

МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Логистика и организация производства»

# ГРУЗОВЕДЕНИЕ

*Методические рекомендации к самостоятельной работе  
для студентов специальности  
6-05-1042-01 «Транспортная логистика»  
заочной формы обучения*



Могилев 2025

УДК 339.138 (075)  
ББК 65.290-2я7  
Г24

Рекомендовано к изданию  
учебно-методическим отделом  
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Логистика и организация производства»  
«16» января 2025 г., протокол № 10

Составитель канд. техн. наук, доц. Т. В. Пузанова

Рецензент канд. экон. наук, доц. Т. В. Романькова

В методических рекомендациях к самостоятельной работе приведены перечень тем и их содержание для самостоятельного изучения, задания к аудиторной контрольной работе по дисциплине «Грузоведение».

Учебное издание

ГРУЗОВЕДЕНИЕ

Ответственный за выпуск	М. Н. Гриневич
Корректор	А. А. Подошевки
Компьютерная верстка	Е. В. Ковалевская

Подписано в печать . Формат 60×84 /16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.  
Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 26 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:  
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий  
№ 1/156 от 07.03.2019.  
Пр-т Мира, 43, 212022, г. Могилев.

© Белорусско-Российский  
университет, 2025

## Содержание

Введение.....	4
1 Наименования тем и содержание вопросов для самостоятельного изучения .....	5
2 Вопросы по дисциплине к аудиторной контрольной работе .....	8
3 Примеры задач к аудиторной контрольной работе .....	8
Список литературы.....	14

## Введение

Целью изучения дисциплины «Грузоведение» является познание теории и практики назначения, использования и особенностей перевозки, упаковки и складирования всех основных видов грузов. Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующей компетенции: применять требования к транспортированию грузов, обращению с ними в процессе перевозок и хранения для определения оптимальной организационно-технологической схемы перемещения груза.

В методических рекомендациях изложены основные теоретические темы, составляющие структуру данной дисциплины, приведено их краткое содержание, примеры некоторых практических задач и методические указания к их решению, касающиеся свойств грузов и их влияния на технологию и организацию погрузочно-разгрузочных процессов и транспортирование различных видов грузов.

В ходе самостоятельной работы также должны быть изучены действующие в Республике Беларусь нормативно-правовые акты, ГОСТы, СНИПы. Проверить сроки действия нормативно-технических правил и стандартов можно на сайте Национального фонда технических нормативно-правовых актов Республики Беларусь, Государственного комитета по стандартизации РБ (электронный адрес: [www.tnpra.by](http://www.tnpra.by)).

В методических рекомендациях приведен перечень вопросов, выносимых на выполнение аудиторной контрольной работы, а также виды задач, предусмотренных в заданиях к аудиторной контрольной работе, успешное выполнение которой является допуском к экзамену по дисциплине.

## 1 Наименования тем и содержание вопросов для самостоятельного изучения

В таблице 1.1 приведены темы по дисциплине «Грузоведение» и их содержание.

