

СПРАВОЧНИК МАСТЕРА ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТ

2-е издание, исправленное

Под редакцией Ш. М. Мерданова

Москва Вологда
«Инфра-Инженерия»
2024

УДК 629.3.065

ББК 43.907

С74

Авторы:

Мерданов Ш. М., Буженко В. Е., Райшев Д. В., Шаруха А. В.

С74 Справочник мастера погрузочно-разгрузочных работ /

[Мерданов Ш. М. и др.] ; под редакцией Ш. М. Мерданова. – 2-е изд., испр. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. – 332 с. : ил., табл.

ISBN 978-5-9729-2150-8

Содержит общие сведения о механизации погрузочно-разгрузочных и складских работ. Кратко даны основы проектирования и выбора схем погрузочно-разгрузочных и складских работ со штучными, насыпными, пакетированными грузами, трубами. Также приводятся общие положения правил безопасности при складировании грузов и организации погрузочно-разгрузочных работ.

Для инженерно-технических работников, занятых организацией погрузочно-разгрузочных и складских работ всех областей деятельности. Также рекомендуется студентам вузов и обучающимся по рабочим специальностям.

УДК 629.3.065

ББК 43.907

Дополнительные материалы представлены в электронном приложении на сайте издательства «Инфра-Инженерия» infra-e.ru

ISBN 978-5-9729-2150-8 © Издательство «Инфра-Инженерия», 2024

© Оформление. Издательство «Инфра-Инженерия», 2024

Коллектив авторов

***(Международная академия авторов
научных открытий и изобретений)***

Мерданов Шахбуба Магомедкеримович, канд. техн. наук, проф., академик - предисловие, разделы I, II, IV;

Буженко Виктор Ефимович, канд. техн. наук, доцент, академик - предисловие, разделы I, II, III, IV, VI;

Райшев Денис Владимирович, доцент - разделы II, IV, V;

Шаруха Александр Викторович, инженер - разделы II, IV, V.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Комплексная механизация трудоемких и тяжелых работ, к которым относятся и погрузочно-разгрузочные работы, является одним из основных направлений технического прогресса в ведущих отраслях промышленности: в строительстве, на транспорте, добыче и переработке сырьевых материалов и др.

Реализация инвестиционных программ требует повышения уровня индустриализации производственных и вспомогательных процессов на основе последних достижений отечественной и зарубежной науки и техники.

При осуществлении механизации производственных процессов имеет особое значение своевременная и качественная поставка материалов, изделий и конструкций на объекты производства работ. В транспортном процессе значительную часть трудовых затрат составляют погрузочно-разгрузочные, а также складские работы. Поэтому дальнейшую механизацию этих работ следует рассматривать как основу роста производительности труда.

Повышение эффективности механизации погрузочно-разгрузочных работ должно осуществляться по пути широкого использования специализированного подвижного состава, внедрения системы контейнеризации и пакетирования мелкоштучных, тарно-упаковочных материалов и изделий в комплексе с грузоподъемными и автотранспортными средствами, специализированных грузозахватных приспособлений и т.п.

Эффективность комплексной механизации в значительной мере предопределяется еще при ее проектировании достаточной осведомленностью проектировщиков о выпускаемых средствах механизации, о связанных с их применением вспомогательных устройствах и строительных сооружениях (их технических характеристиках и компоновках), а также использованием современных методик определения необходимого технологического оборудования, его производительности и оптимизации эксплуатационных расходов.

В целях компактности изложения при максимальной доходчивости авторы широко использовали иллюстративный и таб-

личный материал, сокращая по возможности описательный текст, снабжая каждый раздел указанием источников, в которых читатель может получить более подробную информацию по конкретному вопросу.

Назначение справочника - вооружить инженерно-технических работников проектных, строительных, снабженческо-комплектующих и транспортных организаций сведениями о передовых методах организации и механизации погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ, в том числе и расчет технологических параметров складского хранения грузов, подбор необходимой номенклатуры средств механизации транспорта и применяемой тары и другие.

В качестве источников информации авторским коллективом использовались научно-техническая литература последних лет, действующие государственные стандарты на подъемно-транспортное, погрузочно-разгрузочное и складское оборудование, строительные нормы и правила, регламенты и типовые технологические схемы организации погрузочно-разгрузочных и складских работ.

РАЗДЕЛ I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕХАНИЗАЦИИ ПОГРУЗОЧНО- РАЗГРУЗОЧНЫХ И СКЛАДСКИХ РАБОТ

ГЛАВА 1.1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ МЕХАНИЗАЦИИ ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ И СКЛАДСКИХ РАБОТ

Современные тенденции развития промышленного производства повышают значение транспортных и складских процессов, так как постоянно увеличивается количество транспортируемой и складированной продукции [1]. Доставка сырья, полуфабрикатов или готовой продукции с места добычи или производства в места потребления, переработки осуществляется различными видами транспорта: железнодорожным, автомобильным, водным, воздушным и специальным. Все возрастающий объем грузоперевозок приводит к возрастанию объема грузопереработки.

При этом под общим термином "груз" понимают материалы, сырье, полуфабрикаты и товары народного и народнохозяйственного потребления, подвергающиеся погрузке, транспортированию, разгрузке и складированию [2].

Погрузочно-разгрузочные работы - совокупность операций, связанная с перемещением и укладкой груза на транспортное средство или приемно-сортировочную площадку.

К операциям перемещения при погрузочно-разгрузочных работах относятся рабочие приемы, связанные с изменением положения груза в пространстве без изменения физических и качественных свойств.

Грузопоток - один из основных показателей, характеризующий перемещение груза заказчику или потребителю. Грузо-

поток характеризуется не только количественной, но и организационной стороной. Интенсивность грузопотока измеряется количеством груза, проходящего через пункт приема (склад, базу) в единицу времени (год, квартал, месяц, сутки), и выражается размерностью (т/год, м³/год, т/месяц, м³/месяц и т.д.)

Грузопереработка отличается от грузопотока характером и организацией технологического процесса. При идентичной размерности т/год, м³/год имеет другую физическую сущность по трудозатратам. При определенном грузопотоке Q_{Γ} и известной кратности переработки n_0 величина грузопереработки определяется по формуле:

$$Q = n_0 \cdot Q_{\Gamma}, \quad (1.1)$$

Грузооборот является одним из основных показателей, характеризующий промышленный объект или транспортный узел, и представляет собой массу отправленных, прибывающих и проходящих транзитом грузов.

