех перевезенных тонн груза со всех пунктов сети, т.е.

$$\sum P = P_1 + P_2 + \dots + P_n, \text{ò}$$

где P_1, P_2, \dots, P_n – количество груза, перевезенного соответственно с 1–го, 2–го, ..., n–го пункта сети за определенный период времени.

Грузооборот показывает транспортную работу, планируемую или затраченную на выполнение перевозок. Этот показатель является обобщенным и учитывает не только массу перевезенного груза, но и расстояние его перевозки. Он определяется по формуле

$$\sum Pl = P_1 l_1 + P_2 l_2 + \dots + P_n l_n, \text{òêì}$$

где l_1, l_2, \dots, l_n – расстояния перевозки соответствующих партий грузов.

Объем перевозки пассажиров обычно определяется за год по формуле

$$\sum A = a_1 + a_2 + \dots + a_n, \text{÷âë}$$

где a_1, a_2, \dots, a_n – число отправленных (перевезенных) пассажиров соответственно с 1–го, 2–го, ..., n–го пункта.

Пассажиरोоборот – это транспортная работа, затрачиваемая на перевозку пассажиров, и определяется как сумма произведений количества пассажиров на соответствующее расстояние их перевозки по формуле

$$\sum Al = a_1 l_1 + a_2 l_2 + \dots + a_n l_n, \text{ìàññ – êì}$$

где l_1, l_2, \dots, l_n – соответствующая дальность перевозки каждой группы пассажиров.

Приведенный грузооборот рассчитывается по формуле

$$\sum Pl_{\text{пр}} = \sum Pl + k \sum Al, \text{òêì}$$

где k – коэффициент приведения пассажиро–километров к тонно–километрам.

Средняя дальность перевозки одной тонны груза или одного пассажира определяются по следующим формулам соответственно

$$\bar{l}_{\text{г}} = \frac{\sum Pl}{\sum P}, \hat{e} \quad \bar{l}_{\text{п}} = \frac{\sum Al}{\sum A}, \hat{e}$$

Производительность транспортных средств определяется отношением количества перевезенных тонн груза или выполненных тонно–километров транспортным комплексом в целом или отдельными видами транспорта или отдельными транспортными организациями за отчетный период времени к количеству транспортных средств, занятых на выполнении данной работы.

Производительность труда (т, ткм, пасс., пасс–км) определяется отношением объема выполненной работы за отчетный период времени к среднесписочной численности работников транспортной отрасли, отдельного вида транспорта или транспортной организации.

Себестоимость выполнения единицы транспортной работы – это отношение суммарных эксплуатационных расходов к общему объему выполненной работы.

Контрольные вопросы:

1. Назовите, на какие группы делятся показатели работы транспорта?
2. Какие показатели работы транспорта относятся к количественным показателям?
3. Какие показатели работы транспорта относятся к качественным показателям?
4. Что такое грузооборот, и каким образом он рассчитывается?
5. Поясните смысл приведенного грузооборота?
6. Как определяется средняя дальность перевозки одной тонны груза и средняя дальность поездки одного пассажира?
7. Поясните смысл терминов «производительность транспортных средств» и «производительность труда». Чем они отличаются друг от друга?
8. Что такое себестоимость транспортной работы?

Практическая работа №3

ВЫБОР ВИДОВ ТРАНСПОРТА ДЛЯ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ В ПРЯМОМ И СМЕШАННОМ СООБЩЕНИЯХ

Цель работы: Ознакомление с критериями, используемыми для технико–экономического обоснования выбора вида транспорта.

Исходные данные:

а) Значения затрат в зависимости от схемы перевозок грузов (приведены в таблице 1).

Условные обозначения в таблице 1 имеют следующие значения:

– $C_{пер}$ – затраты на погрузочно–разгрузочные в перегрузочные работы за время транспортировки груза;

– $C_{м}$ – затраты на перемещение груза на магистральных видах транспорта, включая выполнение начально–конечных операций и содержание путей сообщения;

– $C_{пот}$ – затраты, связанные с частичной потерей или частичной утратой качества груза за время транспортировки;

– $K_{т}$ – капитальные вложения для развития постоянных устройств и приобретения подвижного состава для выполнения заданных перевозок;

– $K_{гр}$ – общая стоимость грузов постоянно находящихся в процессе транспортирования (оборотные средства народного хозяйства);

– N – последние две цифры номера зачетной книжки.

Таблица 1 – Значения затрат в зависимости от схемы перевозок грузов

№ схемы перевозок	Затраты, долларов				
	$C_{пер}$	$C_{м}$	$C_{пот}$	$K_{т}$	$K_{гр}$
1	60000	2700100	136500	250000xN	146900
2	40000	495000	136000	200000xN	504110
3	75000	1500200	186000	300000xN	550900
4	105000	1000500	245500	150000xN	804500
5	110000	1050000	238800	350000xN	700100
6	120000	620000	288800	100000xN	1100200
7	75000	1600300	186500	125000xN	550900

8	100000–	2200000	243800	175000xN	750720
9	125000	1000500	293300	225000xN	1000200

Требуется:

а) Рассчитать приведенные расходы по всем схемам перевозки грузов;

б) Определить по величине приведенных расходов наиболее целесообразную схему перевозок грузов.

Теоретические основы выполнения работы

Вопросы координации и взаимодействия различных видов транспорта являются вопросами первостепенной важности. От правильного решения этих вопросов во многом зависят технико–экономические показатели работы транспорта.

Выбор конкретного вида транспорта или схемы перевозок в смешанном (мультиmodalном) сообщении производится на основе их сравнения по одному или нескольким критериям. Последние могут быть как частными, так и обобщающими.

Частные критерии: тонно–километровая работа (грузооборот), сроки доставки или скорость перевозки, расход топлива и энергии.

Основным обобщающим критерием считаются приведенные расходы, представляющие сумму годовых эксплуатационных расходов и установленной доли капитальных вложений, необходимых для освоения заданных перевозок.

Приведенные расходы определяются по формуле

$$C_{пр} = E + E_n (K_T + K_{гр})$$

где E – годовые эксплуатационные расходы, необходимые для выполнения расчетных перевозок грузов;

E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, принимаемый обычно 0,15.

Эксплуатационные расходы складываются из текущих затрат на топливо, энергию, материалы, оборудование, ремонт, амортизацию, заработную плату.

Капитальные вложения – это единовременные затраты на строительно–монтажные работы по развитию пропускной способности магистралей и узлов, на покупку нового подвижного состава, инвентаря для непосредственного осуществления заданных перевозок.

Наиболее целесообразной является схема транспортировки груза в прямом (одним видом транспорта) или смешанном сообщении, при которой достигается минимальное значение затрат $C_{пр}$.

Расчеты могут проводиться не только для каждого данного вида транспорта. В большинстве случаев в некоторых вариантах рассматривается некая комбинация видов транспорта.

Для практических расчетов величины приведенных расходов при сравнении различных вариантов перевозки грузов определяют по следующей формуле:

$$C_{пр} = C_{пв} + C_{пер} + C_{м} + C_{пот} + E_n (K_T + K_{гр})$$

где $C_{пв}$ – затраты на подвоз грузов к магистральному транспорту и вывоз груза с магистрального транспорта.

Факторами, определяющими размер суммарных приведенных затрат и тем самым влияющими на выбор экономически обоснованной схемы перевозок, являются следующие:

- географическое положение района осуществления перевозок с его природно–климатическими условиями;
- мощность и структура грузопотока, его характеристика во времени (регулярность, длительность);
- расстояние перевозок, т.е. местонахождение грузоотправителя и грузополучателя;
- цена груза;
- партионность отправок;
- режим работы грузоотправителя и грузополучателя;
- номенклатура и характеристика подвижного состава различных видов, транспорта;
- характеристика действующей дорожной сети;
- необходимость капитальных вложений в дорожную сеть, подвижной состав и вспомогательные сооружения;
- номенклатура и характеристика погрузочно–разгрузочных механизмов;
- возможность использования транспорта в обратном направлении;
- возможные способы выполнения погрузочно–разгрузочных и перегрузочных операций.