Таблица 1.1 – Содержание учебного материала

Номер темы	Наименование тем	Содержание
1	2	3
1	Грузоведение – основа формирования качественных характеристик транспортного процесса	<p><b>Основные понятия транспортной характеристики грузов, классификация и номенклатура грузов.</b> Понятия: груз, номенклатура грузов, класс груза, качество груза. Транспортная характеристика грузов, классификация. Номенклатуры грузов: Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности, Гармонизированная система, Единая тарифно-статистическая номенклатура грузов, гармонизированная номенклатура грузов.</p> <p><b>Факторы, определяющие свойства и качество грузов, характеристики грузов.</b> Факторы, воздействующие на груз. Факторы, определяющие свойства и качество грузов. Физические, химические свойства. Характеристики опасности. Биохимические процессы в грузах. Объемно-массовые характеристики грузов. Методы проверки качества и количества груза. Виды лабораторных исследований, определяющих качество грузов.</p> <p><b>Основные требования к упаковке и таре. Маркировка.</b> Упаковка, элементы упаковки. Упаковочные материалы. Расчет параметров амортизирующих подкладок и прокладок. Средства консервации. Классификация тары в зависимости от условий применения, материалов изготовления, конструкций, целей использования. Прогрессивные виды тары и тарных материалов. Стандартизация и унификация параметров транспортной тары. Понятие «маркировка», виды маркировки. Правила маркировки. Особенности маркировки экспортных грузов.</p> <p><b>Пломбирование, индикация и контроль доступа к грузу, автоматическая идентификация.</b> Правила пломбирования грузов, современные средства пломбирования. Индикаторы контроля груза в пути. Понятие об автоматической идентификации. Методы автоматической идентификации. Штриховое кодирование, линейные, двумерные символика. Устройства для считывания штрих-кода. Транспортная этикетка. Принципы применения стандартной этикетки SSCC</p>
2	Тарно-штучные грузы	<p><b>Способы формирования укрупненной грузовой единицы. Контейнеры.</b> Понятие укрупненной грузовой единицы. Целесообразность укрупнения грузовых мест. Пакетирование грузов. Средства пакетирования. Способы и технологии формирования укрупненной грузовой единицы. Классификация и характеристики поддонов. Принципы расчета прочности транспортной тары. Классификация контейнеров. Основные конструктивные элементы контейнеров, технические характерис-</p>

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3
		<p>тики, маркировка контейнеров. Укладка грузов в контейнерах. Тарно-упаковочные и штучные массовые грузы. Классификация по отраслям промышленности, специфическим свойствам. Продукция строительной индустрии: железобетонные изделия, трубы, кирпич, шифер, рубероид, стекло. Основные свойства, влияющие на подготовку грузов к перевозке, выбор подвижного состава, условия погрузки и размещения в транспортных средствах, хранения, обеспечение сохранности: продукция строительной индустрии; металлоизделия черной и цветной металлургии; продукция химической промышленности.</p> <p><b>Грузы растительного происхождения, лесные.</b> Основные физико-химические свойства и их влияние на условия упаковки, пакетирования, перевозки, хранения грузов растительного происхождения: хлопок, лен, другие волокнистые материалы, целлюлоза, бумага. Классификация лесных грузов по родам древесины, способам обработки и подготовки к перевозке. Основные физико-химические и механические свойства древесины, биологические процессы, протекающие при транспортировке и хранении древесины. Условия перевозки, погрузки, выгрузки, хранения лесных грузов</p>
3	Наливные грузы	<p><b>Нефть и нефтепродукты.</b> Классификация, физическая характеристика и химический состав. Фракционный состав, плотность, вязкость, температурные характеристики, испаряемость, электризация, коррозионность, токсичность. Влияние свойств нефти и нефтепродуктов на условия перевозки, хранения, выполнения грузовых операций.</p> <p><b>Прочие наливные грузы.</b> Требования к подвижному составу и основные физико-химические свойства, определяющие условия перевозки, перегрузки и режимы хранения прочих наливных грузов: растительные масла и животные жиры; спирты различных видов и различных назначений; кислоты, щелочи, сжиженные газы; лакокрасочные материалы; пищевые продукты</p>
4	Навалочные и насыпные грузы	<p><b>Твердые виды топлива. Руды и рудные концентраты.</b> Общая характеристика твердых видов топлива. Основные физико-химические свойства торфа. Основные свойства, условия перевозки и хранения углей. Транспортная характеристика горючих сланцев. Транспортная характеристика и влияние свойств на условия хранения и перевозки искусственных видов топлива. Классификация рудных грузов, транспортные характеристики, сферы применения. Основные свойства, влияющие на условия перевозки и хранения. Руды черных металлов. Руды цветных металлов. Неметаллические руды. Концентраты руд.</p> <p><b>Минерально-строительные грузы, минеральные и химические удобрения.</b> Классификация минерально-строительных грузов. Физико-химические свойства инертных сыпучих грузов. Основные свойства и условия перевозки вяжущих строительных материалов. Обеспечение сохранности минерально-строительных грузов. Классификация и виды удоб-</p>