Для обеспечения нормальной деятельности промышленных и производственных предприятий необходимо их бесперебойное снабжение различными видами материалов, сырья, полуфабрикатов и другими промышленными и производственными товарами, которые определяют промышленный грузопоток [4]. Для этой цели в начале и конце производственных процессов создаются различные склады, которые предназначены для временного накопления грузов и обеспечения своевременного снабжения производства материалами, сырьем и полуфабрикатами для обеспечения бесперебойной работы производства.

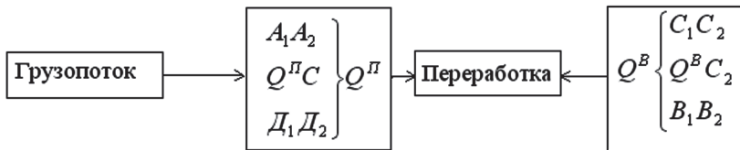


Рис. 1.1. Структурная схема преобразования грузопотока в складской системе:
 $Q^П$ - грузопоток прибытия; $Q^В$ - грузопоток выдачи;
 A_1, B_1, C_1, D_1 - группы параметров грузопотоков прибытия и выдачи: $|Q^П C_1| = |Q^В C_2|$

Таким образом, цель создания и функционирования любого склада состоит в том, чтобы принимать с транспорта грузопоток с одними параметрами, перерабатывать и выдавать его на другой транспорт с другими параметрами и выполнять эти работы с минимальными производственными затратами. Схематично это представлено на рис. 1.1.

1.1. Основные характеристики и классификация грузов

1.1.1. Понятие груза

На разных этапах экономического цикла «производство-транспортирование-потребление» результат труда каждый раз предстает в новом качестве. На первом этапе результат - это продукт, т.е. категория, обладающая потребительской стоимостью. Продукт может быть реализован полностью или частично использован для продажи или потребления в другом месте. В этом случае он становится товаром. С момента передачи транспорту для пространственного перемещения (второй этап) продукт приобретает новое качество - становится грузом, т.е. объектом транспортирования.

На третьем этапе в результате реализации потребительской стоимости груз опять выступает в роли продукта. Стоимость продукта складывается из стоимости его изготовления и стоимости его транспортирования. Потребительская стоимость максимальна, поскольку она может быть реализована в полной мере [3].

Следовательно, в экономическом цикле «производство-транспортирование-потребление» материальный результат труда последовательно проходит по схеме «продукт (или товар) - груз - продукт». Схема замкнута, если на последнем этапе потребительская стоимость погашается потребителем, и не замкнута, если указанная стоимость используется для расширенного воспроизводства.

В процессе перемещения груза основными участниками транспортирования становятся не производитель и потребитель продукта, а грузовладелец и владелец подвижного состава со своими обслуживающими организациями. Объективно транспортирование повышает стоимость продукта для потребителя, поэтому необходимо сокращать транспортные

издержки, разумеется, не в ущерб сохранности, своевременности и безопасности доставки груза.

Таким образом, с момента приема к перевозке на пункте отправления и до момента выдачи на пункте назначения вся товарная продукция носит название «груз».

1.1.2. Транспортная характеристика груза

Транспортная характеристика груза определяет режимы перевозки, перегрузки и хранения, а также требования к техническим средствам выполнения этих операций [5]. Транспортные характеристики используют при решении задач по рационализации перевозочного процесса: выборе типа подвижного состава (ПС), погрузочно-разгрузочных механизмов и устройств (ПРМ), складского оборудования, средств пакетирования грузов, разработке условий их перевозки и т.п.

Совокупность конкретных качественных и количественных показателей транспортной характеристики груза называется **транспортным состоянием груза**.

Сохранность груза и безопасность его транспортирования обеспечивается, если груз предъявляется к перевозке в транспортно-абельном состоянии. Груз является **транспортно-абельным**, если:

- находится в кондиционном состоянии;
- соответствует требованиям стандартов и условиям перевозки;
- имеет исправные тару, упаковку, пломбы, замки, контрольные ленты и положенную маркировку;
- надежно защищен от неблагоприятного внешнего воздействия;
- не имеет других признаков, свидетельствующих о его порче.

1.1.3. Транспортная классификация грузов

Транспортная классификация, грузов введена для определения оптимальных условий транспортирования грузов, обеспечивающих их сохранность на транспорте, планирования, регулирования и учета грузооборота, обоснования специализации ПРМ, параметров складов и типов перегрузочного оборудования.

Из множества признаков, по которым можно выполнить классификацию, выбирают определяющий, т.е. существенный для достижения поставленной цели, классификационный признак.

Под транспортной классификацией грузов понимают упорядочение совокупности грузов по какому-либо признаку, определяющему особенности транспортного процесса.

На транспорте установлены следующие основные виды грузов:

наливной жидкий груз, перевозимый наливом;
сухой любой груз, кроме наливного;
навалочный сухой груз, перевозимый без тары навалом;
насыпной зерновой груз, перевозимый без тары;
штучный сухой груз, состоящий из отдельных грузовых мест;

генеральный-различные штучные грузы.

Каждая группа (вид) делится на подгруппы, объединяющие грузы, сходные по их транспортным характеристикам и условиям перевозки. На автомобильном транспорте (АТ) применяется несколько систем классификации грузов. Например, на рис. 1.2 представлена транспортная классификация грузов, определяющая тип используемого для перевозок ПС.

К **навалочным грузам** относят твердое топливо, руду, минерально-строительные материалы, лесоматериалы и т.п. Указанные грузы принимают к перевозке без счета мест. Навалочные грузы делят на две группы:

- не требующие защиты от атмосферных осадков и распыления (например, твердое топливо, руда, кирпич);
- подверженные распылению, загрязнению и порче от атмосферных осадков (например, цемент, известь, мел, минеральные удобрения).

Перевозка первой группы разрешается на открытом ПС, а второй - в универсальных крытых и специализированных контейнерах или специализированных цистернах.

Насыпные грузы допускаются к перевозке на АТ насыпью. К ним относятся рожь, пшеница, ячмень, гречиха, семена масличных и бобовых культур, просо, кукуруза в зерне и початках, рис, мельничные и зерновые отходы, отруби, комбикорма, другие зерновые культуры. Муку и крупу также перевозят в таре и относят к подгруппе тарно-штучных грузов.