В случае равноценности вариантов по величине суммарных приведенных затрат для решения вопроса выбора схемы перевозок привлекаются дополнительные показатели, такие как:

- производительность труда;
- расход топливно–энергетических ресурсов;
- расход металлов и других дефицитных материалов;
- обеспечение охраны окружающей среды;
- обеспечение безопасности движения;
- отношение к обороноспособности страны.

Контрольные вопросы:

1. Поясните сущность смешенных (мультимодальных) перевозок грузов?
2. Назовите особенности интермодальных перевозок грузов?
3. Назовите частные и обобщающие критерии. В каких случаях они применяются?
4. Какие затраты учитываются при сравнении схем перевозки грузов?
5. Что представляет собой нормативный коэффициент эффективности E_n ?

Практическая работа № 4

ВЫБОР И РАСЧЕТ СТАЛЬНОГО КАНАТА ДЛЯ СТРОПА

Задание

1. Выбрать стальной канат для стропа, применяемого для подъема груза с определенным углом наклона стропа к направлению действия веса груза.

2. Для выбранного каната рассчитать длину, необходимую для изготовления ветви облегченного стропа УСК1 (заделка концов каната заплеткой).

Исходные данные для выбора каната и его расчета представлены в табл. 1 и на рис. 1, 2.

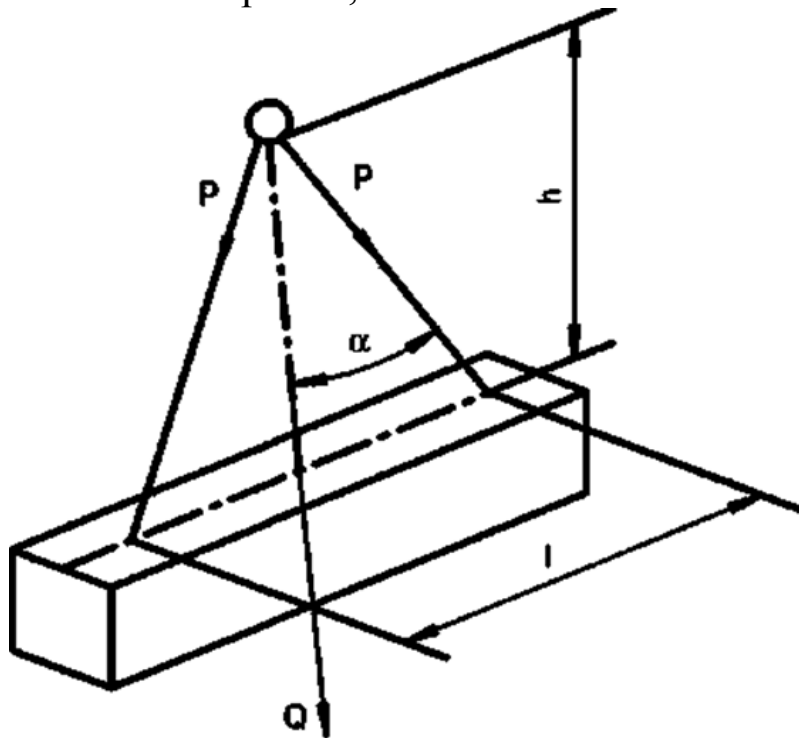


Рисунок 1 – Схема к расчету двухветвевго стропа

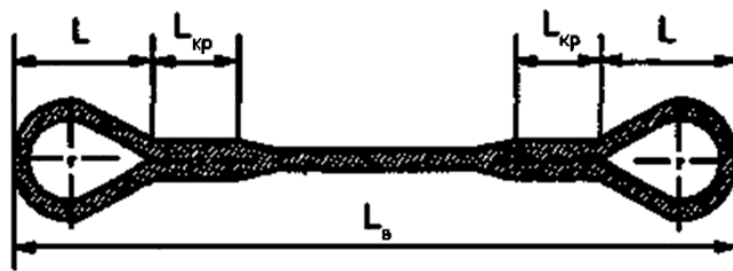


Рисунок 2 – Строп облегченный УСК 1

Таблица 1 – Исходные данные для выбора и расчета стального каната для стропа

Параметры	Варианты									
	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Масса груза, т	1	2	3,5 0	4	5	6,5	7	8	9	10
Угол наклона стропа к направлению действия веса груза α , град.	24	27	30	35	32	33	36	37	34	41
Высота строповки h , м	1,5	1,7	2	2,4	2,5	2,7	2,9	3	3,5	4
Длина петли ветви стропа L , мм	140	150	190	200	230	250	220	230	210	200

Методика решения

Определим натяжение в одной ветви стропа по формуле:

$$P = m_{\text{гр}} g / n \cos \alpha,$$

где $m_{\text{гр}}$ – масса груза, т;

n – количество ветвей стропа.

Разрывное усилие в ветви стропа определим по формуле:

$$S = P \cdot z,$$

где z – коэффициент запаса прочности для стропа. Запас прочности для канатов по отношению к разрывному усилию должен приниматься не менее 6,0.

По найденному разрывному усилию подбирается канат (см. табл.) и определяется его техническая характеристика: тип каната; диаметр каната; разрывное усилие каната; временное сопротивление проволок разрыву.

Длину выбранного каната рассчитаем следующим образом.

Длину ветви стропа определим по формуле:

$$L_{\text{в}} = h / \cos \alpha.$$

Длину каната, необходимого на образование петли ветви стропа определим по формуле :

$$L_{\text{п}} = 3\pi d_{\text{к}} + [4(1 - 3d_{\text{к}})^2 + 36d_{\text{к}}^2]^{0,5}.$$

Длину каната, необходимого на заплетку определим по формуле 1.5:

$$L_{\text{з}} = 20d_{\text{к}}.$$

Длину каната, необходимого на крепление определим по формуле 1.6:

$$L_{\text{кр}} = L_{\text{п}} + L_{\text{з}}.$$

Минимальную длину каната ветви стропа определим по формуле 1.7:

$$L_{\text{к}} = L_{\text{в}} + 2L_{\text{кр}} + 2L.$$

Вывод. Для изготовления ветви стропа при заделке концов каната заплеткой необходим отрезок каната типа ... длиной не менее ... м.

Пример выполнения практической работы

Задание

1. Выбрать стальной канат для стропа, применяемого для подъема груза массой 4 т, угол наклона стропа к направлению действия веса груза $\alpha = 30^\circ$.

2. Для выбранного каната рассчитать длину, необходимую для изготовления ветви стропа (заделка концов каната заплеткой). Параметры строповки (см. рис. 1.1): $h = 2$ м, $\alpha = 30^\circ$. Длина петли ветви стропа (см. рис. 1.2) $L = 0,144$ м.

Решение задания 1

Определим натяжение в одной ветви стропа по формуле:

$$P = 4000 \cdot 9,81/2 \cdot \cos 30^\circ = 22655,2 \text{ Н}.$$

Разрывное усилие в ветви стропа определим по формуле:

$$S = 22655,2 \cdot 6 = 135931,3 \text{ Н}.$$

По найденному разрывному усилию подобрали канат (см. табл.) и определили его технические характеристики:

- тип каната ЛК–РО ГОСТ 7668–80;
- диаметр каната – 16,5 мм;
- разрывное усилие каната – 150000 Н;
- временное сопротивление проволок разрыву – 1770 МПа,

Решение задания 2

Длина выбранного каната рассчитывается следующим образом.

Определим длину ветви стропа по формуле:

$$L_{\text{в}} = h / \cos \alpha = 2 / \cos 30^\circ = 2,31 \text{ м.}$$

Определим длину каната, необходимого на образование петли ветви стропа по формуле:

$$\begin{aligned} L_{\text{п}} &= 3\pi d_{\text{к}} + [4(1 - 3d_{\text{к}})^2 + 36d_{\text{к}}^2]^{0,5} = \\ &= 3 \cdot 3,14 \cdot 0,0165 + [4 \cdot (1 - 3 \cdot 0,0165)^2 + 36 \cdot 0,0165^2]^{0,5} = 0,37 \text{ м.} \end{aligned}$$

Определим длину каната, необходимого на заплетку по формуле:

$$L_{\text{з}} = 20d_{\text{к}} = 20 \cdot 0,0165 + 0,2 = 0,53 \text{ м.}$$

Определим длину каната, необходимого на крепление по формуле:

$$L_{\text{кр}} = L_{\text{п}} + L_{\text{з}} = 0,37 + 0,53 = 0,90 \text{ м.}$$

Определим минимальную длину каната ветви стропа по формуле:

$$L_{\text{к}} = L_{\text{в}} + 2L_{\text{кр}} + 2L = 2,31 + 2 \cdot 0,90 + 2 \cdot 0,144 = 3,822 \text{ м} \approx 3,9 \text{ м.}$$

Вывод. Для изготовления ветви стропа при заделке концов каната заплеткой необходим отрезок каната типа ЛК–РО длиной не менее 3,9 м.