Окончание таблицы 1.1

1	2	3
		рений, транспортные характеристики и их влияние на способы перевозки и выбор подвижного состава. Основные свойства и характеристики азотных удобрений. Основные свойства и характеристики калийных и фосфорных удобрений. Основные физико-химические свойства комбинированных и микроудобрений. <b>Зерно и продукты его переработки.</b> Классификация зерновых грузов. Физико-химические, механические свойства и объемно-массовая характеристика зерновых грузов. Биологические и химические процессы, происходящие при хранении и транспортировании зерна и их влияние на качество зерновых грузов. Условия перевозки и хранения зерновых грузов. Продукты переработки зерна. Основные свойства, связанные с условиями перевозки и обеспечением сохранности
5	Опасные грузы	<b>Опасные свойства грузов.</b> Классификация опасных грузов. Транспортная опасность грузов. Виды опасности при хранении и перевозке опасных грузов. Физико-химические факторы, способствующие возникновению аварийных ситуаций при хранении, выполнении погрузочно-разгрузочных работ, перевозке. <b>Требования к условиям перевозки и хранения опасных грузов.</b> Требования к упаковке, таре и маркировке тары и грузов. Совместимость опасных грузов различных классов и грузов общего назначения при совместной перевозке. Конструктивные особенности транспортных средств при перевозке опасных грузов. Нормативное обеспечение перевозки и хранения опасных грузов на видах транспорта (Правила перевозки опасных грузов, ДОПОГ). Информационный поток при организации перевозки опасных грузов
6	Скоропортящиеся грузы	Группы скоропортящихся грузов. Сроки хранения и перевозки особо скоропортящихся продуктов. Способы обеспечения сохранности и качества скоропортящихся грузов. Естественная убыль и нормы потерь. Возможности совместной перевозки различных скоропортящихся грузов. Специализированный АТС для перевозки скоропортящихся грузов. Нормативное обеспечение перевозки скоропортящихся грузов
7	Требования к условиям перевозки сверхнормативных грузов	Понятие сверхнормативных грузов на видах транспорта. Специализированные транспортные средства для перевозки сверхнормативных грузов. Требования к режиму организации и режиму перевозки сверхнормативных грузов. Нормативное обеспечение перевозки сверхнормативных грузов
8	Принципы крепления грузов на транспортных средствах	Международные и национальные стандарты по креплению грузов на транспортных средствах (EN 12195-1 «Устройства крепления груза на автомобилях. Часть 1: Расчет сил крепления», IMO/ILO/UN ECE Guidelines for Packing of Cargo Transport Units (CTUs) «Руководство по укладке грузов в грузовые транспортные единицы», «Руководство по укладке грузов в грузовые транспортные единицы. Часть 1: Расчет сил крепления». Силы, действующие на груз. Основные принципы крепления, расчет сил крепления. Средства крепления. Способы и методы крепления груза на транспортных средствах

## 2 Вопросы по дисциплине к аудиторной контрольной работе

- 1 Понятия: груз, номенклатура грузов, класс груза, качество груза.
- 2 Номенклатуры грузов: Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности, Гармонизированная система, Единая тарифно-статистическая номенклатура грузов, гармонизированная номенклатура грузов.
- 3 Транспортная характеристика грузов и их транспортабельность.
- 4 Транспортная классификация грузов.
- 5 Факторы, воздействующие на груз и определяющие свойства и качество грузов.
- 6 Физические свойства грузов.
- 7 Биохимические свойства грузов.
- 8 Характеристики опасности грузов.
- 9 Биохимические процессы в грузах.
- 10 Объемно-массовые характеристики грузов.
- 11 Методы проверки качества и количества груза.
- 12 Упаковка и ее элементы. Основные функции тары.
- 13 Классификация тары в зависимости от условий применения, материалов изготовления, конструкций, целей использования.
- 13 Понятие и назначение базового модуля.
- 14 Понятие маркировки, виды маркировки и ее виды.
- 15 Пломбирование и автоматическая идентификация грузов.
- 16 Понятие укрупненной грузовой единицы и способы ее формирования.
- 17 Классификация и характеристики поддонов.
- 18 Классификация контейнеров.
- 19 Характеристика грузов растительного происхождения и лесных грузов.
- 20 Свойства нефтепродуктов и условия их перевозки и хранения.
- 22 Свойства твердых видов топлива и руды и условия их перевозки и хранения.