Генеральные грузы классифицируют по категориям (подгруппам):

металлопродукция: металл прокатный, профильный, листовой, металл в чушках, проволока в бухтах, трубы металлические, материал прутковый в связках, материал ленточный в

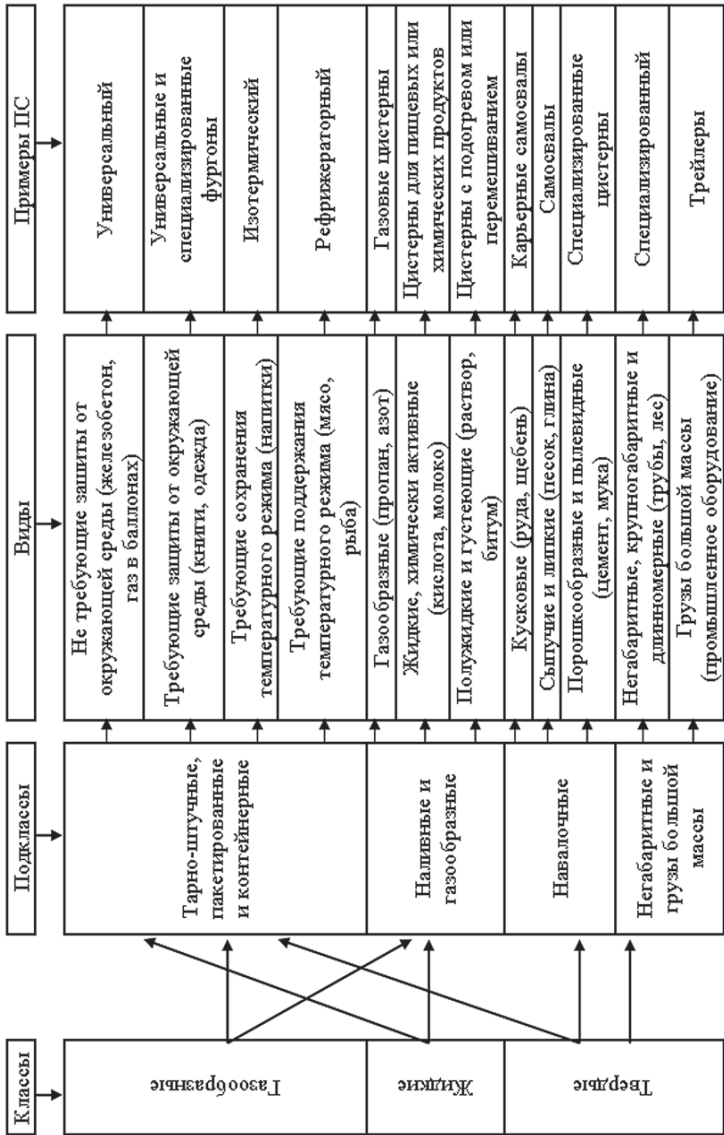


Рис. 1.2. Транспортная классификация грузов

рулонах, металлолом, рельсы, балки, металлоизделия;

подвижная техника: подвижные технические средства на гусеничном и колесном ходу;

железобетонные изделия и конструкции: балки, ригели, шпалы, колонны, сваи, плиты, панели, блоки, фундаменты и прочие детали (лестничные марши, площадки, парапетные плиты и др.);

контейнеры: крупнотоннажные масса брутто от 10 до 30 т, среднетоннажные от 3 до 5 т, малотоннажные от 0,625 до 1,25 т, универсальные и специализированные: мягкие, изотермические, рефрижераторные, открытые, цистерны, платформы и т.п.;

пакетированные грузы - грузовая партия, состоящая из штучных грузов в таре или без нее: пакеты в обвязке (пленке), на поддонах, блок- и строп-пакеты;

тарно-упаковочные и штучные, с массой одного места менее 500 кг, тяжеловесные с массой одного места более 500 кг, длинномерные и громоздкие - длина более 3 м, ширина 2,6 м, высота 2,1 м, негабаритные - высота свыше 4 м, ширина 2,5 м и выступающие за задний борт или край платформы ПС более чем на 2 м;

катно-бочковые: бочки и барабаны деревянные, металлические и пластмассовые, барабаны с кабелем, автопокрышки в связках и отдельно, мотки и бухты, корзины цилиндрические и конические;

лесоматериалы: круглые лесоматериалы, пиломатериалы в пакетах, фанера, древесная плита в пачках, бревна, пиленный брус и т.п.

В зависимости от специфических свойств и условий транспортирования все грузы могут быть разделены на девять групп:

- *скоропортящиеся*, т.е. грузы, требующие защиты от воздействия высокой или низкой температуры окружающей среды. К ним относятся продукты полеводства, огородничества, садоводства, животноводства, птицеводства и рыбной промышленности. В этих грузах активно протекают процессы изменения цвета, распад и гидролиз сложных органических веществ;

- *гигроскопичные*, т. е. грузы, способные поглощать свободную влагу из воздуха, что может привести к изменению массы, объема, физико-химических свойств, к прямым потерям и порче груза. К ним относятся соль, сахар, цемент, хлопок и т.п.;

- грузы, *легко аккумулирующие посторонние запахи* (продукты перемола, чай, сахар), что может привести к порче продукта;
- грузы, *обладающие специфическими запахами*, которые при совместном хранении и перевозке могут привести к порче других грузов (рыболовля, коженное сырье, табак, неф-тепродукты);
- грузы, *устойчиво сохраняющие свои характерные физико-химические свойства* в процессе перевозки и хранения, не претерпевающие в обычных условиях заметных изменений (минерально-строительные материалы, руды черных и цветных металлов, каменный уголь, лесоматериалы);
- *навалочные* грузы, теряющие при транспортировании свойства сыпучести в результате смерзания или спекания отдельных частиц (гранулированный шлак, колчедан, калийная соль);
- *слеживающиеся навалочные* грузы, у которых при длительном хранении или перевозке происходит потеря подвижности частиц продукта в результате давления верхних слоев (цемент, глина, фосфоритная мука, торф);
- *опасные* грузы, требующие при перевозке соблюдения особых правил и которые могут причинить вред персоналу и нанести повреждения ПС, участвующих в перевозках;
- грузы, которые *в процессе перевозки способны к значительным потерям массы* (овощи, бахчевые культуры, мясные продукты).

По условиям и способам хранения грузы можно разделить на три большие группы:

- ценные грузы и грузы, которые могут испортиться под воздействием влаги или изменения температуры: скоропортящиеся, промышленные, продовольственные; рекомендуется хранение в закрытых складах;
- грузы, не подверженные воздействиям температурных колебаний, но попадание влаги может привести к их порче: бумага, металл, хлопок. Рекомендуется хранение в закрытых складах или под навесом;
- грузы, не подверженные или слабо подверженные воздействию внешней среды: каменный уголь, металлы, контейнеры. Хранить рекомендуется на открытых площадках.

1.1.4. Технологическая классификация грузов

Грузы по геометрическим и технологическим признакам подразделяются на шесть основных классов (табл. 1.1):

- сыпучие,
- штучные,
- длинномерные,
- короткомерные,
- штучно-массовые
- наливные.

