

Правительство Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования "Национальный
исследовательский университет "Высшая школа экономики"
Международный центр логистики

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
семинар
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Составитель доцент, к.т.н. Пензев В.Н.

Москва, 2014 г.

ВВЕДЕНИЕ

Данное учебно-методическое пособие предназначено для практического изучения семинара «Проектирование логистической инфраструктуры».

Цель дисциплины - развитие у студентов знаний по основным принципам и методам управления логистическим процессом в рамках сформированной складской сети и складского хозяйства, развития у студентов знаний и навыков по прикладным аспектам логистики в свете современной концепции интегрированного подхода к формированию и управлению логистическими системами и конкретно к проблемам в области логистики складирования на всех уровнях принятия решений.

Основными **задачами дисциплины** являются:

- ✓ освоение студентами логистических принципов применительно к управлению потоками товаров, проходящих через складскую сеть, складское хозяйство и склад.
- ✓ владение методами планирования потоков;
- ✓ знакомство с развитием аутсорсинга логистических услуг отечественного и зарубежного рынка;
- ✓ знакомство со спецификой функционирования и управления складскими системами в различных областях логистики;
- ✓ умение ориентироваться в современных тенденциях развития складского хозяйства и технического оснащения логистической инфраструктуры;
- ✓ изучение методов моделирования бизнес-процессов в логистике складирования;
- ✓ знакомства с основными информационными системами управления процессами на складе;
- ✓ формирование практических навыков в разработке логистических процессов на складе;
- ✓ изучение основ по разработке логистических бизнес-процессов на складе;
- ✓ умение обеспечить координацию смежных служб при решении вопросов по оптимизации материальных потоков;
- ✓ формирование навыков в разработке рациональных технологических решений на складе.

В результате изучения дисциплины **студенты должны:**

- 1. знать** базовые вопросы управления логистическими процессами на складах и в складской сети, как на уровне организаций бизнеса, так и на макроэкономических уровнях;
- 2. уметь** оптимизировать все ресурсы, связанные с проектированием и функционированием склада, исходя как из логистических, так корпоративных целей организаций бизнеса;
- 3. иметь** представление о складском хозяйстве; системах складирования; информационных системах управления складом; межфункциональной координации между всеми подразделениями компании, структуре управления и издержках на содержание складского хозяйства.

Основными формами изучения данной дисциплины являются лекции, практические занятия и самостоятельная работа студентов:

- ✓ лекции составляют методическую основу преподавания дисциплины. Проблемная постановка лекционной тематики позволяет применять на лекционных занятиях элементы дискуссии и экспресс-анализа;
- ✓ практические занятия предназначены для преломления теоретических знаний, полученных в результате изучения лекционного материала и специальной литературы, на примерах конкретных практических ситуаций из опыта работы отечественных и зарубежных организаций, а также для приобретения и закрепления навыков работы в сфере логистики. Практические занятия ведутся с использованием активных методов обучения: дискуссии, деловые ситуации;
- ✓ самостоятельная работа слушателей включает изучение специальной и периодической литературы, выполнение контрольных работ и домашних заданий и тематических письменных работ (рефератов, или эссе, обзоров).

1 ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Группе студентов (до 4-5 студентов) необходимо выбрать один из предлагаемых вариантов. Каждый студент из данной группы выполняет один или несколько разделов задания и делает доклад по своему разрабатываемому заданию. За 3 семинарских занятия, группа студентов должна полностью доложить по результатам выполнения задания и сделать отчет (краткие презентации делаются на каждом семинарском занятии и дополнительно пояснительную записку):

1. Группа разбивается на подгруппы (команды), численностью не менее 4-5 человек, потому как в задании существует 7 основных пунктов (подзаданий).
 2. Каждый участник выбирает себе и делает 1-2 пункта (подзадания). Необходимо учесть, что начинать необходимо с первого пункта, т.е. идти последовательно. Работа последующего зависит во многом от работы предыдущего;
 3. В задании приведен только один пример, т.е., например, в работах студентов не может быть повторения марки техники, указанной в задании, они должны выбрать, подобрать свою технику и сравнить ее с аналогами.
 4. На одном семинаре защищаются несколько пунктов, а не вся задача. Например, на 1-м семинаре - 1-2 пункт, на 2-м семинаре 3-4 и т.д. Таким образом на последнем семинаре защищаются последние пункты задачи и сдается полный отчет по всей задаче. Возможен и другой вариант. В течении 2-х семинарских занятий представители группы задают вопросы по заданиям, а защита задания производится на последнем семинарском занятии.
- Дополнительно вопросы можно задавать по электронной почте: penvn@mail.ru. Ответ будет дан на групповую почту, для того, что бы с ответом, так же как и с вопросом ознакомились все остальные и не задавали подобный вопрос.
5. Все подгруппы (команды) идут по такому графику, т.е. на 1-м занятии все подгруппы защищают 1-2 первых пункта и т.д.
 6. Все пояснения даны в примере, т.е. студентам предстоит:
 - посчитать все характеристики склада и заполнить таблицы;
 - составить штатную структуру исходя из ваших представлений;
 - провести анализ поставщиков и изготовителей и подобрать стеллажное оборудование (параметры, размеры, количество);
 - провести анализ поставщиков погрузочной техники и подобрать ту самую погрузочную технику;
 - провести анализ поставщиков WMS-систем и подобрать систему.
 - нарисовать бизнес-процессы и т.д.

Таблица 1

Варианты заданий

[illegible]

	разгрузку, разгрузку и оформление документов																					
15	Грузоподъемность автомобильного транспорта при отгрузке груза (средневзвешенная)	т	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
16	Коэффициент неравномерности отгрузки грузов автомобильным транспортом		1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
17	Среднее время погрузки одного автомобиля, включая: постановку под погрузку, погрузку и оформление документов	час	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
18	Средний срок хранения на складе, до	день	30	13	45	26	18	30	13	45	26	18	30	13	45	26	18	30	13	45	26	18
19	Вид продукции	шт.	13	12	11	10	9	8	7	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
№	Вид продукции	Номер	Приемка			Отпуск																
1	Лекарственные средства	1	Пал	Кор	Упак	Пал	Кор	Упак														
2	Строительные материалы	2	Пал	Кор	Упак	Пал	Кор	Упак														
3	Печатная продукция	3	Пал	Кор	Упак	Пал	Кор	Упак														
4	Электротехнические средства	4	Пал	Кор	Упак	Пал	Кор	Упак														
5	Электроника и бытовая техника	5			Упак			Упак														
6	Текстильная одежда	6	Пал	Кор	Упак	Пал	Кор	Упак														
7	Резинотехнические изделия	7	Пал	Кор	Упак	Пал	Кор	Упак														
8	Лакокрасочная продукция	8	Пал	Кор	Упак	Пал	Кор	Упак														
9	Изделия медицинского назначения	9	Пал	Кор	Упак	Пал	Кор	Упак														
10	Мебельная продукция	10			Упак			Упак														
11	Спортивные товары	11	Пал	Кор		Пал	Кор															
12	Посуда	12	Пал	Кор		Пал	Кор															
13	Обувь	13	Пал	Кор		Пал	Кор															

ПРИМЕЧАНИЕ:

Прием товара и отгрузку предусмотреть исходя из задания. Например, при отгрузке коробками и упаковками – предусмотреть зоны комплектации (коробками, упаковками и т.д.), а соответственно и способы отбора.

2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Расчет показателей склада необходимо произвести по доступным из литературных источников формулам или воспользоваться теоретическими определениями, приведенными ниже.

Производительность труда (выработка на одного рабочего, занятого выполнением погрузочно-разгрузочных работ при отправке грузов), т/чел, можно определить как:

$$B_p = \frac{Г}{P_p}, \quad (1)$$

где $Г$ - годовой грузооборот по отправлению продукции;

P_p - расчетная численность сотрудников, задействованных в погрузо-разгрузочных работах при отправке товаров.