## 3 Примеры задач к аудиторной контрольной работе

**Задача 1.** Партия зернового груза имеет относительную влажность 13 %. Нормируемая относительная влажность – 14 %. Определить нормируемую массу груза.

**Задача 2.** На автомобиле КАМАЗ-5320 перевозится партия груза массой 8 т, который имеет относительную влажность 14 %. Определить изменение массы при изменении относительной влажности до 25 %.

**Задача 3.** Груз после перевозки подвергся сушке для определения абсолютной и относительной влажности. Результаты измерений занесли в таблицу. Рассчитать абсолютную и относительную влажности и недостающие значения таблицы 3.1.

Таблица 3.1 – Исходные данные

Вид груза	Масса до просушки, кг	Масса после просушки, кг	Абсолютная влажность, %	Относительная влажность, %
Ячмень	84,3	80,5	?	?
Пшеница	58,8	?	10,5	?
Гречиха	23,4	?	?	8,5
Овес	?	40,1	12,2	?
Рис	?	?	36,6	?
Семена подсолнуха	?	64,2	?	13,2

**Задача 4.** На станцию прибыл груз (песок) массой 4,5 т. Относительная влажность – 28,2 %. Возможно ли перевезти эту партию груза автомобилем грузоподъемностью 3,5 т? Если да, то какой должна быть относительная влажность?

**Задача 5.** Определить массу груза до просушки, если известно, что абсолютная влажность груза составляет 28 %; масса жидкости – 3 т.

### Методические указания к задачам 1–5

Влажность определяет процентное содержание влаги в массе груза. Влага может содержаться в свободном и связанном состоянии. Различают абсолютную и относительную влажность груза.

Относительной влажностью груза  $W_{отн}$ , %, называется отношение содержащейся в грузе массы жидкости  $M_{ж}$ , кг, к массе влажного груза  $M_{вг}$ , кг, которая определяется по формуле

$$W_{отн} = \frac{M_{ж}}{M_{вг}}. \quad (3.1)$$

В свою очередь, масса влажного груза – это сумма массы жидкости и массы сухого груза  $M_{сг}$ :

$$M_{вг} = M_{ж} + M_{сг}. \quad (3.2)$$

Абсолютная влажность груза  $W_{абс}$ , % – это отношение массы жидкости к массе сухого груза:

$$W_{абс} = \frac{M_{ж}}{M_{сг}}. \quad (3.3)$$

Для перевода относительной влажности в абсолютную, и наоборот, можно использовать формулы

$$W_{отн} = \frac{100 \cdot W_{абс}}{(W_{абс} + 100)}; \quad (3.4)$$

$$W_{абс} = \frac{100 \cdot W_{отн}}{(100 - W_{отн})}. \quad (3.5)$$

Зная нормированные и фактические значения относительной и абсолютной влажности груза, можно рассчитать нормируемую массу груза  $M_n$ :

$$M_n = \frac{M_{\phi} (100 - W_{отн. \phi})}{(100 - W_{отн. н})}; \quad (3.6)$$

$$M_n = \frac{M_{\phi} (100 + W_{абс. \phi})}{(100 + W_{абс. н})}, \quad (3.7)$$

где  $M_n$  – нормируемая масса груза, кг;

$W_{отн. \phi}$ ,  $W_{абс. \phi}$  – фактическая относительная и абсолютная влажность груза соответственно, %;

$W_{отн. н}$ ,  $W_{абс. н}$  – нормируемая относительная и абсолютная влажность груза соответственно, %.