Таблица 2 – ГОСТ 2688–80. Канат двойной свивки типа ЛК–Р

Диаметр каната, мм	Расчетная площадь сечения всех проволок, мм ²	Масса 1000 м каната, кг	Суммарное разрывное усилие всех проволок/разрывное усилие каната в целом (Н) для маркировочных групп, Н/мм ² (кгс/мм ²)					
			1570(160)		1670(170)		1770(180)	
3.6	4.98	48.8	–	–	–	–	2780	7465
3.8	5.63	55.1	–	–	–	–	9930	8400
4.1	6.55	64.1	–	–	–	–	11550	9750
4.8	8.62	84.4	–	–	–	–	15200	12850
5.1	9.76	95.5	–	–	–	–	17200	1460
5.6	11.9	116.5	18650	15800	19800	16800	20950	17800
6.2	14.47	141.6	22650	19250	24100	20100	25500	21100
6.9	18.05	176.6	28300	24000	30050	25500	31800	26300
7.6	21.57	211.0	33860	28700	35900	30500	38000	32300
8.3	26.15	256.0	41000	34800	43550	36950	46100	38150
9.1	31.18	305.0	48850	41500	51900	44100	55000	45450
9.6	36.66	358.6	57450	48850	61050	51850	64650	53450
11.0	47.19	461.6	73950	62850	78600	66750	83200	68800
12.0	53.87	527.0	84450	71750	89700	76200	95000	78550
13.0	61.0	596.6	95600	81250	101500	86800	107500	89000
14.0	74.40	728.0	116500	98950	123500	105000	131000	108000
15.0	86.28	844.0	135000	114500	143500	122000	152000	125500
16.5	104.61	1025,0	164000	139000	174000	147500	184500	152000
18.0	124.73	1220.0	195500	166000	207500	176000	220000	181500
19,5	143.61	1405.0	225000	191000	239000	203000	253000	209000
21,0	167,03	1635,0	261500	222000	278000	236000	294500	243500
22,5	188,78	1850,0	296000	251000	314500	267000	333000	275000
24.0	215,0	2110.0	337500	287000	359000	304500	380000	314000

Таблица 3 – ГОСТ 3070. Канат двойной свивки типа ТК

Диаметр каната, мм	Расчетная площадь сечения всех про-волоков, мм ²	Масса 1000 м каната, кг	Суммарное разрывное усилие всех прово-лок/разрывное усилие каната в целом (Н) для маркировочных групп, Н/мм ² (кгс/мм ²)					
			1570(160)		1670(170)		1770(180)	
3,3	3,62	35,5	–	–	–	–	6385	5490
3,6	4,38	42,9	–	–	–	–	7725	6640
3,9	5,20	51,0	–	–	–	–	9170	7885
4,2	6,10	59,8	–	–	–	–	10750	9245
4,5	7,07	69,3	–	–	–	–	12450	10700
4,8	8,12	79,6	12700	10900	13500	11600	14300	12250
5,5	10,42	102,6	16300	14000	17350	14900	18350	15750
5,8	11,67	114,5	18250	15650	19400	16650	20550	17650
6,5	14,53	142,5	22750	19550	24200	20800	25600	22000
8,1	22,64	222,0	35450	30450	37700	32400	39900	34300
9,7	32,52	319,0	50950	43800	54150	46550	57350	49300
13,0	57,70	565,5	90450	77750	96100	82600	101500	87250

Таблица 4 – ГОСТ 3071. Канат двойной свивки типа ТК

Диаметр каната, мм	Расчетная площадь сечения всех про-волоков, мм ²	Масса 1000 м каната, кг	Суммарное разрывное усилие всех прово-лок/разрывное усилие каната в целом (Н) для маркировочных групп, Н/мм ² (кгс/мм ²)					
			1570(160)		1670(170)		1770(180)	
5,0	8,48	82,5	–	–	–	–	14950	12250
5,4	10,08	98,1	–	–	–	–	17750	14550
5,8	11,84	115,5	–	–	–	–	20850	17050
6,3	13,73	134,0	–	–	–	–	24200	19800
6,7	15,75	153,0	24650	20200	26200	21450	27750	22750
7,6	20,22	197,0	31700	25950	33650	27550	35650	29200
8,5	25,25	246,0	39550	32400	42050	34450	44500	36450
9,0	28,10	273,5	44050	36120	46800	38350	49550	40600
11,5	43,85	427,0	68750	56350	73050	59900	77350	63400
13,5	63,05	613,5	98850	81050	105000	86100	111000	91000

Таблица 5 – ГОСТ 3077. Канат двойной свивки типа ЛК–О

Диаметр каната, мм	Расчетная площадь сечения всех проволок, мм ²	Масса 1000 м каната, кг	Суммарное разрывное усилие всех проволок/разрывное усилие каната в целом (Н) для маркировочных групп, Н/мм ² (кгс/мм ²)					
			1570(160)		1670(170)		1770(180)	
4,6	7,94	77,8	–	–	–	–	14000	11550
5,1	9,79	95,9	–	–	–	–	17250	14250
5,7	12,88	126,0	–	–	–	–	22700	18800
6,4	15,63	153,0	–	–	–	–	27550	22800
7,8	22,47	220,5	35200	29900	37400	31300	39600	32750
8,8	29,92	293,6	46900	29800	49800	42350	52750	43650
10,5	39,54	387,5	61950	52650	65850	55950	69700	57560
11,5	49,67	487,0	77850	66150	82750	70300	87600	72450
12,0	54,07	530,0	84750	72000	90050	76500	95350	78850
13,0	60,94	597,3	95550	81100	101500	86150	107000	88700
14,0	73,36	719,0	115000	97750	122000	103500	129000	106500
15,0	86,95	852,5	136000	115500	144500	122500	153000	126500
16,5	101,68	996,5	159000	135000	169000	143500	179000	147500
17,5	117,58	1155,0	184000	156000	195500	166000	207000	171500
19,5	139,69	1370,0	219000	183000	232500	197000	246000	203500
20,5	158,19	1550,0	248000	210500	263500	223500	279000	230500
22,0	177,85	1745,0	278500	236500	296000	251000	313500	259000
23,0	198,67	1950,0	311500	264500	330500	281000	350000	289500
25,5	243,76	2390,0	382000	324500	406000	344500	429500	335500
28,0	293,48	2880,0	460000	391000	488500	415500	517500	428000
30,5	347,82	3410,0	545000	463500	579000	492000	613500	507500
32,5	406,77	3990,0	637500	541500	677500	575500	717500	593000