Грузы каждого класса подразделяются, кроме того, на группы (подклассы), классифицируемые по отдельным для каждого класса признакам. К таким признакам можно отнести:

для сыпучих грузов - крупность частиц;

для штучно-массовых грузов - форму и размеры отдельных штук, перевозимых в массовом количестве навалом или с укладкой;

для штучных грузов - штучную массу и форму упакованного груза;

для длинномерных, короткомерных грузов - длину груза и его форму;

для наливных грузов вязкость, причем наливные грузы, перевозимые в таре, рассматриваются как штучные огнеопасные.

К основным физическим свойствам сыпучих грузов, влияющим на размеры складов и механизацию ПРТС, относятся:

- плотность, измеряемая в $\text{кг}/\text{м}^3$ (или $\text{т}/\text{м}^3$);

- угол естественного откоса φ ;

- угол трения в покое φ_0 ;

- угол трения в движении φ_d (по стали);

- степень абразивности, учитываемая отношением материала к группе, обозначаемой начальными буквами латинского алфавита:

Группы:

A - неабразивный материал (мел, торф, сода и т. п.);

B - малоабразивный (гипс, гравий, уголь каменный);

C - средней абразивности (песок сухой, формовочная смесь);

D - абразивный (щебень, руда, кокс, агломерат, и т.п.).

Для ряда сыпучих грузов в табл. 1.2 приведены величины перечисленных выше физических свойств.

Характерной особенностью сыпучих грузов является их способность образовывать штабели с откосами, имеющими для каждого груза определенный угол (называемый **углом естественного откоса** φ).

Углом трения в покое φ_0 называется угол, при котором

Т а б л и ц а 1.1

Классификация грузов по технологическим признакам

| Сыпучие | Штучные | Длинно-мерные | Коротко-мерные | Штучно-массовые | Наливные |
|---|--|-----------------|------------------------|--|---|
| Крупнокусковые ($d > 100$ мм) | Призматические (ящики и кипы) | Сортовой металл | Заготовки валов и осей | Металлы в чушках, болванках, слитках | Грузы в цистернах, допускающие перекачку (маловязкие) |
| Среднекусковые ($d \approx 40 \div 100$ мм) | Цилиндрические (рулоны и бочки) | Балки и рельсы | Балансы | Кирпич и мелкие строительные блоки | Вязкие жидкости, перемещаемые под давлением |
| Мелкокусковые ($d \approx 5 \div 40$ мм) | Кольцевидные (центры, бандажи, бунты) | Трубы | Рудостойки | Штучные грузы в мелкой однотипной упаковке массой до 15 кг | |
| Пыле- и зерновидные минеральные (неабразивные) $d < 5$ мм | Грузы в мешковой таре | Круглый лес | Шпалы | | |
| Зерновидные абразивные (металлическая стружка) | Машины на колесном и гусеничном ходу | Пиломатериалы | | | |
| Зерновидные и пылевидные органические (зерно и мука) | Тяжеловесы ($P > 500$ кг) | | | | |
| | Отнеопаенные в таре (газ в баллонах, кислоты в бутылках, смазочные материалы и т.п.) | | | | |

Т а б л и ц а 1.2

Основные физические свойства сыпучих грузов

| Материалы | Плотность ρ , т/м ³ | Угол естественного откоса φ | Коэффициент трения по стали в состоянии покоя $f = \operatorname{tg}\varphi_0$ | Группа абразивности |
|-----------------------------|--|-------------------------------------|--|---------------------|
| Агломерат железной руды | 1,7 - 2,0 | 45 | 0,8 – 1,0 | D |
| Антрацит | 0,90 | 45 | 0,84 | BC |
| Глина сухая и гравий | 1,0 - 1,5 | 50 | 0,75 | B |
| Глина и гравий мокрые | 2,0 | 45 | - | B |
| Зола сухая | 0,4 - 0,6 | 40 – 50 | 0,84 | D |
| Известняк | 1,2 - 1,6 | 40 – 45 | 0,56 | B |
| Известь, гашенная в порошке | 0,55 | 25 | - | C |
| Кокс | 0,4 - 0,5 | 35 | 1,0 | C |
| Песок сухой | 1,4 – 1,6 | 30 | 0,8 | C |
| Песок сырой | 1,5 – 1,8 | 35 | - | C |
| Руда дробленая | 2,7 – 3,5 | 30 – 50 | 1,2 | D |
| Руда недробленая | 1,7 – 3,0 | 30 – 35 | - | D |
| Сода кальцинированная | 0,4 – 1,2 | 40 – 45 | 0,3 – 0,4 | A |
| Торф сухой | 0,3 – 0,45 | 32 – 40 | 0,6 | A |
| Торф влажный | 0,5 | 40 | 0,6 | A |
| Уголь крупностью до 5 см | 0,7 – 0,8 | 30 – 40 | 0,45 – 0,8 | B |
| Уголь крупностью до 2,5 см | 0,85 | 40 | 0,7 – 0,8 | B |
| Цемент | 1,0 – 1,3 | 40 | 0,65 | C |
| Щебень | 1,8 | 35 - 45 | 0,74 | D |

сыпучий груз, находившийся на наклонной плоскости в состоянии покоя, начинает двигаться на плоскости из данного материала.

Углом внешнего трения в движении φ_d называют минимальный угол, при котором материал, находившийся в состоянии движения по плоскости из данного материала, еще продолжает движение. Очевидно, что $\varphi_d < \varphi_0$

На величины трения и угла естественного откоса влияет процент влажности груза. Большой процент влажности сначала обычно увеличивает углы трения и естественного откоса, играя «склеивающую» роль, но после некоторого насыщения резко уменьшает их, так как влага начинает играть роль «смазки».

Штучные грузы не имеют углов естественного откоса и могут храниться в призматических штабелях с вертикальными «стенками», за исключением штучных грузов цилиндрического сечения, требующих хранения на прокладках между рядами или специальных стеллажах.

Наливные грузы при небольшой вязкости могут загружаться и выгружаться самотеком, а при большой только под давлением.

По весовым показателям подразделяются на следующие категории:

- грузы весом менее 80 кг, а также штучные, мелкоштучные, перевозимые навалом и т.п.;
- грузы весом 80 – 500 кг.;
- грузы весом более 500 кг.

Транспортирование грузов 2-й категории от склада до места проведения погрузочно-разгрузочных работ должно производиться механизированным способом (передвижными кранами, стационарными кранами и др.)

Погрузочно-разгрузочные работы с грузами 3-й категории на постоянных и временных погрузочно-разгрузочных площадках должны быть механизированными и производиться только при помощи подъёмных кранов и других средств механизации.