**Задача 6.** В течение 10 дн. три автомобиля грузоподъемностью по 4 т каждый выполнили по 20 рейсов. За это время они перевезли 200 т груза. Определить коэффициент использования грузоподъемности автомобилей.

**Задача 7.** Найти коэффициенты использования грузоподъемности каждого из автомобилей и средний коэффициент использования их грузоподъемности, если известно, что в течение 7 дн. два автомобиля грузоподъемностью 3,5 и 4,5 т перевезли соответственно 30 и 100 т груза, делая в день по четыре рейса каждый.

**Задача 8.** Определить, на сколько меньше рейсов нужно совершить автомобилю грузоподъемностью 5 т, если при перевозке 60 т груза коэффициент использования грузоподъемности увеличился с 0,7 до 1,0.

**Задача 9.** Определить коэффициент использования грузоподъемности и грузоподъемности автомобиля КАМАЗ-5320. К перевозке предъявляется бумага в рулонах формата 84 см (диаметр – 106 см; масса рулона – 550 кг). Внутренние размеры кузова 5200 × 2320 × 500 мм.

**Методические указания к задачам 6–9**

Удельная объемная грузоподъемность  $q_v$ , т/м<sup>3</sup>, регламентируется при проектировании подвижного состава, является отношением полезной грузоподъемности к внутреннему объему кузова и определяется отношением номинальной грузоподъемности к полному объему кузова:

$$q_v = \frac{q_n}{V_k}, \quad (3.8)$$

где  $q_n$  – номинальная грузоподъемность подвижного состава, т;

$V_k$  – полный объем кузова, м<sup>3</sup>.

Коэффициент грузовместимости определяется для конкретного вида груза и его упаковки и рассчитывается по формуле

$$\gamma = \frac{V_k \eta \rho_o}{q_n}, \quad (3.9)$$

где  $V_k$  – внутренний геометрический объем кузова передвижного средства, м<sup>3</sup>;

$\eta$  – коэффициент использования объема кузова при данном виде груза (характеризуется коэффициентом укладки).

Коэффициент грузовместимости показывает, какая часть грузоподъемности подвижного состава может быть использована при перевозке данного груза.

Коэффициент использования грузоподъемности определяется по формуле

$$K_{zn} = \frac{q_\phi}{q_n}, \quad (3.10)$$

где  $q_\phi$  – фактическая грузоподъемность подвижного состава, т.

**Задача 10.** Рассчитать суточный грузопоток по прибытию и по отправке при следующих данных: среднее суточное поступление грузов на склад – 12 вагонов, максимальное – 15; средний вес груза в одном вагоне – 100 т; среднесуточный отпуск грузов со склада – 60 автопоездов, максимальный – 72; средний вес груза в одном автопоезде – 18 т.

**Задача 11.** Найти площадь комплектовочно-отпускной экспедиции склада при следующих данных: годовой грузооборот по отпуску продукции – 80300 т; продолжительность хранения на отпускной экспедиции – 2 сут; нагрузка на 1 м<sup>2</sup> площади склада в основной зоне хранения – 1,5 т; среднесуточный отпуск грузов со склада – 5 вагонов, максимальный – 6.

**Задача 12.** Рассчитать все площади закрытого склада: общую, полезную, вспомогательную, служебную, приемочной и отправочной экспедиции при следующих данных. Среднее суточное поступление грузов на склад – 547 т, максимальное – 812. Вместимость ящика – 45 кг; длина ящика – 600 мм; ширина – 400 мм. Средний срок хранения груза – 8 сут. Продолжительность хранения на

приёмочной экспедиции – 2 сут. Продолжительность хранения на отправочной экспедиции – 1,2 сут. Нагрузка на 1 м<sup>2</sup> площади склада в основной зоне хранения составляет 1,8 т. Среднесуточный отпуск составляет 476 т, максимальный – 634 т. Вспомогательная площадь состоит из трех проездов шириной 3 м и длиной 38 м, трех коридоров шириной 3 м и длиной 15 м. На складе в смену работают 6 чел.