Таблица 6 – ГОСТ 7668. Канат двойной свивки типа ЛК–РО

Диаметр каната, мм	Расчетная площадь сечения всех проволок, мм ²	Масса 1000 м каната, кг	Суммарное разрывное усилие всех проволок/разрывное усилие каната в целом (Н) для маркировочных групп, Н/мм ² (кгс/мм ²)					
			1570(160)		1670(170)		1770(180)	
15,0	82,16	812,0	128500	104500	136500	111500	144500	116500
16,5	105,73	1045,0	165500	135500	176000	144000	186500	150000
18,0	125,78	1245,0	197000	161500	209500	171500	221500	175500
20,0	153,99	1520,0	241000	197500	256500	210000	271500	215000
22,0	185,10	1830,0	290000	237500	308000	252500	326500	258500
23,5	215,0	2130,0	338500	277000	369500	294000	380500	304000
25,5	252,46	2495,0	395500	324000	420500	344000	445000	352500
27,0	238,79	2800,0	444500	364500	472500	387500	500500	396500
29,0	325,42	3215,0	510000	417500	542000	444000	574000	454500
31,0	369,97	3655,0	580000	475000	616000	505000	652500	517000
33,0	420,96	4155,0	660000	540500	701000	574500	742500	588000
34,5	461,07	4550,0	722500	592000	768000	629500	813000	644500
36,5	503,09	4965,0	788500	646000	838000	686500	887000	703500
38,0	558,07	5510,0	875000	717500	929500	762000	984000	777500
39,5	615,95	6080,0	965500	791500	1025000	841000	1085000	861000
42,0	683,68	6750,0	1070000	878500	1135000	933500	1025000	955500
43,0	717,18	7120,0	1120000	919500	1190000	976000	1265000	1005000
44,5	787,38	7770,0	1230000	1005000	1310000	1065000	1385000	1095000
46,5	850,76	8400,0	1330000	1090000	1415000	1160000	1500000	1180000
48,5	927,12	9155,0	1450000	1190000	1540000	1265000	–	–

Таблица 7 – ГОСТ 7669–80. Канат двойной свивки типа ЛК–РО

Диаметр каната, мм	Расчетная площадь сечения всех проволок, мм ²	Масса 1000 м каната, кг	Суммарное разрывное усилие всех проволок/разрывное усилие каната в целом (Н) для маркировочных групп, Н/мм ² (кгс/мм ²)					
			1570(160)		1670(170)		1770(180)	
14,5	96,36	906,0	151000	120500	160500	128000	169500	130000
16,0	121,87	1145,0	191000	152000	203000	162000	214500	165000
17,5	145,03	1360,0	227000	181500	241500	193000	255500	196000
19,5	179,07	1630,0	280500	224000	298000	238500	315500	242500
21,0	213,39	1950,0	334500	267500	355500	284000	376000	289500
23,0	251,21	2290,0	393500	315000	418500	334500	443000	341000
25,0	292,10	2660,0	458000	366000	486500	389000	515000	396000
26,5	327,43	2975,0	513000	410000	545000	436000	577500	444000
28,0	373,25	3395,0	585000	467000	621500	497000	658000	506500
30,0	426,76	3890,0	669000	535000	710500	568000	752500	579000
32,5	487,48	4445,0	764000	611000	812000	649000	859500	661500
35,5	580,11	5290,0	909500	727500	966000	772500	1020000	787500
36,5	646,37	5895,0	1010000	810000	1075000	861000	1140000	877500
39,0	716,29	6530,0	1120000	898000	1190000	954500	1260000	972500
41,0	796,83	7265,0	1245000	994500	1325000	1055000	1405000	1075000
42,0	843,90	7965,0	1320000	1050000	1405000	1115000	1485000	1140000

Практическая работа № 5

ПАКЕТИРОВАНИЕ ГРУЗОВЫХ ЕДИНИЦ

Задание

1. Выполнить пакетирование грузовых единиц, т.е. осуществить формирование транспортного пакета.

2. Определить массу сформированного транспортного пакета

Исходные данные для формирования транспортного пакета представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Исходные данные для формирования транспортного пакета

Параметры	Варианты									
	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Вид груза	Кирпич керамический полнотелый одинарный К–О 150/15	Цемент марки 300	Доска сосновая обрезная толщина 25 мм, длина 4 м	Краска эмалевая белая в металлических банках	Тротуарная бетонная плита, 250×250мм	Крупа гречневая в бумажных пакетах	Картофель	Тушенка говяжья в металлических банках	Томатная паста в металлических банках	Пиво в стеклянных бутылках емкостью по 0,5 л
Вид тары	–	Бумажные мешки	–	Деревянные ящики	–	Ящики из гофрированного картона	Деревянные ящики	Ящики из гофрированного картона	Ящики из гофрированного картона	Ящики из гофрированного картона
Масса нетто, кг	650	–	–	–	800	–	–	–	–	–
Масса брутто единицы тары, кг	–	45	–	30	–	10	35	12,8	15,2	18,3
Вид поддона*	Сп	С	О	С	НС	С	С	С	С	С
Наружные размеры тары, мм: длина ширина высота	–	700 500 150	–	420 400 170	–	380 190 171	640 400 285	356 270 238	386 234 264	330 270 280
Сп – специальный поддон для перевозки кирпича; С – стандартный поддон (1200×1000 мм или 1200×800 мм); О – пакет формируется без поддона; НС – нестандартный поддон (размеры поддона могут быть любые)										

Пример выполнения практической работы 5

Последовательность расчета следующая.

1. Транспортный пакет формируется путем укладки на стандартные плоские поддоны. Груз упакован в одинаковые ящики, с наружными размерами по ГОСТ 10131–93.

В качестве поддона для перевозки овощей для условий конкретного примера выбирается поддон по ГОСТ 9078–84.

Транспортные пакеты скрепляются средствами скрепления ящиков по ГОСТ 26663–85.

2. Масса транспортного пакета определяется по следующей формуле:

$$M_{\text{ТП}} = M_{\text{П}} + \sum M_{\text{Т}} + m,$$

где $M_{\text{П}}$ – масса поддона, кг;

$M_{\text{Т}}$ – масса брутто единицы тары, кг;

m – масса средств скрепления.

Пример

1. Выполнить пакетирование грузовых единиц, т.е. осуществить формирование транспортного пакета.

2. Определить массу сформированного транспортного пакета.

Исходные данные:

а). Вид груза – картофель.

б). Вид тары – деревянные ящики размером: длина 620 мм, ширина 400 мм, высота 285 мм.

в). Масса брутто единицы тары – 40,7 кг.

г). Вид поддона – стандартный размером в плане 1200×1000 мм или 1200×800 мм.

Решение

1. Транспортный пакет формируется путем укладки на стандартные плоские поддоны деревянных ящиков с картофелем.

Картофель упакован в одинаковые ящики. Наружные размеры ящиков: длина 620 мм, ширина 400 мм, высота 285 мм (ГОСТ 10131–93). Масса груза в ящике 36 кг. Собственная масса ящика 4,7 кг, т.е. масса брутто единицы тары – 40,7 кг.

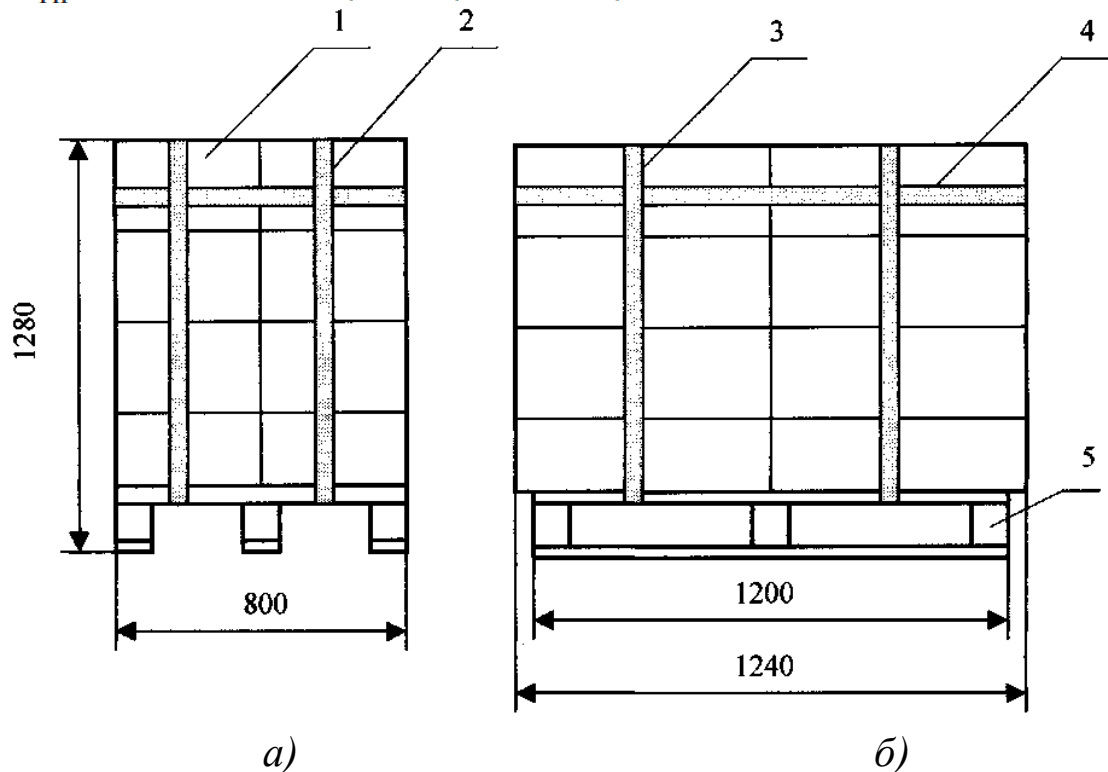
В качестве поддона для перевозки овощей для условий конкретного примера выбран однонастильный четырехзаходный поддон типа П4 (ГОСТ 9078–84), основные размеры которого (в мм): длина 1200, ширина 800, высота 140. Масса поддона 25 кг.