Уровень механизации, %:

$$Y_m = \frac{Q_{мех}}{Q_{мех} + Q_{ручн}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $Q_{мех}$ - объем работ, выполненных механизированным способом, т/год;

$Q_{ручн}$ - объем работ, выполненный ручным способом, т/год.

Нормативная численность рабочих и служащих предприятий, чел:

$$P = \frac{T_{скл}}{\Phi}, \quad (3)$$

где Φ - эффективный фонд времени, дни;

$T_{скл}$ - трудоемкость складских работ, чел/ч;

$$T_{скл} = T_o \cdot K_d, \quad (4)$$

где K_d - коэффициент дополнительных функций;

$K_d = 1,137$ - для комплектовщиков;

$K_d = 1,43$ - для водителей электротележек;

$K_d = 1,32$ - для водителей электропогрузчиков;

$K_d = 1,43$ - для подсобных рабочих, грузчиков с ручной тележкой;

$K_d = 1,19$ - для подсобных рабочих, грузчиков;

T_o - нормируемая трудоемкость складских работ; чел/ч;

$$T_o = H_6 \cdot Q_{год} \cdot N, \quad (5)$$

где H_6 - норма времени на операцию, ч;

N - количество рабочих выполняющих данную операцию, чел.

Вместимость, т:

$$E = \frac{Г}{T} \cdot T_{xp}, \quad (6)$$

где E_{cp} - вместимость склада, т;

$Г$ - грузооборот склада, т;

T_{xp} - норма запасов груза, дн;

T - количество дней в году по приемке грузов.

Нормативный коэффициент использования площади склада:

$$\alpha = \frac{F_{скл}}{F_{раб}}, \quad (7)$$

где α - коэффициент использования рабочей площади склада;

$F_{скл}$ - площадь складирования, м²;

$$F_{скл} = \sum_{i=1}^{i=n} F_i, \quad (8)$$

где F_i - площадь проекции i -стеллажа или площадь, занятая i -штабелем, м²;

$F_{раб}$ - рабочая площадь склада, м²;

$$F_{раб} = \frac{E_{cp}}{q \cdot \alpha \cdot h}, \quad (9)$$

где q - нормативная распределенная поверхностная нагрузка на 1 м² площади складирования при высоте укладки на 1 м, Па;

h - высота складирования груза, м.

Площадь зоны приема, м²:

$$F_{\text{э.пр}} = \frac{\Gamma \cdot K_{\text{нер.пост}}}{T \cdot h_{\text{э.пр}}} \cdot \frac{T_1}{q \cdot \alpha_{\text{э.пр}}}, \quad (10)$$

где $K_{\text{нер.пост}}$ - коэффициент неравномерности поступления грузов $K_{\text{нер.пост}} = 1,3$;
 T_1 - число дней нахождения груза в зоне приема $T_1 = 1$ день;
 $h_{\text{э.пр}}$ - высоте укладки грузов в экспедиции приема, м;
 $\alpha_{\text{э.пр}}$ - коэффициент использования площади экспедиции приема, $\alpha_{\text{э.пр}} = 0,35$;
 q - по распределенной поверхностной нагрузке на 1 м^2 площади складирования при высоте укладки на 1 м , Па.

Площадь зоны экспедиции, м^2 :

$$F_{\text{э.отпр}} = \frac{\Gamma \cdot K_{\text{нер.пост}}}{T \cdot h_{\text{э.отпр}}} \cdot \frac{T_2}{q \cdot \alpha_{\text{э.отпр}}}, \quad (11)$$

где $K_{\text{нер.отпр}}$ - коэффициенту неравномерности по отправлению, $K_{\text{нер.отпр}} = 1,3$;
 T_2 - число дней нахождения грузов в зоне экспедиции, $T_2 = 1$ день;
 q - распределенной поверхностной нагрузке на 1 м^2 площади складирования при высоте укладки на 1 м , Па;

$h_{\text{э.отпр}}$ - высоте укладки в экспедиции отправления, м;

$\alpha_{\text{э.отпр}}$ - коэффициенту использования площади экспедиции отправления $\alpha_{\text{э.отпр}} = 0,35$.

Коэффициент использования объема склада:

$$\beta = \frac{V_{\text{скл}}}{V_{\text{раб}}}, \quad (12)$$

где β - коэффициент использования рабочего объема;

$V_{\text{скл}}$ - объем складирования (часть рабочего объема склада, предназначенного для размещения в нем складываемой продукции в устройствах для складирования или в штабелях), м^3 ;

$V_{\text{раб}}$ - рабочий объем - объем склада, в котором осуществляется прием, складирование, сортировка, комплектование и отправка продукции, м^3 .

Объемы определяются по формулам:

$$V_{\text{скл}} = F_{\text{скл}} \cdot h_{\text{скл}}, \quad (13)$$

$$V_{\text{раб}} = F_{\text{раб}} \cdot h_{\text{этажа}}, \quad (14)$$

где $h_{\text{скл}}$ - высота складирования, (расстояние от уровня пола склада до высшей точки верхнего пакета, уложенного в стеллаж или в штабель), м;

$h_{\text{этажа}}$ - высота этажа (расстояние от уровня пола склада до низа несущих конструкций покрытия),

м.

Ширина контейнерной площадки, м:

$$B_{\text{пл}} = B_{\kappa_1} \cdot b_{\kappa_1} + B_{\kappa_2} \cdot b_{\kappa_2} + \dots + L_{\text{техн}}, \quad (15)$$

где B_{κ} - число контейнеров одного типа по ширине контейнерной площадки, шт;

b_{κ} - ширина контейнера одного типа, м;

$L_{\text{техн}}$ - технологические зазоры и проходы, м:

$$L_{\text{техн}} = a_1 \cdot n'_1 + a_2 \cdot n'_2 + 2a_2, \quad (16)$$

где a_1 - ширина зазоров в секторе между контейнерами, м;

n'_1 - числу зазоров в секторе по ширине площадки, шт;

a_2 - ширина проходов между секторами, м;

n'_2 - числа проходов между секторами по ширине площадки, шт.

Длина контейнерной площадки, м:

$$L_{\text{кп}} = \frac{N_{\kappa_1} \cdot l_{\kappa_1}}{B_{\kappa_1} \cdot n_1} + \frac{N_{\kappa_2} \cdot l_{\kappa_2}}{B_{\kappa_2} \cdot n_2} + \dots + L_{\text{техн}}, \quad (17)$$

где N_{κ} - вместимость площадки контейнерами одного типа, шт;

l_{κ} - длина контейнера одного типа, м;

B_{κ} - число контейнеров одного типа по ширине площадки, м;

n - числу ярусов штабелирования контейнеров одного типа;

$L_{\text{техн}}$ - технологические зазоры и проходы, м:

$$L_{\text{техн}} = a_1 \cdot n''_1 + a_3 \cdot n''_3 + 2a_2, \quad (18)$$

где a_1 - ширина зазоров между контейнерами в секторе, м;

n_1'' - число зазоров между контейнерами в секторе по длине площадки, шт;

a_2 - ширина проходов между секторами, м;

n_2' - число проходов по длине площадки, шт;

a_3 - ширина проезда для напольных машин, м;

n_3'' - числу проездов для напольных машин; шт.

Длина железнодорожного грузового фронта, м:

$$L_{cp}^{жс} = \frac{n_6 \cdot l_6}{Z_n \cdot Z_c} + a_m, \quad (19)$$

где n_6 - среднесуточное количество вагонов, поступающих на грузовой фронт, шт;

$$n_6 = \frac{\Gamma_c^{жс.д}}{q_6} \cdot K_{нер}, \quad (20)$$

где $\Gamma_c^{жс.д}$ - среднесуточное поступление и отправление груза железной дорогой, т;

q_6 - средняя загрузка вагона, т;

l_6 - длина условного вагона, м;

$K_{нер}$ - коэффициент неравномерности прибытия или отправления грузов;

Z_n - число подач вагонов;

Z_c - число смен (перестановок) вагонов на грузовом фронте;

a_m - удлинение грузового фронта, необходимое для маневрирования локомотивами или другими средствами (ориентировочно 15-20 м).