При укладке грузов в кузов автомобиля должны быть соблюдены следующие правила:

- штучные грузы, возвышающиеся над бортами автомобиля, должны быть надёжно связаны исправным такелажем (канаты, верёвки);
- высота груза не должна превышать транспортные габариты по пути следования.

Грузы по степени и характеру опасности разделяются в соответствии с [12] на 9 классов опасности (табл. 1.3).

По степеням опасности при погрузочно-разгрузочных работах и транспортировании делятся на следующие группы:

1. грузы малоопасные (строительные, ширпотреб и т.д.);
2. горючие грузы (бензин, керосин, ацетон и т.п.);

Т а б л и ц а 1.3

Классы опасностей грузов

| Класс | Подкласс | Наименование подкласса |
|-------|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | Взрывчатые материалы (ВМ) | |
| | 1.1 | Взрывчатые материалы с опасностью взрыва массой |
| | 1.2 | Взрывчатые материалы, не взрывающиеся массой |
| | 1.3 | Взрывчатые материалы пожароопасные, не взрывающиеся массой |
| | 1.4 | Взрывчатые материалы, не представляющие значительной опасности |
| | 1.5 | Очень нечувствительные взрывчатые материалы |
| | 1.6 | Изделия чрезвычайно низкой чувствительности |
| 2. | Газы сжатые, сжиженные и растворенные под давлением | |
| | 2.1 | Невоспламеняющиеся неядовитые газы |
| | 2.2 | Ядовитые газы |
| | 2.3 | Воспламеняющиеся (горючие) газы |
| | 2.4 | Ядовитые воспламеняющиеся газы |
| 3. | Легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ) | |
| | 3.1 | Легковоспламеняющиеся жидкости с температурой воспламенения менее -18°C в закрытом тигле |
| | 3.2 | Легковоспламеняющиеся жидкости с температурой воспламенения не менее -18°C , но не менее 23°C в закрытом тигле |
| | 3.3 | Легковоспламеняющиеся жидкости с температурой воспламенения не менее -23°C , но не более 61°C в закрытом тигле |

Продолжение табл. 1.3

| 1 | 2 | 3 |
|----|--|---|
| 4. | Легковоспламеняющиеся твердые вещества (ЛВТ) | |
| | 4.1 | Легковоспламеняющиеся твердые вещества |
| | 4.2 | Самовозгорающиеся вещества |
| | 4.3 | Вещества, выделяющие воспламеняющиеся газы при взаимодействии с водой |
| 5. | Окисляющие вещества (ОК) и органические пероксиды (ОП) | |
| | 5.1 | Окисляющие вещества |
| | 5.2 | Органические пероксиды |
| 6. | Ядовитые вещества (ЯВ) и инфекционные вещества (ИВ) | |
| | 6.1 | Ядовитые вещества |
| | 6.2 | Инфекционные вещества |
| 7. | Радиоактивные материалы (РМ) | |
| | 7.1 | Радиоактивные материалы на подклассы не разделены |
| 8. | Едкие или коррозионные вещества | |
| | 8.1 | Едкие и (или) коррозионные вещества, обладающие кислотными свойствами |
| | 8.2 | Едкие и (или) коррозионные вещества, обладающие основными свойствами |
| | 8.3 | Разные едкие и коррозионные вещества |
| 9. | Прочие опасные вещества | |
| | 9.1 | Газы, не отнесенные к классам 1-8 |
| | 9.2 | Газы, обладающие видами опасности, проявление которых представляет опасность при их транспортировке навалом, водным транспортом |

3. пылящие и парящие грузы (цемент, известь, битум и т.п.);
4. обжигающие грузы (кислоты, щелочи и т.п.);
5. баллоны со сжиженным и сжатым газом;
6. грузы крупногабаритные;
7. грузы особо опасные (взрывчатка, отравляющие газообразные вещества и т.п.)

1.2. Характеристика погрузочно-разгрузочных работ и складских операций

Доставка сырья, полуфабрикатов или готовой продукции с места добычи или производства в места потребления или переработки осуществляется следующими видами транспорта: железнодорожным, автомобильным, водным (речным и морским), воздушным, конвейерным, трубопроводным (пневматическим и гидравлическим), специальным - подвесными канатными и монорельсовыми дорогами.

Перечисленные виды транспорта образуют транспортную систему страны, которая имеет огромное значение в развитии ее экономики. Все продукты производства и добычи при поступлении на транспорт называют грузами.

Процесс перевозки состоит из операций подготовки груза к транспортированию, погрузки-выгрузки, складских и собственно транспортных (перевозочных) операций. Объем погрузочно-разгрузочных работ и складских операций зависит от выбора транспортных средств и организации перевозочного процесса.

Процесс погрузки груза на автомобиль или его выгрузки состоит из основных и вспомогательных операций. К основным операциям относятся: подъем, перемещение и опускание груза, укладка его в кузов или штабель, взятие из кузова или штабеля и др. Основные операции являются наиболее тяжелыми и трудоемкими.

К вспомогательным операциям относят: строповку и отстроповку груза, накладывание и снятие захватных устройств, направление и оттяжку грузов, крепление грузов, подготовку подвижного состава к погрузочно-разгрузочным работам, скрепление пакетов, передачу сигналов крановщикам (см. прил. I.1) и др. Вспомогательные операции, хотя и не являются тяжелыми, относятся к числу трудоемких операций.

Процессы производства погрузочно-разгрузочных работ и складских операций могут быть механизированными, комплексно-механизированными и автоматизированными.

К механизированным относятся процессы, в которых основные операции выполняются машинами, а некоторые вспо-

могательные, такие, как формирование пакета груза, строповка и отцепка, направление его при подъеме и укладке, выполняются еще вручную, так как механизация этих операций трудно осуществима или в данный момент неэффективна. В этих случаях ручной труд на указанных операциях допускается временно до создания экономически эффективных устройств или приспособлений.

К комплексно-механизированным процессам относятся те, у которых все операции выполняются машинами и оборудованием, а за человеком остается управление, регулирование и контроль за работой машин.

При автоматизированном процессе грузовых операций предусматривается применение машин и устройств, действующих автоматически без участия человека в управлении, регулировании и контроле за ними.

Если при выполнении грузовых операций автоматизированы лишь отдельные основные действия машин и устройств или процессы контроля, регулирования и управления, то автоматизация называется частичной. Она подлежит в дальнейшем замене на комплексную, при которой все операции и процессы контроля, управления и регулирования автоматизированы так, что заданная производительность и качество работы достигаются без вмешательства человека. В функции человека остаются наблюдение за работой машины и готовность при необходимости принять управление на себя.

Основным количественным показателем состояния погрузочно-разгрузочных и складских работ является уровень их механизации и комплексной механизации.