**Задача 13.** В закрытом складе оптовой базы хранятся инструменты в ящиках на стандартных поддонах при следующих условиях.

- 1 Вес ящика – 50 кг, ширина – 40 см, длина – 60 см, высота – 40 см.
  - 2 Размер поддона 80×1200 мм, грузоподъемность – до 1,5 т.
  - 3 Количество рабочих суток в году – 320.
  - 4 Годовой грузооборот на складе – 6400 т.
  - 5 Нагрузка на 1 м<sup>2</sup> площади склада в основной зоне хранения – 2 т.
  - 6 Продолжительность хранения груза – 6 сут.
  - 7 Продолжительность хранения груза на приемочно-отправочной площадке составляет 1 сут.
  - 8 Коэффициент неравномерного поступления грузов на склад – 1,2.
  - 9 Количество работников склада – 3 чел.
  - 10 Коэффициент использования площади склада – 0,6.
- Рассчитать все площади склада.

### **Методические указания к задачам 10–13**

Полезная площадь  $S_{пол}$  рассчитывается по формуле

$$S_{пол} = \frac{q_{сут} \cdot t_{xp}}{p}, \quad (3.11)$$

где  $q_{сут}$  – среднесуточное поступление материалов на склад с учетом неравномерности этого процесса, т / сут;

$t_{xp}$  – средняя продолжительность хранения материалов на складе, сут;

$p$  – допустимая или средняя нагрузка на 1 м<sup>2</sup> пола склада, зависящая от специализации склада, т/м<sup>2</sup>.

Среднесуточное поступление (отправка) материалов на складе  $q_{сут.n(o)}$  вычисляется по формуле

$$q_{сут.n(o)} = \frac{Q_{год.n(o)} \cdot K_n}{T_{n(o)}}, \quad (3.12)$$

где  $Q_{год.n(o)}$  – годовой грузооборот склада, т;

$K_n$  – коэффициент неравномерности поступления (отпуска) материалов на склад;

$T_{n(o)}$  – количество дней работы склада в году при поставках (отпуске) товаров (железнодорожным транспортом  $T_n = 365$  дн.).

Коэффициент неравномерности  $K_n$  поступления (отпуска) материалов со склада

$$K_n = \frac{Q_{\max}}{Q_{cp}} \geq 1, \quad (3.13)$$

где  $Q_{\max}$ ,  $Q_{cp}$  – максимальный и средний запасы материалов в фиксированный период времени соответственно, т, (м, м<sup>3</sup> или шт.).

Площадь приемочной экспедиции  $S_n$  при ежедневном поступлении грузов

$$S_n = \frac{Q_{год.n} \cdot t_{xp.n} \cdot K_{n.n}}{T_n \cdot p_n}, \quad (3.14)$$

где  $Q_{год.n}$  – годовой грузооборот склада по приемке грузов, т;

$t_{xp.n}$  – продолжительность хранения материалов на приемочной экспедиции, дн.;

$K_{n.n}$  – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;

$p_n$  – средняя нагрузка на пол склада в экспедиции приемки, т / м<sup>2</sup>.

Площадь отправочной экспедиции  $S_o$  определяется по формуле

$$S_o = \frac{Q_{год.o} \cdot t_{xp.o} \cdot K_{n.o}}{T_o \cdot p_o}, \quad (3.15)$$

где  $Q_{год.o}$  – годовой грузооборот склада по отпуску грузов, т;

$t_{xp.o}$  – продолжительность хранения материалов на отправочной экспедиции, дн.;

$K_{n.o}$  – коэффициент неравномерности отпуска материалов со склада;

$p_o$  – средняя нагрузка на пол склада в экспедиции отправки, т / м<sup>2</sup>.