Длина грузового фронта (со стороны подхода автотранспорта), м:

$$L_{cp}^a = \frac{\Gamma_c^a \cdot K_{нер} \cdot l_a \cdot t_a}{q_a \cdot T_{сут}},$$

(21)

где L_{cp}^a - длина грузового фронта (со стороны подхода автотранспорта), м;

Γ_c^a - среднесуточное поступление и отправление автотранспортом груза, т;

l_a - длина фронта, требующаяся для одного автомобиля, м;

t_a - средняя продолжительность погрузки автомобиля (включая время на подъезд к складу и отъезд от рампы), ч;

$T_{сут}$ - продолжительность работы склада в течение суток, ч;

q_a - средняя загрузка автомобиля, т.

Необходимое количество подъемно-транспортных машин (шт.) рассчитывается по формуле:

$$n = \frac{G}{T \cdot W}, \quad (22)$$

где G - среднесуточная грузообработка, т/сут;

T - время работы машины, ч;

W - производительность машины, т/ч;

$$W = \frac{60 \cdot \omega \cdot \varphi \cdot K_o}{t_{ц}}, \quad (23)$$

где K_o - коэффициент использования машины по времени, $K_o=0,85$ для погрузчиков с вилами или со сталкивателем;

ω - грузоподъемность машины, т,

φ - коэффициент использования машины по грузоподъемности;

$\varphi=G/\omega$, (24)

Средняя продолжительность цикла работы электропогрузчика (мин):

$$t_{ц} = \frac{2,1 \cdot H'}{V_0} + \frac{2l_1}{V_1} + 4t_1 + t_0, \quad (25)$$

где H' - средняя высота подъема, м;

l_1 - средняя длина пути в цикле, м;

$$l_1 = \frac{L_{\max} + L_{\min} + B_{\max} + B_{\min}}{2}, \quad (26)$$

где $L_{\max}, L_{\min}$ - наибольший и наименьший путь перемещения погрузчика по длине склада в цикле, м;
 $B_{\max}, B_{\min}$ - наибольший и наименьший путь перемещения погрузчика по ширине склада в цикле, м;
 V_0 - скорость подъема, м/мин;
 V_I - скорость передвижения, м/мин;
 t_I - время наклона рамы в транспортное, загрузочное и разгрузочное положение, мин; $t_I = 0,25$ мин;
 t_0 - сумма времени, затрачиваемого на захват груза, освобождение от захвата, уточнение установки,

мин;

$t_0 = 0,8$ мин - для погрузчиков с вилами со сталкивателем;

$t_0 = 1,0$ мин - для погрузчиков со штырем.

Количество зарядных мест A

$$A = \frac{\sum_a N_a}{B} \cdot K_n \cdot K_m \cdot K_3, \quad (27)$$

где K_m - коэффициент, учитывающий число зарядных мест для тренировки аккумуляторных батарей, $K_m = 1,03$;

K_3 - коэффициент запаса, $K_3 = 1,1$;

K_n - коэффициент характеризующий продолжительность заряда аккумуляторных батарей;

$\sum_a N_a$ - суммарное (посменное) количество аккумуляторных батарей, установленных на самоходных машинах, действующих во всех сменах (без учета машин, находящихся в ремонте и в резерве);

a - число смен работы предприятия;

B - число смен работы зарядной станции.

Значение коэффициента K_n , принимается в зависимости от:

$t_{раз}$ - времени работы машины до полного разряда батарей, ч;

$K_{заг}$ - коэффициента загрузки машины;

$t_{зар}$ - времени зарядки батарей, час, $t_{зар} = 6$ ч.;

При расчете потребности в зарядных местах для кислотных батарей вводится коэффициент 1,16.

Ширина площадки маневрирования, м, определяется как:

$$B = (k_m \cdot l_{ma} + 2) \cdot \cos \alpha, \quad (28)$$

где k_m - коэффициент маневрирования автотранспортных средств для беспрепятственного разворота и работы на площадке, (принимается $k_m = 2$);

l_{ma} - общая длина автомобиля, м;

α - угол установки автомобиля от вертикальной оси, град.

Длина площадки маневрирования, м, определяется как:

$$H = L_a + (k_m \cdot l_{ma} + 2) \cdot \sin \alpha, \quad (29)$$

где k_m - коэффициент маневрирования автотранспортных средств для беспрепятственного разворота и работы на площадке, (принимается $k_m = 2$).

3 ГРАФИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ

Графическое представление складского комплекса дает: визуальные параметры и направление грузопотока. Дополнительные данные, а именно размеры здания и объемно-планировочные решения представлены отдельными файлами.