В качестве средств скрепления ящиков с овощами в транспортных пакетах возможно использование синтетической ленты шириной 20 мм по ГОСТ 26663–85.

Схема создания укрупненной грузовой единицы и формирования транспортного пакета представлена на рис. 10.1.

2. Масса транспортного пакета определяется по следующей формуле 3.1:

$$M_{\text{ТП}} = 25 + 16 \cdot 40,7 + 0,2 = 676,4 \text{ кг.}$$



1 – грузовое место (ящик с картофелем); 2, 3 – вертикальные обвязки из синтетической ленты; 4 – горизонтальная обвязка из синтетической ленты; 5 – поддон П4

Рисунок 1 – Схема укрупненной грузовой единицы и формирования транспортного пакета: а) вид пакета спереди; б) вид пакета сбоку

Вывод: осуществили формирование транспортного пакета и определили его массу 676,4 кг.

Практическая работа № 6

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОЩАДИ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ СКЛАДИРОВАНИЯ КОНТЕЙНЕРОВ

Задание

Определить площадь, необходимую для складирования контейнеров по данным приведенным в табл. 1. Контейнерный терминал обслуживает (Марка АТС). Контейнеры (Тип контейнера) прибывают на терминал по железной дороге. Их прибытие непрерывно в течение времени работы терминала – (Время работы терминала, ч). Кран перегружает контейнеры непосредственно в автомобили (Марка АТС $T_{ц} = \dots$ мин; $\eta_u = \dots$), а при отсутствии автомобилей – на контейнерную площадку ($T_{ц} = \dots$ мин; $\eta_u = \dots$, $k_c = \dots$). Расстояние перевозки контейнеров ... км; $v_T = \dots$ км/ч; $t_p = \dots$ мин; $A_3 = \dots$

Таблица 1 – Исходные данные для определения площади складирования контейнеров

Параметры	Варианты									
	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Тип контейнера	АУК-0,625	АУК-1,25	УУК-3	АУК-0,625	АУК-1,25	АУК-0,625	УУК-3	АУК-0,625	АУК-1,25	УУК-3
Марка АТС	ГАЗ-3307	ГАЗ-3309	ЗИЛ-4331	ЗИЛ-4333	ЗИЛ-5301	КамАЗ-43114	КамАЗ-53215	Урал-4320	КамАЗ-4326	МАЗ-5336
Количество АТС A_3 , шт.	4	5	3	6	4	7	6	9	8	6
$T_{ц}$ при погрузке на автомобиль, мин	2,7	2,9	2,8	3,0	2,6	2,5	2,8	3,1	3,2	3,0
$T_{ц}$ при погрузке на площадку, мин	3,4	3,2	3,3	3,9	3,1	3,4	3,5	3,9	4,0	3,8
η_u при погрузке на	0,8	0,7	0,9	0,8	0,9	0,7	0,8	0,6	0,9	0,8

автомобиль										
$\eta_{и}$ при погрузке на площадку	0,6	0,5	0,7	0,6	0,7	0,5	0,6	0,4	0,8	0,5
$v_{т}$, км/ч	18	19	21	20	23	24	23	20	23	21
$t_{р}$, мин	23	25	31	32	26	35	37	34	33	34
Время работы терминала, ч	12	14	16	18	10	18	16	14	20	24
Расстояние перевозки контейнеров, км	14	12	16	23	10	17	20	12	11	19

Методика выполнения практической работы

1. Определить производительность крана при прямой перегрузке по формуле:

$$W_{э} = \frac{3600 q_{к} k_{v} \eta_{и}}{T k_{с}},$$

где $q_{к}$ – масса одновременно поднимаемого груза, т (m^3);

k_{v} – коэффициент наполнения;

T – продолжительность единичного цикла работы ПРМ, с;

$k_{с}$ – коэффициент совмещения операций, учитывающий возможность одновременного выполнения некоторых перемещений, например поворота и подъема стрелы.

$\eta_{и}$ – коэффициент интенсивности работы (отношение времени работы к продолжительности рабочей смены);

2. Определить, сколько контейнеров перевезет автомобиль за один рейс по формуле. Для этого, определяем размеры кузова автомобиля (самостоятельно) и размеры контейнера (по табл. 11.2).

$$N_{\text{контейнеров}} = L_{\text{кузова}} \cdot B_{\text{кузова}} / L_{\text{контейнера}} \cdot B_{\text{контейнера}},$$

где, $L_{\text{кузова}}$ и $B_{\text{кузова}}$ – длина и ширина кузова автомобиля, м;

$L_{\text{контейнера}} \cdot B_{\text{контейнера}}$ – длина и ширина контейнера, м.

3. Определить, массу груза, перевезенного автомобилем за один рейс, по формуле:

$$q_{ф} = m_{\text{брутто}} \cdot N_{\text{контейнеров}},$$

где $m_{\text{брутто}}$ – масса брутто контейнера, т.

$N_{\text{контейнеров}}$ – количество контейнеров, перевезенное автомобилем за один рейс, шт.

4. Определить время погрузки по формуле:

$$t_{\text{п}} = N_{\text{контейнеров}} / W_{\text{э}}.$$

5. Определить время оборота по формуле:

$$t_{\text{о}} = 2 \cdot l_{\text{е.г}} / V_{\text{т}} + t_{\text{п}} + t_{\text{р}},$$

где $V_{\text{т}}$ – скорость перевозки контейнеров, км/ч;

$l_{\text{е.г}}$ – расстояние перевозки контейнеров, км;

$t_{\text{п}}$ – время погрузки, мин;

$t_{\text{р}}$ – время разгрузки, мин.

6. Определить число оборотов по формуле:

$$n_{\text{о}} = T_{\text{терминала}} / t_{\text{о}},$$

где $T_{\text{терминала}}$ – времени работы терминала, ч.

7. Определить производительность одного автомобиля по формуле:

$$U_{\text{р.д}} = n_{\text{о}} \cdot N_{\text{контейнеров}}.$$

8. Всего четыре автомобиля за смену вывезут по формуле:

$$Q_{\text{а}} = U_{\text{р.д}} \cdot A_{\text{э}},$$

где $A_{\text{э}}$ – количество АТС, шт.

9. Определить сколько кран будет работать на прямой перегрузке по формуле:

$$T_{\text{пр.перегр.}} = Q_{\text{а}} / W_{\text{э}}.$$

10. Определить производительность крана при перегрузке контейнеров на площадку по формуле.

11. Определить сколько всего контейнеров будет перегружено на площадку по формуле:

$$Q_{\text{п}} = (T_{\text{терминала}} - T_{\text{пр.перегр.}}) \cdot W_{\text{э}}.$$

12. Требуемую площадь контейнерной площадки определяем по формуле:

$$F_{\text{с}} = 10 Q_{\text{сут}} t_{\text{хр}} k_{\text{пр}} / \sigma.$$

где $Q_{\text{сут}}$ – суточный объем переработки груза на складе, т;

$t_{\text{хр}}$ – средний срок хранения товаров на складе, сут.; для контейнеров принимается $t_{\text{хр}} = 3 \dots 4$ сут.;

$k_{\text{пр}}$ – коэффициент использования площади; для контейнеров принимается $k_{\text{пр}} = 1,4$;

σ – нагрузка на 1 м² площади склада, кПа; для контейнеров принимается $\sigma = 6$ кПа.