Вспомогательная площадь  $S_{всп}$  рассчитывается по формуле

$$S_{всп} = \sum_1^n A_i \cdot B_i, \quad (3.16)$$

где  $A_i$  – длина коридоров, проездов, м;

$B_i$  – ширина коридоров, проездов, м;

$n$  – количество коридоров, проездов.

При максимальном числе работников на складе в смену служебная площадь  $S_{сл}$  составляет:

$$S_{сл} = H_ч \cdot n_p, \quad (3.17)$$

где  $H_ч$  – норматив выделяемой площади на человека, м<sup>2</sup>;

$n_p$  – количество работников на складе в смену, чел.

Площадь служебных, подсобных и бытовых помещений склада рассчитывается по нормам в зависимости от числа работающих в максимальную смену: при штате 3...5 чел. – 4 м<sup>2</sup> / чел.; более 5 чел. – 3,25 м<sup>2</sup> / чел.

Общая площадь на складе  $S_{общ}$  вычисляется по формуле

$$S_{общ} = S_{пол} + S_n + S_o + S_{всп} + S_{сл}, \quad (3.18)$$

где  $S_{пол}$  – полезная площадь, занимаемая хранимыми материалами, м<sup>2</sup>;

$S_n$  – площадь приемочной экспедиции, м<sup>2</sup>;

$S_o$  – площадь отправочной экспедиции, м<sup>2</sup>;

$S_{всп}$  – вспомогательная площадь, занятая транспортными проездами, противопожарными и технологическими проходами между оборудованием и складом, м<sup>2</sup>;

$S_{сл}$  – служебная площадь, м<sup>2</sup>.

## Список литературы

1 **Лукинский, В. С.** Логистика и управление цепями поставок : учебник и практикум для вузов / В. С. Лукинский, В. В. Лукинский, Н. Г. Плетнева. – М. : Юрайт, 2021. – 359 с.

2 **Иванов, Г. Г.** Складская логистика : учебник / Г. Г. Иванов, Н. С. Киреева. – М. : ФОРУМ ; ИНФРА-М, 2022. – 192 с.

3 **Гаджинский, А. М.** Логистика : учебник / А. М. Гаджинский. – 21-е изд. – М. : Дашков и К, 2017. – 420 с.

4 **Солодкий, А. И.** Транспортная инфраструктура : учебник и практикум для академ. бакалавриата / А. И. Солодкий, А. Э. Горев, Э. Д. Бондарева ; под ред. А. И. Солодкого. – М. : Юрайт, 2017. – 290 с.

5 **Еремеева, Л. Э.** Интермодальные и мультимодальные перевозки : учеб. пособие / Л. Э. Еремеева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2022. – 223 с.

6 **Милославская, С. В.** Транспортные системы и технологии перевозок : учеб. пособие / С. В. Милославская, Ю. А. Почаев. – М. : ИНФРА-М, 2021. – 116 с.

7 **Цыганов, А. В.** Грузоведение: транспортная характеристика грузов: Практикум / А. В. Цыганов. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 87 с.

8 **Сханова, С. Э.** Основы транспортно-экспедиционного обслуживания : учеб. пособие / С. Э. Сханова, О. В. Попова, А. Э. Горев. – 4-е изд., перераб. – М. : Академия, 2011. – 432 с.

9 **Куликов, Ю. И.** Грузоведение на автомобильном транспорте : учеб. пособие / Ю. И. Куликов. – М. : Академия, 2008. – 208 с.

10 **Олещенко, Е. М.** Основы грузоведения : учеб. пособие / Е. М. Олещенко, А. Э. Горев. – М. : Академия, 2005. – 288 с.

11 **Молокович, А. Д.** Транспортная логистика : учебник / А. Д. Молокович. – Минск : Выш. шк., 2019. – 463 с.

12 **Седюкевич, В. Н.** Автомобильные перевозки грузов и пассажиров : учеб. пособие / В. Н. Седюкевич, А. Я. Андреев. – Минск : РИВШ, 2020. – 328 с.