Предполагаемые планировки складского корпуса представлены на рис. 1-7

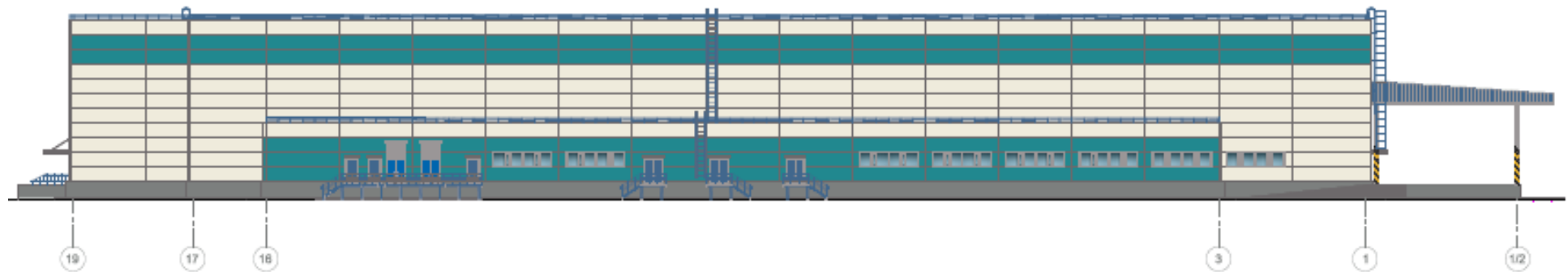


Рис. 1 Вид склада с севера, со стороны технических помещений

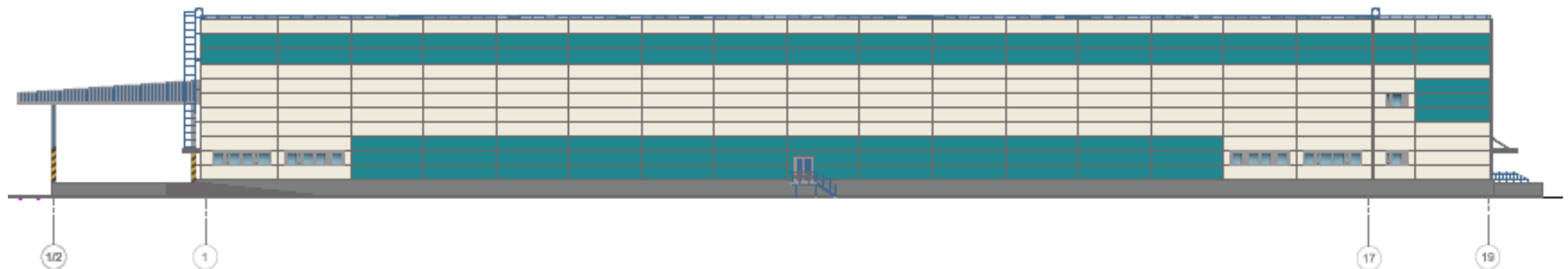


Рис. 2 Вид склада с юга

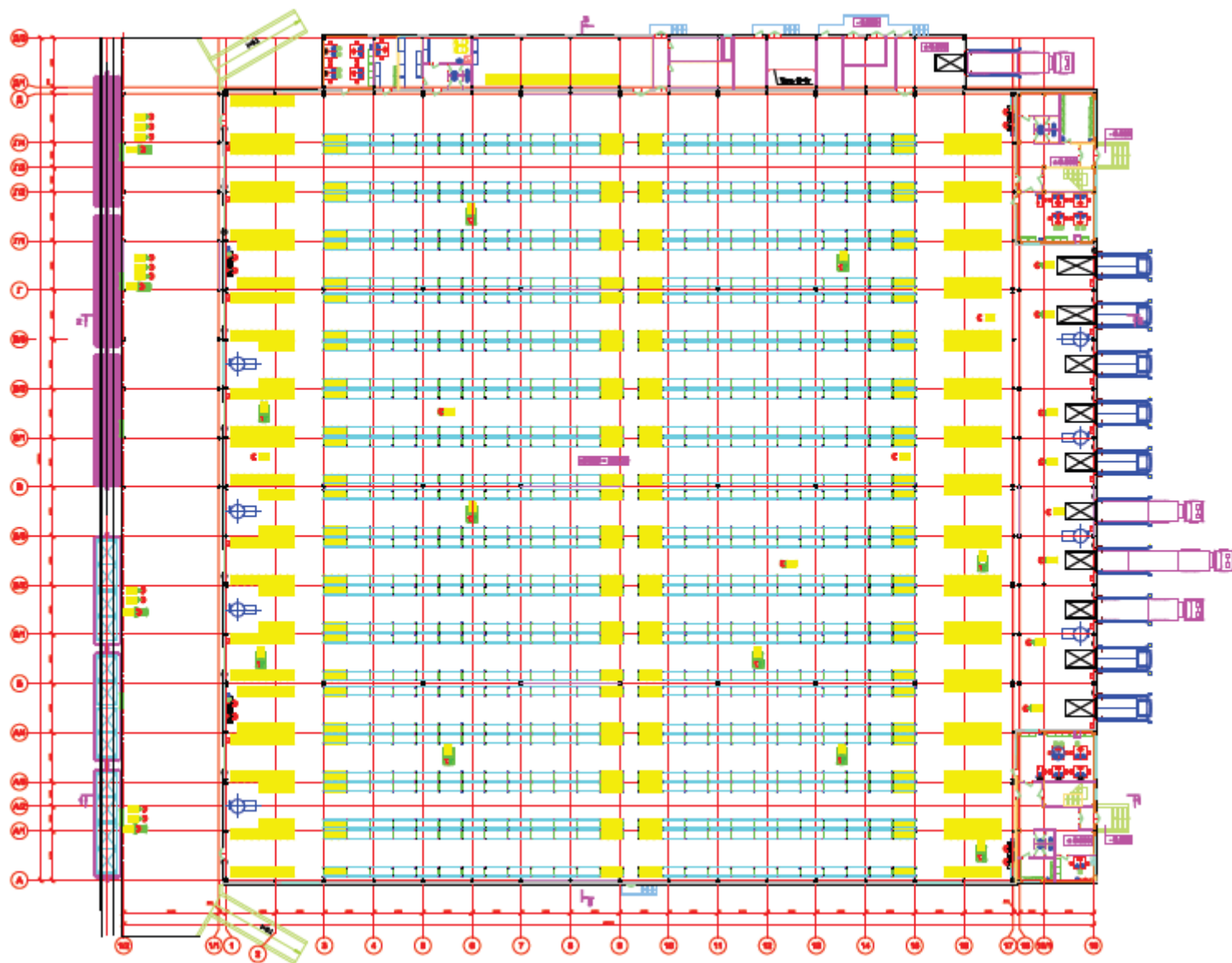


Рис. 3 План 1-го этажа

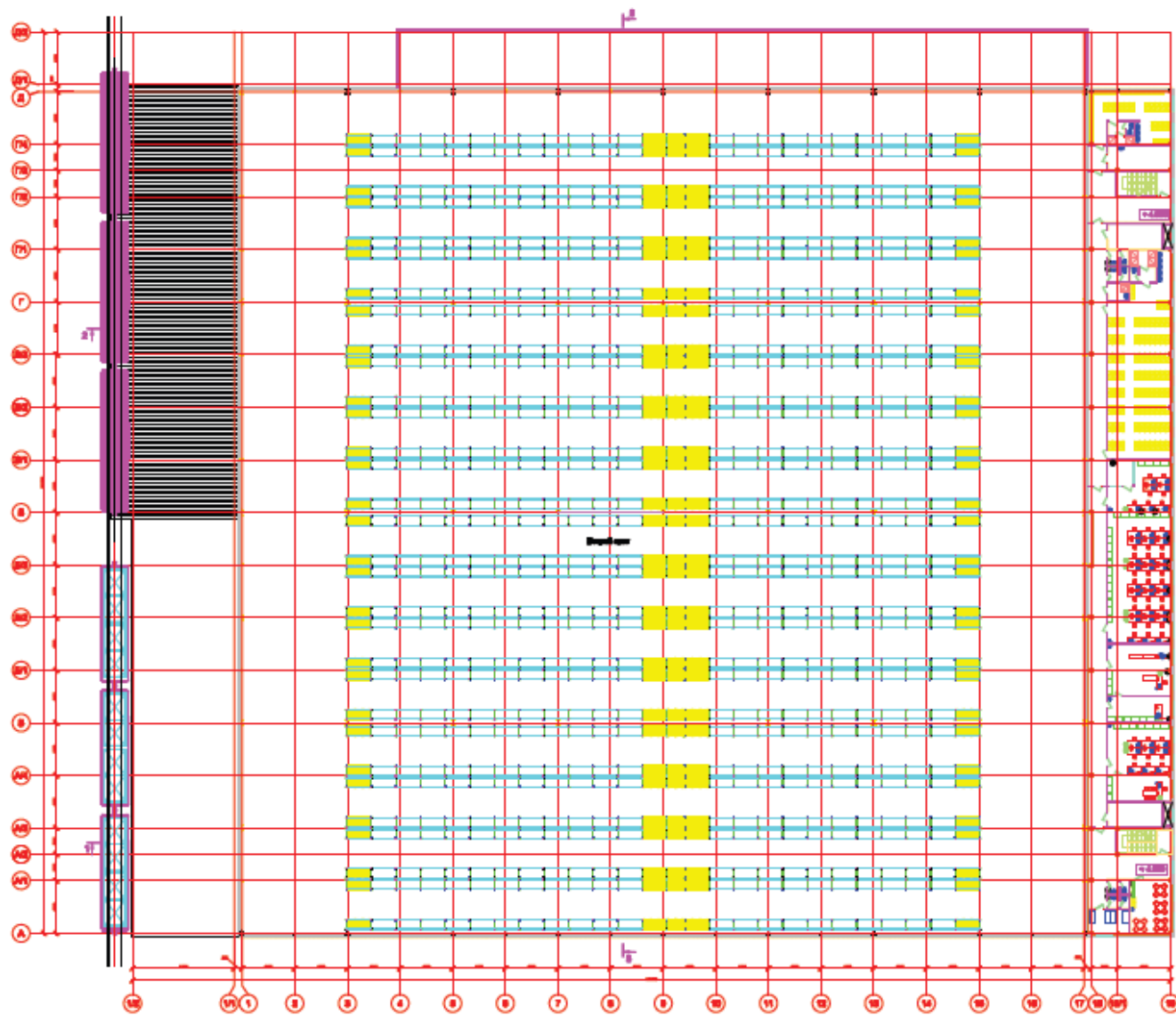


Рис. 4 План 2-го этажа

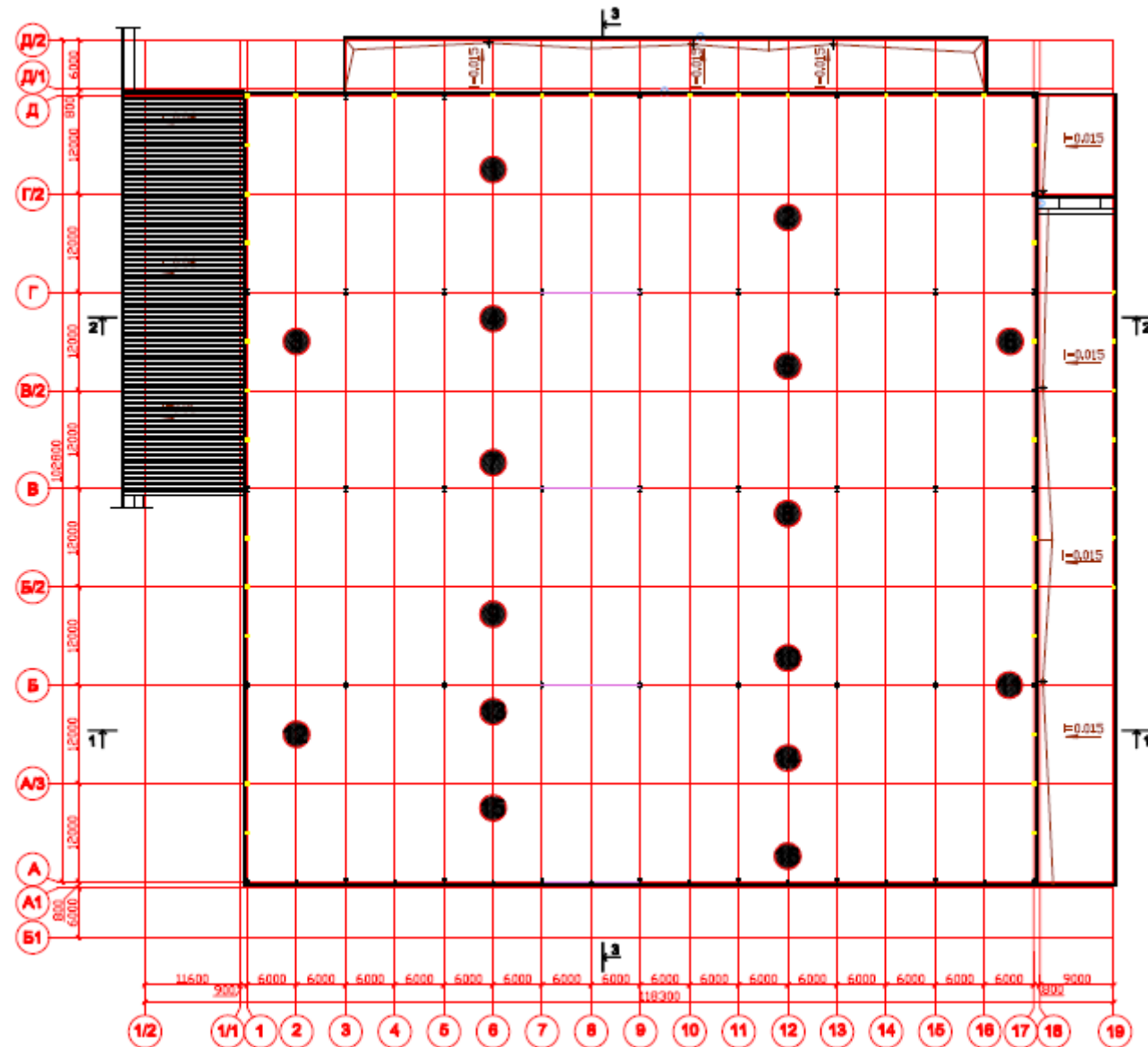


Рис. 5 План установки Access Point по межферменному перекрытию

Рис. 7 Поперечный разрез склада

4 НАЗНАЧЕНИЕ ЗОН СКЛАДА

Зона разгрузки

Зона разгрузки предназначена для разгрузки железнодорожных транспортных средств (железнодорожных крытых вагонов и контейнеров), формирования грузового пакета (складской единицы) на поддоне, первичной приемки товара по количеству и перевозки груза с помощью электропогрузчиков, в зависимости от условий грузопереработки, в соответствующую зону приемки.

Зона приема

Зона приемки предназначена для вторичной приемки товара по качеству, проверке соответствия документов, сертификатов на груз и передачи товара с помощью рич-трака на хранение и комплектацию в зону основного хранения.

Зона хранения

Зона хранения предназначена для приема товара с зоны приемки, хранения товара, частичной комплектации части товара и отпуска товара в зону экспедиции. Частичная комплектация товара производится комплектовщиками с применением электротележки или комплектовщиков заказа различного уровня.

Зона экспедиции

Зона экспедиции предназначена для приема товара с зоны основного хранения с помощью рич-траков. Дополнительной комплектации товара (перекладка, формировании партии отгрузки или маршрута доставки), количественному пересчету отгружаемого товара, оформления отгрузочных документов.