Таблица 2 – Характеристики универсальных контейнеров

Обозначение	Масса, т		Внутренний объем, м ³	Габаритные размеры, мм		
	брутто	тары		длина	ширина	высота
АУК–0,625	0,625	0,26	1,5	1150	1000	2000
АУК–1,25	1,25	0,36	3,0	1800	1050	2000
УУК–3	2,5	0,58	5,2	2100	1325	2400
УУК–5	5,0	0,95	10,4	2100	2650	2400
1D	10,2	0,85	14,3	2991	2438	2438
1C	24,0	2Д	30,0	6058	2438	2438
1B	25,4	3,0	45,7	9125	2438	2438
1A	30,48	3,4	61,3	12192	2438	2438

Пример выполнения практической работы

Задание

Контейнерный терминал обслуживает козловой кран КК–5. Контейнеры АУК–1,25 прибывают на терминал по железной дороге. Их прибытие непрерывно в течение времени работы терминала – 14 ч. Кран перегружает контейнеры непосредственно в автомобили ЗИЛ–432930 ($T_{ц} = 2,8$ мин; $\eta_{и} = 0,9$), а при отсутствии автомобилей – на контейнерную площадку ($T_{ц} = 3,4$ мин; $\eta_{и} = 0,7$); $k_c = 1$. Расстояние перевозки контейнеров 10 км; $v_T = 20$ км/ч; $t_p = 30$ мин; $A_3 = 4$.

Решение

1. Производительность крана при прямой перегрузке рассчитаем по формуле:

$$W_3 = (3600 \cdot 1 \cdot 0,9) / (2,8 \cdot 60) = 19,3 = 19 \text{ контейнеров/ч.}$$

2. Определим, сколько контейнеров перевезет автомобиль за один рейс по формуле. Для этого, определим размеры кузова автомобиля и размеры контейнера. Размеры кузова автомобиля $2,3 \times 3,7 = 8,51$ м, размеры контейнера (по табл. 4.2) $1800 \times 1050 = 1,89$ м.

$$N_{\text{контейнеров}} = 2,3 \cdot 3,7 / 1,8 \cdot 1,05 = 4 \text{ контейнера.}$$

Автомобиль за один рейс перевезет 4 контейнера.

3. Определим, массу груза, перевезенного автомобилем за один рейс, по формуле:

$$q_{\phi} = 1,25 \cdot 4 = 5 \text{ т.}$$

4. Определим время погрузки по формуле:

$$t_{\text{п}} = 4/19 = 0,21 \text{ ч.}$$

5. Определим время оборота по формуле:

$$t_{\text{о}} = 2 \cdot 10/20 + 0,21 + 0,5 = 1,71 \text{ ч.}$$

6. Определить число оборотов по формуле:

$$n_{\text{о}} = 14/1,71 = 8,19 = 8 \text{ оборотов.}$$

7. Определить производительность одного автомобиля по формуле:

$$U_{\text{р.д}} = 8 \cdot 4 = 32 \text{ контейнера.}$$

8. Всего четыре автомобиля за смену вывезут по формуле:

$$Q_{\text{а}} = 32 \cdot 4 = 128 \text{ контейнеров.}$$

На прямой перегрузке кран будет работать

9. Определить сколько кран будет работать на прямой перегрузке по формуле:

$$T_{\text{пр.перегр.}} = 128/19 = 6,74 \text{ ч.}$$

10. Определить производительность крана при перегрузке контейнеров на площадку по формуле.

$$W_{\text{з}} = (3600 \cdot 1 \cdot 0,7)/(3,4 \cdot 60) = 12,4 = 12 \text{ контейнеров/ч.}$$

11. Определить сколько всего контейнеров будет перегружено на площадку по формуле:

$$Q_{\text{п}} = (14 - 6,74) \cdot 12 = 87,12 = 87 \text{ контейнов.}$$

12. Требуемую площадь контейнерной площадки определяем по формуле:

$$F_{\text{с}} = 87 \cdot 1,25 \cdot 3 \cdot 1,4 \cdot 10/6 = 761,35 \text{ м}^2.$$

Вывод: площадь, необходимая для складирования контейнеров равна $761,35 \text{ м}^2$.

Практическая работа № 7

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ПОГРУЗОЧНО– РАЗГРУЗОЧНОГО ПУНКТА

Задание

Рассчитать необходимое количество автосамосвалов и многоковшовых погрузчиков, обеспечивающих работу ПРП, по данным приведенным в табл. 1.

Таблица 1 – Исходные данные для определения пропускной способности погрузочно–разгрузочного пункта

Параметры	Варианты									
	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Марка самосвала	ЗИЛ–ММЗ–4502	МАЗ–5549	КрАЗ–256Б1	Урал–55571	КамАЗ–65111	КамАЗ–55102	КамАЗ–6540	КамАЗ–55111	МАЗ–5516	МАЗ–555102
Протяженность маршрута с грузом $l_{ег}$, км	14	17	22	21	15	12	9	24	19	6
Техническая скорость v_t , км/ч	31	27	22	24	32	31	30	29	26	28
Время разгрузки t_p , мин	5	7	9	7	8	7	4	5	6	8
Вид груза	песок	уголь	щебень	торф	гравий	песок	уголь	щебень	торф	гравий
Объем груза, вывозимого с ПРП, т	700	650	720	450	670	890	350	450	500	540
Марка погрузчика	Д–565									
Коэффициент использования объема ковша k_v	0,75	0,93	0,87	0,69	0,82	0,92	0,89	0,90	0,79	0,91
Коэффициент использования погрузчика η_n	0,59	0,65	0,69	0,72	0,58	0,67	0,71	0,76	0,64	0,68
Время работы ПРП, ч	8	9	10	11	12	14	16	18	20	24

Методика выполнения практической работы

1. Рассчитать массу одного грузового места по формуле 6.1:

$$q_i = V_{\text{кш}} \rho k_v,$$

где k_v – коэффициент использования объема ковша;

$V_{\text{кш}}$ – объем ковша, м³.

• 2. Определить производительность многоковшового погрузчика по формуле :

$$W_3 = \frac{3600 q_i V \eta_{\text{и}}}{a},$$

где q_i – масса одного грузового места, т;

V – скорость движения тягового органа, м/с;

$\eta_{\text{и}}$ – коэффициент интенсивности работы (отношение времени работы к продолжительности рабочей смены);

a – шаг размещения груза, м.

3. Определить, сколько переработает за смену один погрузчик по формуле :

$$W_{\text{р.д}} = W_3 \cdot t,$$

где t – Время работы ПРП, ч

4. Необходимое число погрузчиков определяется по формуле:

$$A_{\text{пр}} = Q_{\text{сут}} / W_{\text{р.д}},$$

где $Q_{\text{сут}}$ – объем груза, вывозимого с ПРП, т.

5. Фактическая грузоподъемность автосамосвала при перевозке рассчитывается следующими образом. Сначала определяется плотность навалочных грузов по табл. 2.

Таблица 2 – Характеристики основных навалочных грузов

Наименование	Плотность, т/м ³	Угол откоса	
		в движении	в покое
Глина сухая	1,8–2,0	40	40
Глина сырая	2,0–2,1	20	25
Гравий	1,5–2,0	30	45
Земля	1,6–1,9	17	27
Зерно	0,6–0,75	28	35
Картофель	0,6–0,75	20	28
Песок	1,4–1,6	30	33
Торф	0,5	40	45
Уголь	0,8	30	45
Шлак	0,7	35	50

Щебень	1,8–2,0	35	45
--------	---------	----	----

Максимальный объем угля в кузове самосвала определяется по формуле :

$$V = V_k + (b_k/2)^3 \operatorname{tg} \alpha_{\text{дв}},$$

где V_k – геометрический объем кузова, м³;

b_k – ширина кузова, м;

$\alpha_{\text{дв}}$ – угол естественного откоса в движении.