Уровень механизации и комплексной механизации $Y_{\text{м.км}}$ определяется как отношение (%) объема работ, выполненных механизированным или комплексно-механизированным способом, ко всему объему погрузочно-разгрузочных работ, т. е.:

$$Y_{\text{м.км}} = \sum_{i=1}^{\pi} \frac{Q_{\text{м.км.}i}}{Q_{\text{об.}i}} 100\%, \quad (1.2)$$

где $Q_{\text{м.км.}i}$ - объем работ по каждому роду груза, выполненный механизированным или комплексно-механизированным способом, т;

$Q_{об.i}$ - общий объем работ по каждому грузу, т.

В этом показателе непосредственно не отражается количество рабочих, занятых на грузовых операциях. Учетом трудоемкости процесса может служить другой показатель – степень механизации труда или комплексной механизации труда, выражаемый отношением трудовых затрат при механизации или комплексной механизации к общим трудовым затратам на весь объем работ:

$$y_{с.м.км} = \sum_{i=1}^n \frac{Q_{м.км.i} \cdot \mathcal{C}_i}{Q_{об.i} \cdot \mathcal{C}'_i} 100\%, \quad (1.3)$$

где \mathcal{C}_i - трудоемкость в чел-ч/т (чел-ч/м³) механизированных или комплексно-механизированных работ по каждому роду груза;

\mathcal{C}'_i - трудоемкость в чел-ч/т (чел-ч/м³) всего объема работ по каждому роду груза;

$Q_{м.км.i}$ - объем механизированных или комплексно-механизированных работ по каждому роду груза;

$Q_{об.i}$ - общие объемы работ по каждому i-му роду груза.

Степень механизации труда C_M , %:

$$C_M = \frac{\sum T_M}{\sum T_0} 100, \quad (1.4)$$

$$C_M = \frac{\sum n_M}{\sum n_M + \sum n_P} 100, \quad (1.5)$$

где T_M - трудоёмкость операторов на годовую программу, чел.-ч;

T_0 - общая затрата труда на годовую программу, чел.-ч;

$\sum n_M$ - численность операторов;

$\sum n_M + \sum n_P$ - общая численность рабочих ПРТС работ.

Средняя выработка рабочих на подъёмно-транспортных работах C_{CP} , т/чел:

$$C_{CP} = \frac{Q}{n_M + n_P}, \quad (1.6)$$

где Q - грузооборот, т (грузопереработка Q_0 , т*опер.)
Удельный вес транспортных рабочих на объекте Y_{TP} , %:

$$Y_{TP} = 100 \frac{n_{TP}}{\sum n_P}, \quad (1.7)$$

где n_{TP} - число транспортных рабочих;
 $\sum n_P$ - общая численность на объекте, включая производственных рабочих.

1.3. Организация погрузочно-разгрузочных работ

Известны различные формы организации погрузочно-разгрузочных работ и складских операций. Средствами отправителей и получателей они выполняются в пунктах не общего пользования - на складах или непосредственно в пунктах добычи, производства или потребления грузов, т.е. на подъездных путях и причалах судов, принадлежащих отдельным промышленным организациям.

Средствами транспортных организаций погрузочно-разгрузочные работы и складские операции выполняются на складах в пунктах общего пользования, находящихся в ведении магистрального железнодорожного, речного или автомобильного транспорта.

В производственную деятельность предприятий входят:

- выполнение плана погрузки, выгрузки, перегрузки, сортировки грузов, складских и других работ, осуществляемых средствами дорог, а также производство погрузочно-разгрузочных работ, выполняемых дорогами по договорным соглашениям с отправителями и получателями грузов, предприятиями, организациями и населением;
- внедрение комплексной механизации и автоматизации, также наиболее эффективной технологии погрузочно-разгру-

зочных работ, регулярный надзор за обеспечением правильной технической эксплуатации машин и установок;

- выполнение заданных норм простоя вагонов под погрузкой и выгрузкой, обеспечение сохранности грузов и подвижного состава при производстве работ, максимального использования грузоподъемности транспортных средств, а также емкости складов;

- выполнение плана капитальных вложений и ввода в действие основных фондов производственных мощностей в области погрузочно-разгрузочных работ;

- совершенствование планирования и управления, повышение роли экономических методов в управлении предприятием, максимальное использование внутренних резервов в осуществлении мероприятий, направленных на снижение себестоимости работ;

- выполнение правил по технике безопасности и охране труда, своевременное представление инспекции Ростехнадзора средств механизации для освидетельствования и испытания, составление и хранение технической документации на средства механизации.

На пунктах с большим объемом погрузочно-разгрузочных работ создают комплексные бригады, а для обслуживания пунктов с непостоянным объемом погрузочно-разгрузочных работ передвижные механизированные бригады. Непосредственное руководство погрузочно-разгрузочными работами осуществляет мастер участка.

Средства участков образуются из следующих сумм: причитающихся за фактически выполненные работы; утвержденных отделением дороги на строительство и капитальный ремонт средств механизации и вспомогательных устройств. К основным относятся средства, затрачиваемые на механизацию, технические перегрузочные сооружения, мастерские и др.

К оборотным средствам относится стоимость топлива и энергии, материалов, малоценного инвентаря, спецодежды, т. е. все то, что полностью переносится на стоимость выполняемых работ по погрузке и выгрузке грузов. Сюда же входят денежные средства, находящиеся на счете предприятия.

Погрузочно-разгрузочные работы осуществляются по разработанным типовым технологическим процессам с соблюдением правил погрузки или выгрузки грузов, охраны труда и техники безопасности в соответствии с «Правилами техниче-

кой эксплуатации железных дорог РФ», «Техническими условиями погрузки и крепления грузов», «Уставом автомобильного транспорта РФ», «Правилами по технике безопасности и производственной санитарии при производстве погрузочно-разгрузочных работ» и др.

1.4. Планирование, финансирование и учет при погрузочно-разгрузочных и складских работах

Современный хозяйственный механизм деятельности предприятий предусматривает резкое расширение границ самостоятельности, перевод их на полный хозрасчет и самофинансирование, повышение ответственности за конечные результаты, выполнение обязательств перед потребителем, установление прямой зависимости уровня доходов коллектива от эффективности его работы.

Одним из важнейших условий функционирования нового хозяйственного механизма является экономия материальных и топливно-энергетических ресурсов, сбалансированность планов с их материально-техническим обеспечением. А это, в свою очередь, требует четко организовать движение различных ресурсов, которое принято называть логистикой [3, 7].

В литературе и в практике утвердилось следующее определение логистики:

ЛОГИСТИКА – наука о планировании, управлении и контроле за движением материальных ресурсов, кадров, энергоресурсов, информации и прочих потоков в разумных системах.