Зона погрузки

Зона погрузки предназначена для погрузки автотранспортных средств различной грузоподъемностью. Перемещение груза из зоны экспедиции в зону погрузки происходит с помощью электропогрузчиков, в дальнейшем погрузка ведется, либо грузчиками, если производится погрузка малотоннажного транспорта, либо с помощью того же электропогрузчика, если производится загрузка среднетоннажного или крупнотоннажного транспорта.

5 РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

По результатам работы необходимо:

- определить параметры зон склада;
- составить штатное расписание склада, организационную структуру;
- составить график работы персонала и должностные инструкции;
- определить технологическое оборудование склада и провести:
 - ✓ анализ производителей стеллажного оборудования, выбрать компанию поставщика стеллажного оборудования;
 - ✓ анализ производителей грузоподъемного оборудования и компаний поставщиков, выбрать компанию поставщика грузоподъемного оборудования, определить параметры грузоподъемного оборудования;
 - ✓ анализ производителей докового оборудования и компаний поставщиков, выбрать компанию поставщика докового оборудования, произвести расчет параметров докового оборудования;
 - ✓ анализ производителей вспомогательного оборудования и поставщиков, выбрать компанию поставщика вспомогательного оборудования, произвести расчет параметров вспомогательного оборудования и определить параметры вспомогательного оборудования;
- показать основные данные и технико-экономические показатели складского комплекса;
- определить необходимый состав WMS-систем, провести анализ поставщиков WMS-систем и выбрать компанию поставщика WMS-системы;
- описать основные бизнес-процессы.