6. Фактическая грузоподъемность автосамосвала при перевозке угля определяется по формуле :

$$q_{\phi} = V \rho.$$

7. Время погрузки экскаватором Д–565 одного автосамосвала определяется по формуле :

$$t_{\text{п}} = q_{\phi} / W_{\text{э}},$$

8. Время оборота автосамосвала определяется по формуле :

$$t_{\text{о}} = 2l_{\text{е.г}} / v_{\text{т}} + t_{\text{п-р}},$$

где $l_{\text{е.г}}$ – протяженность маршрута с грузом, км;

$v_{\text{т}}$ – техническая скорость, км/ч.

9. Необходимое число АТС для бесперебойной работы погрузчиков определяется по формуле :

$$A_{\text{э}} = W_{\text{э}} A_{\text{пр}} t_{\text{о}} / q_{\phi}.$$

Пример выполнения практической работы

Задание

Рассчитать необходимое количество автосамосвалов МАЗ–457040 и многоковшовых погрузчиков Д–565, работающих 7 ч в сутки, для вывоза со склада ежедневно 900 т угля при следующих исходных данных:

- Д–565: скорость движения ленты с ковшами $V = 0,75$ м/с; объем ковша $V_{\text{кш}} = 0,015$ м³; шаг расположения ковшей $a = 300$ мм; коэффициент использования объема ковша $k_v = 0,9$; коэффициент использования погрузчика $\eta_{\text{и}} = 0,68$.

- МАЗ–457040: номинальная нагрузка $q_n = 4,5$ т; объем кузова $V_k = 3,8$ м³; протяженность маршрута с грузом $l_{\text{е.г}} = 15$ км; техническая скорость $v_{\text{т}} = 30$ км/ч; время разгрузки $t_{\text{р}} = 8$ мин.

Решение

1. Рассчитаем массу одного грузового места:

$$q_i = 0,015 \cdot 0,8 \cdot 0,9 = 0,0108 \text{ т};$$

2. Определим производительность многоковшового погрузчика:

$$W_{\text{э}} = 3600 \cdot 0,0108 \cdot 0,75 \cdot 0,68 / 0,3 = 66,1 \text{ т/ч}.$$

3. Определим, сколько переработает за смену один погрузчик:

$$W_{p.d} = 66,1 \cdot 7 = 462,7 \text{ т.}$$

4. Необходимое число погрузчиков определяется:

$$A_{пр} = 900/462,7 = 1,94 = 2 \text{ погрузчика.}$$

5. Фактическая грузоподъемность автосамосвала при перевозке угля рассчитывается следующими образом. Сначала определяется плотность навалочных грузов по табл. 13.2.

Максимальный объем угля в кузове самосвала определяется:

$$V = 3,8 + (2,3/2)^3 \text{tg}30^\circ = 3,8 + 0,9 = 4,7 \text{ м}^3.$$

6. Фактическая грузоподъемность автосамосвала при перевозке угля определяется:

$$q_{ф} = 4,7 \cdot 0,8 = 3,76 \text{ т.}$$

7. Время погрузки экскаватором Д-565 одного автосамосвала определяется:

$$t_{п} = 3,76/70,4 = 0,05 \text{ ч} = 3,2 \text{ мин.}$$

8. Время оборота автосамосвала определяется:

$$t_0 = 2 \cdot 15/30 + 0,05 + 8/60 = 1,18 \text{ ч.}$$

9. Необходимое число АТС для бесперебойной работы погрузчиков определяется:

$$A_э = 70,4 \cdot 2 \cdot 1,18/3,76 = 45 \text{ автосамосвалов.}$$

Вывод: для вывоза угля требуется 2 погрузчика и 45 автосамосвалов.

Практическая работа № 8

АВС-МЕТОД И УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ

Теоретические основы работы

Управление в логистике характеризуется большой номенклатурой управляемых объектов: широкий ассортимент товаров, большое число покупателей или поставщиков, разнообразные грузы и т.д. С точки зрения вклада в общий результат управляемые объекты не равноценны.

В логистике АВС-анализ применяется с целью сокращения величины запасов, сокращения количества перемещений на складе, общего увеличения прибыли предприятия. Идея метода АВС состоит в том, чтобы из всего множества однотипных объектов выделить наиболее значимые с точки зрения обозначенной цели.

Метод АВС предлагает разделение управляемых объектов на три части. При этом предварительно все управляемые объекты оцениваются по степени вклада в общий результат деятельности.

Метод АВС – способ нормирования и контроля за состоянием запасов, заключающийся в разбиении номенклатуры N , реализуемых товарно-материальных ценностей на три неравных подмножества А, В и С на основании некоторого формального алгоритма.

Товары класса (группы А) – это немногочисленные, но важнейшие товары, на которые приходится большая часть денежных средств, вложенных в запас. Размеры запасов по позициям группы А постоянно контролируют, точно определяют издержки, связанные с закупкой, доставкой и хранением, а также размер и момент заказа.

Товары класса (группы В) занимают срединное положение в формировании запасов предприятия и по сравнению с группой А требуют к себе меньшего внимания.

Товары класса (группы С), составляющие большую часть ассортимента, относят к второстепенным. На долю этих товаров приходится наименьшая часть всех финансовых средств, вложенных в запасы. Точные оптимизационные расчеты размера и периода заказа с товарами данной группы не выполняются. Пополнение заказов регистрируется, но текущий учет уровня запасов не ведется. Про-

верка наличных запасов проводится лишь периодически, например, один раз в шесть месяцев.

Вероятность возникновения спроса на товары подчинена различным законам распределения. Установлено, что примерно 75 % стоимости запасов охватывает около 10 % ассортимента позиций (подмножество А), 20 % стоимости - соответственно 25 % позиций ассортимента (подмножество В) и 5 % стоимости – 65 % ассортимента (группа С).

В качестве одного из возможных алгоритмов разделения всего ассортимента товаров на группы А, В, С может быть предложен следующий. Подсчитывается общее количество заявок, поступивших за определенный период, и делится на общее количество позиций ассортимента N , в результате чего определяется показатель среднего количества заявок P на одну позицию ассортимента N . Все товары, количество заявок на которые в 6 и более раз превышает P , включаются в подмножество А. В подмножество С включаются товары, количество заявок на которые в 2 и более раз меньше P . Все остальные товары включаются в подмножество В.

Задание 1.

В табл. 1 приведены 10 наименований деталей, вклад каждого наименования в общую выручку предприятия и доля вклада в общий результат.

Разделить указанные наименования на группы по методу АВС. Результаты расчета занести в табл. 2.

Таблица 1

Наименование товара	Вклад объекта, руб.	Доля вклада объекта, %
Моторные масла	300*N	3,00
Автомобильная литература	45*N	0,45
Запасные части	7200*N	72,00
Автомобильная химия	50*N	0,50
Трансмиссионные масла	145*N	1,45
Консистентные смазки	15*N	0,15
Автомобильные шины	1580*N	15,8
Инструмент и принадлежности	420*N	4,2
Оборудование и приспособления	90*N	0,9

Прочие	155*N	1,55
Итого	X	100
N – последние две цифры номера зачетной книжки		

Таблица 2

Наименование объекта	Вклад объекта, руб.	Доля вклада объекта, %	Вклад нарастающим итогом, %	Группа и ее вклад в результат
				группа А (75 %)
				группа В (20 %)
				группа С (5 %)
Итого				

Практическая работа № 9

ВЛИЯНИЕ ВЕРОЯТНОСТНОГО ХАРАКТЕРА СПРОСА НА РЕШЕНИЕ ПО УПРАВЛЕНИЮ ЗАПАСАМИ (АНАЛИЗ XYZ)

Теоретические основы работы

Анализ ABC позволяет дифференцировать ассортимент по степени вклада в намеченный результат. Принцип дифференциации ассортимента в процессе анализа XYZ иной – здесь весь ассортимент товаров делят на три группы в зависимости от степени равномерности спроса и точности прогнозирования.

Группу X включают товары, спрос на которые равномерен, либо подвержен незначительным колебаниям. Объем реализации по товарам, включенным в данную группу хорошо предсказуем.