Концепция логистики представляет собой систему более рационального планирования, организации и контроля в сферах производства и обмена продукцией, а, следовательно, и при проведении погрузочно-разгрузочных и складских работ.

Логистическая деятельность базируется на трех основах:

- техника как совокупность всех технических средств и оборудования, сопровождающих материальные ресурсы (грузы);
- информация как совокупность всей статической и динамической информации о движении материальных и нематериальных потоков в системе;
- экономика предприятия и народного хозяйства.

Предметом логистики являются комплексное управление

всеми материальными и нематериальными потоками в системах.

Логистика охватывает как сферу производства, так и сферу обмена материальных благ. Она нацелена на создание и контроль деятельности единой системы управления производством и маркетингом, финансовыми и экономическими расчетами и обработкой необходимой информации.

Важной составной частью поиска эффективных решений в области планирования, финансирования и учета погрузочно-разгрузочных и складских работ является построение рациональных логических решений, т.е. определение состава и характера деятельности хозяйственных структур, участвующих в движении материального потока.

Учет товарно-материальных ценностей организуется в соответствии с Международным стандартом бухгалтерского учета №7 «Учет товарно-материальных запасов». Данным стандартом определяется, что товарно-материальные запасы - это активы в виде:

- запасов сырья, материалов, покупных полуфабрикатов и комплектующих изделий, конструкций и деталей, топлива, тары и тарных материалов, запасных частей, прочих материалов, предназначенных для использования в производстве или выполнения работ и услуг;
- незавершенного строительства, выполнения работ, услуг;
- готовой продукции, товаров, предназначенных для продажи в ходе деятельности субъекта.

Цель этого стандарта состоит в определении порядка учета товарно-материальных запасов. Для осуществления непрерывного технологического процесса производства предприятия должны создать соответствующие запасы материалов, полуфабрикатов, топлива и т.д. на складе. Однако запасы не должны быть чрезмерными, поскольку в противном случае затраченные на их создание денежные средства будут находиться без движения и поэтому не смогут быть использованы для выполнения других хозяйственных операций. Лимиты, или потребные нормы, материальных запасов устанавливаются субъектами исходя из объемов потребления частоты завоза материалов и других показателей.

Соответствие фактических запасов установленным нормативам следует постоянно контролировать и регулировать в ходе принятия управленческих решений. Исходя из этого, органи-

зация бухгалтерского учета материальных ценностей должна обеспечить решение следующих задач:

- контроль за соблюдением установленных норм материальных запасов, за их сохранностью, своевременным и полным оприходованием запасов;
- своевременное и полное документальное оформление всех операций по движению запасов и исчислением их фактической себестоимости;
- контроль за состоянием складских запасов с целью выявления и реализации ненужных в производстве субъекта.

Единым правилом для всех хозяйствующих субъектов должна являться правильная организация учета товарно-материальных ценностей отдельно по материально ответственным лицам, а в необходимых случаях и по местам хранения ценностей. В связи с тем, что работники складского хозяйства являются материально-ответственными лицами, они обязаны обеспечивать сохранность и предупреждать хищения, вверенных им товаров.

Во всех хозяйствующих субъектах товарно-материальные запасы учитываются как в местах хранения, так и в бухгалтерии. Учет товарно-материальных ценностей в местах хранения называется **складским учетом**. Он ведется материально ответственными лицами в натуральном выражении, т.е. по количеству (м, кг, шт, л и т.д.), наименованиям, сортам, ценам в соответствии с установленной номенклатурой.

Складской учет осуществляется на специальных карточках или амбарных (складских) книгах. В зависимости от характера организации складского учета карточки могут быть количественного, количественно-суммового и количественно-сортового учета. В карточках указываются наименование товара, его номенклатурный номер, артикул, сорт, цена. Для учета движения материалов на каждое наименование открывается карточка или отводится несколько страниц в книге. Записи в карточках или книгах производятся материально-ответственными лицами на основании первичных товарных документов.

Складской учет, который ведется только по количеству, является *оперативным*. Поэтому он, как правило, дополняется аналитическим учетом в бухгалтерии, который осуществляется различными методами. Наиболее распространенным является сортовой метод, при котором учет ведется в натуральном и денежном выражении, т.е. по наименованиям, сортам, ко-

личеству, цене и сумме, по материально-ответственным лицам или бригадам (количественно-суммовой учет).

В отечественной практике наиболее широкое применение нашел оперативно-бухгалтерский (сальдовый) метод учета товарных запасов. Его отличительной особенностью является то, что бухгалтерия не ведет громоздкого и трудоемкого учета товаров по наименованиям, сортам, количеству и ценам и, следовательно, не дублирует записи складского учета. Она ограничивается учетом движения материалов лишь в стоимостном выражении по материально-ответственным лицам.

1.5. Основы документооборота и складской учет

1.5.1. Задачи и общие принципы складского учета

Задачами учета грузов являются:

- правильное и своевременное документальное отражение операций и обеспечение достоверных данных по поступлению, хранению и отпуску (выдаче) грузов;
- контроль за сохранностью грузов в местах хранения и на всех этапах их движения.

Учет грузов на складе и в бухгалтерии организуется и ведется под руководством главного бухгалтера.

Основные принципы метода учета следующие:

- подлинная оперативность и бухгалтерская достоверность количественного учета на складе, который ведется материально ответственными лицами в складских карточках или других регистрах;
- систематический контроль работников бухгалтерии непосредственно в местах хранения за правильностью и своевременностью документирования складских операций по движению товарно-материальных ценностей, а также ведения складского учета; предоставление бухгалтерам права проверять соответствие фактического наличия грузов в натуре данным текущего складского учета;
- систематическое подтверждение органической связи между оперативным складским и бухгалтерским учетом, сверкой показателей количественного и суммового учета путем сопоставления наличия грузов по данным складского учета с данными бухгалтерского учета.

1.5.2. Организация аналитического учета

Необходимыми предпосылками действенного контроля за сохранностью материальных ценностей являются:

- наличие должным образом оборудованного склада (складов) или специально приспособленных площадок (для грузов открытого хранения), проведение надлежащей специализации складов;

- размещение грузов по секциям склада, а внутри него по отдельным группам и типо-(сорто)размерам грузов (в штабелях, стеллажах, на полках и т.п.) таким образом, чтобы обеспечить возможность быстрой их приемки, отпуска и проверки наличия; в местах хранения каждого вида груза следует прикреплять ярлык с указанием данных о находящемся здесь грузе;

- оснащение мест хранения грузов необходимым весовым оборудованием, измерительными приборами и мерной тарой, обеспечение их периодического переосвидетельствования и клеймения;

- установление круга лиц, ответственных за приемку и отпуск материальных ценностей (заведующих складами, кладовщиков, экспедиторов и др.), за правильное и своевременное оформление этих операций, а также за сохранность вверенных им материальных ценностей; заключение с этими лицами в установленном порядке письменных договоров о материальной ответственности;

- определение перечня должностных лиц, которым предоставлено право подписывать документы на получение и отпуск со склада грузов, а также выдавать разрешения (пропуска) на вывоз со склада материальных ценностей.