5.1) Параметры зон склада

Таблица 1

Расчет зоны разгрузки

№	Наименование показателя	Обозначение	Единица измерения	Значение
1	Грузооборот склада	$Q_{год}$	т/год	
2	Годовой фонд рабочего времени	T	дней/год	
3	Грузоподъемность железнодорожного вагона		т	
4	Грузоподъемность контейнера 20 т		т	
5	Грузоподъемность контейнера 5 т		т	
6	Количество железнодорожных вагонов по фронту		шт	
7	Количество железнодорожных платформ с контейнерами 20 т		шт	
8	Количество контейнеров 20 т на железнодорожной платформе		шт	
9	Количество железнодорожных платформ с контейнерами 5 т		шт	
10	Количество контейнеров 5 т на железнодорожной платформе		шт	
11	Средневзвешенная грузоподъемность железнодорожного вагона и платформы для контейнеров		т	
12	Коэффициент неравномерности поступления грузов железнодорожным транспортом	$k_{нер}$		
13	Среднесуточное поступление вагонов, поступающих на железнодорожный грузовой фронт	$n_{в}$	шт	
14	Длина условного вагона	$l_{в}$	м	

№	Наименование показателя	Обозначение	Единица измерения	Значение
15	Число подач вагонов	Z_v	шт	
16	Число смен (перестановок) вагонов на грузовом фронте	Z_c	шт	
17	Удлинение грузового фронта, необходимое для маневрирования локомотивами или другими средствами	am	м	
18	Длина железнодорожного грузового фронта	$L_{жгр}$	м	
19	Число контейнеров по ширине контейнерной площадки	$Bk1$	шт	
20	Ширина контейнера	$bk1$	м	
21	Ширина зазора между контейнерами	$a1$	м	
22	Число зазоров между контейнерами	$n1$	шт	
23	Ширина проездов	$a2$	м	
24	Число проездов	$n2$	шт	
25	Технологический зазор, проход	L_{tex}	м	
26	Ширина контейнерной площадки	$B_{пл}$	м	
27	Ширина железнодорожного грузового фронта	$B_{жгр}$	м	
28	Площадь железнодорожной ramпы	$S_{жгр}$	м.кв	
29	Наибольший путь перемещения электропогрузчика по длине железнодорожной ramпы и зоны приема в цикле	L_{max}	м	
30	Наименьший путь перемещения электропогрузчика по длине железнодорожной ramпы и зоны приема в цикле	L_{min}	м	
31	Наибольший путь перемещения электропогрузчика по ширине железнодорожной ramпы и зоны приема в цикле	B_{max}	м	
32	Наименьший путь перемещения электропогрузчика по ширине железнодорожной ramпы и зоны приема в цикле	B_{min}	м	
33	Средняя длина в цикле	l	м	
34	Средняя высота подъема	$H1$	м	
35	Скорость подъема	$V0$	м/мин	
36	Скорость передвижения	$V1$	м/мин	
37	Время наклона рамы в транспортное, загрузочное и разгрузочное положение	$t1$	мин	
38	Сумма времени, затрачиваемого на захват груза, освобождение от захвата, уточнение установки (согласно паспортных данных)	$t0$	мин	
39	Средняя продолжительность цикла работы электропогрузчика	$t_{ц}$	мин	
40	Грузоподъемность электропогрузчика	ω	т	
41	Коэффициент использования электропогрузчика по грузоподъемности	ϕ		
42	Коэффициент использования электропогрузчика по времени	$K0$		
43	Производительность электропогрузчика	W	т/час	
44	Необходимое количество электропогрузчиков	n	шт	
45	Суммарное количество аккумуляторных батарей, установленных на электропогрузчиках, действующих во всех сменах (без учета электропогрузчиков, находящихся в ремонте и в резерве)	Na	шт	
46	Число смен работы аккумуляторной	B	смен/день	
47	Коэффициент загрузки электропогрузчика	$K_{заг}$		
48	Время работы электропогрузчика до полного разряда аккумуляторной батареи	$t_{раз}$	ч	
49	Коэффициент характеризующий продолжительность зарядки аккумуляторной батареи	K_n		
50	Коэффициент учитывающий число зарядных мест для тренировки аккумуляторных батарей	K_m		
51	Коэффициент запаса	K_z		
52	Дополнительный коэффициент при использовании кислотных аккумуляторных батарей	K_k		
53	Количество зарядных мест	A	шт	
54	Количество рабочих, выполняющих разгрузку вагонов		чел	
55	Норма времени на выполнение операции разгрузки вагона		чел/час	

№	Наименование показателя	Обозначение	Единица измерения	Значение
56	Нормируемая трудоемкость разгрузочных работ	T_0	чел/час	
57	Коэффициент дополнительных функций	K_d		
58	Трудоемкость разгрузочных работ	$T_{скл}$	чел/час	
59	Номинальный фонд рабочего времени		день	
60	Очередной и дополнительный отпуска		день	
61	Прочие неявки разрешенные законом		день	
62	Продолжительность смены		час	
63	Эффективный фонд времени	Φ	час	
64	Общая численность рабочих задействованных на разгрузке вагонов и контейнеров	$P_{гр}$	чел	
65	Число смен в день	$n_{см}$	смен/день	
66	Общая численность водителей электропогрузчиков, занятых разгрузкой вагонов и контейнеров	$P_{пог}$	чел	

Таблица 2

Расчет зоны приемки

№	Наименование показателя	Обозначение	Ед. измерения	Значение
1	Грузооборот склада	$Q_{год}$	т/год	
2	Годовой фонд рабочего времени	T	дней/год	
3	Коэффициент неравномерности поступления грузов железнодорожным транспортом	$k_{нр}$		
4	Число дней нахождения груза в зоне приема	T_1	день	
5	Масса паллеты	G	т	
6	Площадь, занимаемая единицей тары	f	к.кв	
7	Коэффициент использования площади	$a_{нр}$		
8	Площадь зоны приема	$F_{нр}$	м.кв	
9	Количество приемщиков, выполняющих количественную приемку товаров с частичной перекладкой товаров при проверке (суммарно приемщик и водитель электропогрузчика)		чел	
10	Коэффициент количественной приемки с частичной перекладкой грузов при проверке			
11	Норма времени на выполнение операции количественной приемки товаров при проверке		чел/час	
12	Нормируемая трудоемкость работ по количественной приемке с частичной перекладкой грузов при проверке	T_0	чел/час	
13	Коэффициент дополнительных функций	K_d		
14	Трудоемкость разгрузочных работ	$T_{скл}$	чел/час	
15	Номинальный фонд рабочего времени		день	
16	Очередной и дополнительный отпуска		день	
17	Прочие неявки разрешенные законом		день	
18	Продолжительность смены		час	
19	Эффективный фонд времени	Φ	час	
20	Общая численность приемщиков, выполняющих количественную приемку товаров с частичной перекладкой товаров при проверке	$P_{про}$	чел	
21	Число смен в день	$n_{см}$	смен/день	
22	Количество приемщиков, выполняющих количественную приемку товаров с частичной перекладкой товаров при проверке в смену	$P_{прсм}$	чел	
23	Площадь необходимая для размещения одного рабочего места приемщика	$S_{нр}$	м.кв	
24	Общая площадь необходимая для размещения приемщиков одной смены	$S_{про}$	м.кв	
25	Общая площадь зоны приема	$F_{про}$	м.кв	
26	Наибольший путь перемещения рич-трака по длине зоны приема и зоны хранения в цикле	L_{max}	м	
27	Наименьший путь перемещения рич-трака по длине зоны приема и зоны хранения в цикле	L_{min}	м	

№	Наименование показателя	Обозначение	Ед. измерения	Значение
28	Наибольший путь перемещения рич-трака по ширине зоны приема и зоны хранения в цикле	<i>Bmax</i>	м	
29	Наименьший путь перемещения рич-трака по ширине зоны приема и зоны хранения в цикле	<i>Bmin</i>	м	
30	Средняя длина в цикле	<i>l</i>	м	
31	Средняя высота подъема	<i>H1</i>	м	
32	Скорость подъема	<i>V0</i>	м/мин	
33	Скорость передвижения	<i>V1</i>	м/мин	
34	Время наклона рамы в транспортное, загрузочное и разгрузочное положение	<i>t1</i>	мин	
35	Сумма времени, затрачиваемого на захват груза, освобождение от захвата, уточнение установки (согласно паспортным данным)	<i>t0</i>	мин	
36	Средняя продолжительность цикла работы рич-трака	<i>tц</i>	мин	
37	Грузоподъемность рич-трака	<i>ω</i>	т	
38	Коэффициент использования рич-трака по грузоподъемности	<i>φ</i>		
39	Коэффициент использования рич-трака по времени	<i>K0</i>		
40	Производительность рич-трака	<i>W</i>	т/час	
41	Необходимое количество рич-траков	<i>n</i>	шт	
42	Суммарное количество аккумуляторных батарей, установленных на рич-траках, действующих во всех сменах (без учета рич-траков, находящихся в ремонте и в резерве)	<i>Na</i>	шт	
43	Число смен работы аккумуляторной	<i>B</i>	смен/день	
44	Коэффициент загрузки рич-трака	<i>Kзаг</i>		
45	Время работы рич-трака до полного разряда аккумуляторной батареи	<i>tраз</i>	ч	
46	Коэффициент характеризующий продолжительность зарядки аккумуляторной батареи	<i>Kп</i>		
47	Коэффициент учитывающий число зарядных мест для тренировки аккумуляторных батарей	<i>Kт</i>		
48	Коэффициент запаса	<i>Kз</i>		
49	Дополнительный коэффициент при использовании кислотных аккумуляторных батарей	<i>Kк</i>		
50	Количество зарядных мест	<i>A</i>	шт	
51	Общая численность водителей рич-траков для передачи с зоны приемки, передачи и размещения товара в зоне основного хранения	<i>Ppч</i>	чел	