В группу Y включают товары, которые потребляются в колеблющихся объемах. В частности, в эту группу могут быть включены товары с сезонным характером спроса. Возможности прогнозирования спроса – средние.

В группу Z включают товары, спрос на которые возникает лишь эпизодически. Прогнозировать объемы реализации товаров сложно.

Признаком, на основе которого конкретную позицию ассортимента относят к группе X, Y, Z является коэффициент вариации спроса (v) по этой позиции, который определяется по формуле:

$$v = \frac{\sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}}{\bar{x}},$$

где x_i – объем продаж в период в i -й период (значение спроса по оцениваемой позиции);

n – количество рассматриваемых периодов продаж товаров (величина периода, за который произведена оценка);

\bar{x} – среднеарифметическое значение продаж товаров (среднее значение спроса по оцениваемой позиции за период n).

Разделение на группы может осуществляться на основе алгоритма:

- Определение коэффициентов вариации по отдельным позициям ассортимента.
- Группировка объектов управления в порядке возрастания коэффициентов вариации.
- Построение кривой XYZ.
- Разделение совокупности объектов управления на три группы: группа X, группа Y, группа Z.

Возможный алгоритм дифференциации ассортимента на группы X, Y, Z

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

Задание 1.

В течение года автомагазином «Жигули» были реализованы запасные части (см. табл. 1) для автомобилей семейства ВАЗ. Определить к какой группе (XYZ) относятся указанные в табл. 1 детали.

Таблица 1

Период	Количество проданных деталей, шт		
	фильтр масляный	колодки тормозные	ремень ГРМ
Январь	100*N	10*N	10*N
Февраль	100*N	10*N	10*N
Март	62*N	7*N	11*N
Апрель	83*N	8*N	9*N
Май	138*N	11*N	11*N
Июнь	91*N	9*N	9*N
Июль	71*N	10*N	10*N
Август	82*N	9*N	9*N
Сентябрь	97*N	12*N	12*N
Октябрь	196*N	14*N	11*N

Ноябрь	140*N	16*N	12*N
Декабрь	109*N	10*N	10*N
Итого			
N – последние две цифры номера зачетной книжки			

Задание 2.

В автосалонах «Автомир» за 2018–2020 всего было реализовано А (необходимо подсчитать) автомобилей семейства ВАЗ и другие (см. табл. 2).

Определить коэффициент вариации спроса на автомобили (к какой группе XYZ) по каждому году и за весь период.

Таблица 2

Месяц	Количество проданных автомобилей за период, шт.			
	2018 год	2019 год	2020 год	всего
Январь	6*N	4*N	8*N	
Февраль	5*N	5*N	7*N	
Март	5*N	7*N	9*N	
Апрель	8*N	6*N	8*N	
Май	9*N	5*N	7*N	
Июнь	11*N	7*N	12*N	
Июль	12*N	10*N	12*N	
Август	9*N	9*N	9*N	
Сентябрь	7*N	10*N	14*N	
Октябрь	8*N	13*N	12*N	
Ноябрь	5*N	12*N	9*N	
Декабрь	11*N	11*N	16*N	
Итого				
N – последние две цифры номера зачетной книжки				

**ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ: ЛОГИСТИКА НА ТРАНСПОРТЕ**

Базовый уровень

1. Логистика как способ получения конкурентных преимуществ
2. Эволюция концептуальных подходов к логистике
3. Поток и запас как главные категории логистики
4. Материальные потоки. Классификация и параметры
5. Финансовые потоки. Схемы финансовых потоков
6. Информационные потоки. Классификация
7. Бюджетирование в логистике
8. Информационные технологии в логистике
9. Понятия "запас" и "заказ" в логистике
10. Терминалы в логистической цепи
11. Концепция общих затрат
12. Надежность в логистических системах. Страхование рисков
13. Логистическая система «точно в срок»
14. Микрологистическая система KANBAN
15. Система «планирование потребностей/ресурсов»
16. Концепция «тощего производства»
17. Системы «быстрого реагирования и «непрерывного пополнения запасов»
18. Организация материальных потоков на производстве
19. Логистика и маркетинг
20. Системы управления запасами
21. Требования к работе транспорта в логистических системах
22. Функции и задачи складов в логистической системе
23. Логистический процесс на складе
24. Аутсорсинг в логистике
25. Кросс-докинг в логистике

Повышенный уровень

1. Системы управления качеством обслуживания потребителей в логистике
2. Организация экспедирования грузов
3. Упаковка и маркировка продукции
4. Организация распределения продукции
5. Логистическая система городского пассажирского транспорта
6. Управление стоимостью в цепочке поставок

7. Структура общих затрат на логистические операции
8. Анализ и оптимизация логистических затрат
9. Страхование логистических рисков
10. Организация таможенного оформления товаров
11. Организация сбыта продукции
12. Конкурентная среда на российском рынке транспортно-логистических услуг
13. Маркетинг и рынок транспортных услуг
14. Логистика в глобальной экономике
15. Управление цепями поставок и распределения
16. Экономическая оценка логистических решений
17. Логистика внешнеэкономической деятельности
18. Обеспечение сохранности товара в цепи поставок
19. Логистика и управление цепями поставок в (по отраслям экономики: в торговле,
20. промышленности, строительстве, с/хозяйстве, лесопереработке, нефтегазовом
21. комплексе...)
22. Контроль движения товара в цепи поставок
23. Системы навигации транспортных средств в цепях поставок
24. Системы мониторинга в цепях поставок товаров
25. Автоматизированные системы управления логистическими операциями (например:
26. закупки, тендеры, управление складом, маршрутизация перевозок...)
27. Взаимодействие звеньев цепи поставок
28. Правовое обеспечение функционирования цепей поставок
29. Качество функционирования цепей поставок
30. Межнациональные и межрегиональные цепи поставок
31. Корпоративные цепи поставок
32. Классификация логистических провайдеров (2 PL, 3 PL, 4PL провайдеры)
33. Тарифообразование на логистические услуги
34. Мотивация логистического персонала
35. Технологическое обеспечение логистических цепей
36. Информационные технологии в логистических цепях

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Еремеева, Л. Э. Транспортная логистика : учебное пособие / Л. Э. Еремеева ; Сыкт. лесн. ин-т. — Сыктывкар : СЛИ, 2013. — 260 с.
2. Алесинская, Т.В. Основы логистики. Функциональные области логистического управления (ч. 3): учебно-метод. пособие. — Таганрог: ТТИ ЮФУ, 2010.—116 с.
3. Неруш, Ю.М., Неруш, А.Ю. Практикум по логистике: учебное пособие. — М.: ТК Велби, Н54. Изд-во «Проспект», 2008. — 304 с.
4. Гаджинский, А. М. Практикум по логистике. 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2003. — 208с.
5. Волгин, В. В. Логистика приемки и отгрузки товаров: практическое пособие / В. В. Волгин. — Москва: Дашков и К^о, 2009. — 457 с.
6. Курганов, В. М. Логистика. Транспорт и склад в цепи поставок товаров: учебно-практическое пособие: для студентов высших учебных заведений / В. М. Курганов. — Москва: Книжный мир, 2009. — 512 с.
7. Павлюченко, И.В. Логистика: краткий теоретический курс / И. В. Павлюченко. — Ульяновск: УлГТУ, 2011. — 95 с. *
8. Прудникова В.П. Контейнер — как средство перевозки грузов: Учебное пособие. — Владивосток: МГУ им. адм. Г. И. Невельского, 2009. — 29 с.
9. Горев А. Э. Грузовые автомобильные перевозки [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / А. Э. Горев. — 2-е изд., стер. — М.: Академия, 2004. — 288 с.
10. Грузовые автомобильные перевозки [Текст]: учебник. — М.: Горячая линия — Телеком, 2006. — 560 с.:
11. Гаджинский А. М. Логистика [Текст]: учебник / А. М. Гаджинский. — 11-е изд., перераб. и доп. — М.: Дашков и К, 2005. — 432 с.
12. Куприянова И. Ю. Организация перевозок автотранспортом: Конспект лекций / И. Ю. Куприянова; Курск. гос. техн. ун-т. — Курск: КГТУ, 2001. — 108 с.