Для обеспечения правильной и рациональной организации учета грузов также необходимо:

- установить четкую систему документооборота и строгий порядок оформления операций по движению материальных ценностей;

- проводить в установленном порядке инвентаризации, а также контрольные выборочные проверки наличия грузов и своевременно отражать в бухгалтерском учете результаты этих инвентаризаций и проверок;

- соблюдать нормы хранения товарно-материальных ценностей;

- применять средства механизации и автоматизации учет-

но-вычислительных работ с использованием программ складского учета.

1.5.3. Организация синтетического учета

В синтетическом учете материальные ценности отражаются по фактической себестоимости включая расходы по доставке на склад этих ценностей.

На складе к расходам по доставке относятся:

- оплата тарифов (фрахта) за перевозку грузов всеми видами транспорта; железнодорожные или водные сборы, а также другие виды провозной платы со всеми дополнительными сборами;
- расходы по доставке и разгрузке на склад прибывшего груза (кроме оплаты постоянных складских рабочих);
- недостачи грузов в пределах установленных норм естественной убыли.

К расходам по доставке материальных ценностей относятся:

- оплата тарифов (фрахта) за перевозку грузов всеми видами транспорта до приобъектного склада со всеми видами дополнительных сборов;
- затраты на погрузочно-разгрузочные работы, кроме оплаты труда складских работников;
- затраты по комплектации и сортировке грузов.

1.5.4. Первичные документы при оформлении операций по движению материальных ценностей

Все операции, связанные с приемкой, хранением и отпуском материальных ценностей, должны оформляться первичными документами, унифицированные формы которых утверждаются Госкомстатом РФ (см. [6] - стр. 257-294).

В зависимости от функционального назначения на складе выделяют следующие группы основных унифицированных документов (см. табл. 1.4):

Первичные документы могут быть *многострочными* (на несколько номенклатурных номеров), или *однострочными* (на один номенклатурный номер). При использовании компьютерных технологий целесообразно применять многострочные документы. Однострочные документы выписываются тогда, когда совершается операция с грузом только одного номенклатурного номера.

Т а б л и ц а 1.4

**Унифицированные документы
погрузочно-разгрузочных и складских работ**

| Номер формы | Наименование формы | Комментарий по заполнению |
|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| Документы, используемые для оформления приемки грузов | | |
| МХ-1 | Акт о приеме-передаче товарно-материальных ценностей на хранение | Применяется для учета приема-передачи товарно-материальных ценностей, переданных от поклажедателей (организаций, индивидуальных предпринимателей) на хранение организации-хранителю. Составляется представителями организаций хранителя и поклажедателя на основании и в соответствии с договором хранения (на определенный срок и «до востребования»). Количество экземпляров акта и комплектность составленных документов определяется в каждом конкретном случае. |
| МХ-2 | Журнал учета товарно-материальных ценностей, сданных на хранение | Применяется для учета товарно-материальных ценностей, сданных на хранение. Ведется материально ответственным лицом организации-хранителя на основании данных документов о приеме товарно-материальных ценностей, сданных на хранение. Прием товарно-материальных ценностей на хранение, их возврат поклажедателю по истечении срока хранения оформляются подписями материально ответственных лиц. При получении товарно-материальных ценностей из места хранения поклажедатель расписывается, подтверждая своей подписью отсутствие у него претензий по количеству и качеству товарно-материальных ценностей, полученных от организации-хранителя. |

Продолжение табл. 1.4

| 1 | 2 | 3 |
|------|---|---|
| МХ-4 | Журнал учета поступающих грузов | Применяется для регистрации грузов (товарно-материальных ценностей), поступающих в места хранения (склады, холодильники) различными видами транспортных средств (автотранспортом, железнодорожным, водным, воздушным транспортом и т.д.) за отчетный период (ежемесячно). Записи производятся уполномоченными работниками по мере поступления товарно-материальных ценностей на основании сопроводительных товарно-транспортных документов, приходных ордеров, актов о приеме. В случае доставки товаров, грузов по железной дороге, водным транспортом в графе «Примечание» фиксируется время подачи, разгрузки, уборки вагонов (барж), время простоя. Также в этой графе отмечаются данные о коммерческом акте в случаях выявления повреждения или порчи груза, несоответствия наименования и массы груза или количества мест данным, указанным в транспортном документе. |
| МХ-5 | Журнал учета поступления продукции, товарно-материальных ценностей в места хранения | Применяются для ведения количественного учета движения продукции, товарно-материальных ценностей материально ответственными лицами в местах хранения. Учет ведется по отдельным товарно-материальным ценностям на основании приходных документов. В зависимости от специфики хозяйственной деятельности склада возможно ведение учета как в виде ведомостей, так и в виде общего (единого) журнала учета движения продукции, товарно-материальных ценностей. |

Продолжение табл. 1.4

| 1 | 2 | 3 |
|-------|--|--|
| МХ-7 | Журнал учета поступления плодоовощной продукции в места хранения | Применяются для ведения количественного учета движения продукции, товарно-материальных ценностей материально ответственными лицами в местах хранения. Учет ведется по отдельным товарно-материальным ценностям на основании приходных документов. В зависимости от специфики хозяйственной деятельности склада возможно ведение учета как в виде ведомостей, так и в виде общего (единого) журнала учета движения продукции, товарно-материальных ценностей |
| МХ-9 | Весовая ведомость | Применяется для учета контроля за вывозом товарно-материальных ценностей из мест хранения (складов). Ведется весовщиком. Графы ведомости «Масса порожнего транспорта» и «Масса груженого транспорта» заполняются на основании данных взвешивания груза (товаров) на автомобильных (возовых) весах. По окончании дежурства ведомость сдается в бухгалтерию. |
| МХ-18 | Накладная на передачу готовой продукции в места хранения | Применяется для учета передачи готовой продукции из производства в места хранения. Составляется в двух экземплярах материально ответственным лицом структурного подразделения, сдающего готовую продукцию. Один экземпляр служит сдающему структурному подразделению (цеху, участку, бригаде) основанием для списания продукции (ценностей), а второй - принимающему складу для оприходования продукции (ценностей). Накладная подписывается материально ответственным лицом сдатчика и получателя и сдается в бухгалтерию для учета движения продукции (ценностей). |