Таблица 3

Расчет зоны хранения

№	Наименование показателя	Обозначение	Единица измерения	Значение
1	Грузооборот склада	<i>Qгод</i>	т/год	
2	Годовой фонд рабочего времени	<i>T</i>	дней/год	
3	Средний срок хранения на складе, до	<i>Txp</i>	день	
4	Вместимость склада	<i>E</i>	т	
5	Масса паллеты	<i>G</i>	т	
6	Количество паллет размещенных в ячейке		шт	
7	Масса груза, размещенного в ячейке	<i>m1</i>	т	
8	Количество ярусов складирования на безметизных стеллажах	<i>ня</i>	шт	
9	Количество ярусов складирования в штабелях	<i>nsh</i>	шт	
10	Площадь одной ячейки	<i>фя</i>	м.кв	
11	Распределенная поверхностная нагрузка для хранения на безметизных стеллажах	<i>qo</i>	Па	
12	Распределенная поверхностная нагрузка для хранения в штабелях	<i>qsh</i>	Па	
13	Коэффициент использования площади	<i>αxp</i>		
14	Общая рабочая площадь склада	<i>Fраб</i>	м.кв	

№	Наименование показателя	Обозначение	Единица измерения	Значение
15	Площадь проекции стеллажа для обычного хранения	<i>Fio</i>	м.кв	
16	Количество стеллажей для обычного хранения		шт	
17	Площадь проекции ряда штабелей		м.кв	
18	Количество рядов штабелей	<i>Fish</i>	шт	
19	Общая площадь складирования	<i>Fскл</i>	м.кв	
20	Количество рабочих, выполняющих операцию комплектования грузов			
21	Коэффициент грузов, попадающих под комплектацию			
22	Норма времени на выполнение операции комплектования грузов		чел/час	
23	Нормируемая трудоемкость работ по комплектации товара	<i>T0</i>	чел/час	
24	Коэффициент дополнительных функций	<i>K0</i>		
25	Трудоемкость работ по комплектации товара	<i>Tскл</i>	чел/час	
26	Номинальный фонд рабочего времени		день	
27	Очередной и дополнительный отпуска		день	
28	Прочие неявки разрешенные законом		день	
29	Продолжительность смены		час	
30	Эффективный фонд времени	<i>Ф</i>	час	
31	Общая численность рабочих задействованных на комплектации товара в зоне основного хранения	<i>Pзр</i>	чел	
32	Наибольший путь перемещения электротележки по длине зоны хранения и зоны экспедиции в цикле	<i>Lmax</i>	м	
33	Наименьший путь перемещения электротележки по длине зоны хранения и зоны экспедиции в цикле	<i>Lmin</i>	м	
34	Наибольший путь перемещения электротележки по ширине зоны хранения и зоны экспедиции в цикле	<i>Bmax</i>	м	
35	Наименьший путь перемещения электротележки по ширине зоны хранения и зоны экспедиции в цикле	<i>Bmin</i>	м	
36	Средняя длина в цикле	<i>l</i>	м	
37	Средняя высота подъема	<i>Hl</i>	м	
38	Скорость опускания	<i>V0</i>	м/мин	
39	Скорость передвижения	<i>Vl</i>	м/мин	
40	Время наклона рамы в транспортное, загрузочное и разгрузочное положение	<i>t1</i>	мин	
41	Сумма времени, затрачиваемого на захват груза, освобождение от захвата, уточнение установки	<i>t0</i>	мин	
42	Средняя продолжительность цикла работы электротележки	<i>tц</i>	мин	
43	Грузоподъемность электротележки	<i>ω</i>	т	
44	Коэффициент использования электротележки по грузоподъемности	<i>φ</i>		
45	Коэффициент использования электротележки по времени	<i>K0</i>		
46	Производительность электротележки	<i>W</i>	т/час	
47	Необходимое количество электротележек или комплектовщиков заказов	<i>n</i>	шт	
48	Суммарное количество аккумуляторных батарей, установленных на рич-траках, действующих во всех сменах (без учета электротележек, находящихся в ремонте и в резерве)	<i>Na</i>	шт	
49	Число смен работы аккумуляторной	<i>B</i>	смен/день	
50	Коэффициент загрузки электротележки	<i>Kзаг</i>		
51	Время работы электротележки до полного разряда аккумуляторной батареи	<i>траз</i>	ч	
52	Коэффициент характеризующий продолжительность зарядки аккумуляторной батареи	<i>Kп</i>		
53	Коэффициент учитывающий число зарядных мест для тренировки аккумуляторных батарей	<i>Kт</i>		
54	Коэффициент запаса	<i>Kз</i>		
55	Дополнительный коэффициент при использовании кислотных аккумуляторных батарей	<i>Kк</i>		

№	Наименование показателя	Обозначение	Единица измерения	Значение
56	Количество зарядных мест	A	шт	
57	Количество гидравлических электротележек или комплектовщиков заказов	N_t	шт	

Таблица 4

Расчет зоны экспедиции

№	Наименование показателя	Обозначение	Ед. измерения	Значение
1	Грузооборот склада	$Q_{год}$	т/год	
2	Годовой фонд рабочего времени	T	дней/год	
3	Коэффициент неравномерности отгрузки грузов автомобильным транспортом	$k_{нер}$		
4	Число дней нахождения груза в зоне экспедиции	T_2	день	
5	Масса паллеты	G	т	
6	Площадь, занимаемая единицей тары	f	к.кв	
7	Коэффициент использования площади	$а_{пр}$		
8	Площадь зоны экспедиции	$F_{эк}$	м.кв	
9	Количество экспедиторов, выполняющих количественную отгрузку товаров с частичной перекладкой товаров при проверке (суммарно экспедитор и водитель электропогрузчика)		чел	
10	Коэффициент количественной отгрузки с частичной перекладкой грузов при проверке			
11	Норма времени на выполнение операции количественной отгрузки товаров при проверке		чел/час	
12	Нормируемая трудоемкость работ по количественной отгрузке с частичной перекладкой грузов при проверке	T_0	чел/час	
13	Коэффициент дополнительных функций	K_d		
14	Трудоемкость разгрузочных работ	$T_{скл}$	чел/час	
15	Номинальный фонд рабочего времени		день	
16	Очередной и дополнительный отпуска		день	
17	Прочие неявки разрешенные законом		день	
18	Продолжительность смены		час	
19	Эффективный фонд времени	Φ	час	
20	Общая численность экспедиторов, выполняющих количественную отгрузку товаров с частичной перекладкой товаров при проверке	$P_{эко}$	чел	
21	Число смен в день	$n_{см}$	смен/день	
22	Количество экспедиторов, выполняющих количественную отгрузку товаров с частичной перекладкой товаров при проверке в смену	$P_{эксм}$	чел	
23	Площадь необходимая для размещения одного рабочего места экспедитора	$S_{эк}$	м.кв	
24	Общая площадь необходимая для размещения экспедиторов одной смены	$S_{эко}$	м.кв	
25	Общая площадь зоны экспедиции	$F_{эко}$	м.кв	
26	Наибольший путь перемещения рич-трака по длине зоны приема и зоны хранения в цикле	L_{max}	м	
27	Наименьший путь перемещения рич-трака по длине зоны приема и зоны хранения в цикле	L_{min}	м	
28	Наибольший путь перемещения рич-трака по ширине зоны приема и зоны хранения в цикле	B_{max}	м	
29	Наименьший путь перемещения рич-трака по ширине зоны приема и зоны хранения в цикле	B_{min}	м	
30	Средняя длина в цикле	l_l	м	
31	Средняя высота подъема	H_l	м	
32	Скорость подъема	V_0	м/мин	
33	Скорость передвижения	V_l	м/мин	
34	Время наклона рамы в транспортное, загрузочное и	t_l	мин	

№	Наименование показателя	Обозначение	Ед. измерения	Значение
	разгрузочное положение			
35	Сумма времени, затрачиваемого на захват груза, освобождение от захвата, уточнение установки (согласно паспортным данным)	t_0	мин	
36	Средняя продолжительность цикла работы рич-трака	$t_{ц}$	мин	
37	Грузоподъемность рич-трака	ω	т	
38	Коэффициент использования рич-трака по грузоподъемности	ϕ		
39	Коэффициент использования рич-трака по времени	K_0		
40	Производительность рич-трака	W	т/час	
41	Необходимое количество рич-траков	n	шт	
42	Суммарное количество аккумуляторных батарей, установленных на рич-траках, действующих во всех сменах (без учета рич-траков, находящихся в ремонте и в резерве)	Na	шт	
43	Число смен работы аккумуляторной	B	смен/день	
44	Коэффициент загрузки рич-трака	$K_{заг}$		
45	Время работы рич-трака до полного разряда аккумуляторной батареи	$t_{раз}$	ч	
46	Коэффициент характеризующий продолжительность зарядки аккумуляторной батареи	K_n		
47	Коэффициент учитывающий число зарядных мест для тренировки аккумуляторных батарей	K_m		
48	Коэффициент запаса	K_z		
49	Дополнительный коэффициент при использовании кислотных аккумуляторных батарей	K_k		
50	Количество зарядных мест	A	шт	
51	Общая численность водителей рич-траков для сбора товара в зоне хранения и его размещения в зоне экспедиции	$P_{рч}$	чел	

Таблица 5

Расчет зоны погрузки

№	Наименование показателя	Обозначение	Единица измерения	Значение
1	Грузооборот склада	$Q_{год}$	т/год	
2	Годовой фонд рабочего времени	T	дней/год	
3	Коэффициент неравномерности отгрузки грузов автомобильным транспортом	$k_{нер}$		
4	Длина фронта, требующаяся для одного автомобиля	l_a	м	
5	Среднее время погрузки одного автомобиля, включая: постановку под погрузку, погрузку и оформление документов	t_a	час	
6	Грузоподъемность автомобильного транспорта при отгрузке груза (средневзвешенная)	q_a	т	
7	Коэффициент использования электропогрузчика по времени	K_0		
8	Продолжительность работы склада в течении суток	$T_{сут}$	час	
9	Количество автомобилей загружаемых одновременно	ma	шт	
10	Принимаемое количество автомобилей загружаемых одновременно	ma	шт	
11	Длина автомобильного грузового фронта	$L_{агр}$	м	
12	Длина доклевеллера для обеспечения въезда в автомашину	$L_{док}$	м	
13	Расстояние необходимое для разворота электропогрузчика за пределами доклевеллера	$A_{ст}$	м	
14	Ширина автомобильного грузового фронта	$B_{агр}$	м	
15	Площадь зоны погрузки автотранспорта	$S_{агр}$	м.кв	
16	Наибольший путь перемещения электропогрузчика по длине железнодорожной рампы и зоны приема в цикле	L_{max}	м	
17	Наименьший путь перемещения электропогрузчика по	L_{min}	м	

№	Наименование показателя	Обозначение	Единица измерения	Значение
	длине железнодорожной рампы и зоны приема в цикле			
18	Наибольший путь перемещения электропогрузчика по ширине железнодорожной рампы и зоны приема в цикле	B_{max}	м	
19	Наименьший путь перемещения электропогрузчика по ширине железнодорожной рампы и зоны приема в цикле	B_{min}	м	
20	Средняя длина в цикле	l	м	
21	Средняя высота подъема	H_1	м	
22	Скорость подъема	V_0	м/мин	
23	Скорость передвижения	V_1	м/мин	
24	Время наклона рамы в транспортное, загрузочное и разгрузочное положение	t_1	мин	
25	Сумма времени, затрачиваемого на захват груза, освобождение от захвата, уточнение установки (согласно паспортных данных)	t_0	мин	
26	Средняя продолжительность цикла работы электропогрузчика	$t_{ц}$	мин	
27	Грузоподъемность электропогрузчика	ω	т	
28	Коэффициент использования электропогрузчика по грузоподъемности	ϕ		
29	Производительность электропогрузчика	W	т/час	
30	Необходимое количество электропогрузчиков	n	шт	
31	Суммарное количество аккумуляторных батарей, установленных на электропогрузчиках, действующих во всех сменах (без учета электропогрузчиков, находящихся в ремонте и в резерве)	Na	шт	
32	Число смен работы аккумуляторной	B	смен/день	
33	Коэффициент загрузки электропогрузчика	$K_{заг}$		
34	Время работы электропогрузчика до полного разряда аккумуляторной батареи	$t_{раз}$	ч	
35	Коэффициент характеризующий продолжительность зарядки аккумуляторной батареи	K_n		
36	Коэффициент учитывающий число зарядных мест для тренировки аккумуляторных батарей	K_m		
37	Коэффициент запаса	K_z		
38	Дополнительный коэффициент при использовании кислотных аккумуляторных батарей	K_k		
39	Количество зарядных мест	A	шт	
40	Количество рабочих, выполняющих загрузку автомобилей		чел	
41	Норма времени на выполнение операции загрузки автотранспорта		чел/час	
42	Нормируемая трудоемкость погрузочных работ	T_0	чел/час	
43	Коэффициент дополнительных функций	K_d		
44	Трудоемкость погрузочных работ	$T_{скл}$	чел/час	
45	Номинальный фонд рабочего времени		день	
46	Очередной и дополнительный отпуска		день	
47	Прочие неявки разрешенные законом		день	
48	Продолжительность смены		час	
49	Эффективный фонд времени	Φ	час	
50	Общая численность рабочих задействованных на загрузке автомобилей	$P_{гр}$	чел	
51	Число смен в день	$n_{см}$	смен/день	
52	Общая численность водителей электропогрузчиков, занятых погрузкой автомашин	$P_{ног}$	чел	
53	Коэффициент маневрирования автотранспорта	k_m		
54	Длина автомобиля	$l_{авт}$	м	
55	Угол установки автомобиля от вертикальной оси	$\alpha_{авт}$		
56	Ширина площадки маневрирования перед грузовым фронтом автомобилей	$B_{авт}$	м	
57	Длина площадки маневрирования	$H_{авт}$	м	

5.2) Штатное расписание склада, организационная структура

Штатное расписание должно учитывать возможность работы на отдельных операциях грузопереработки как мужчин, так и женщин в общей пропорции 60/40.

Таблица 6

Штатное расписание склада

Наименование структурного подразделения	Должность (специальность, профессия)	Количество штатных единиц	Пол	
			Мужской	Женский
Отдел складирования	Руководитель склада			
Технологический отдел	Руководитель технологического отдела			
	Специалист по технологиям складирования			
Отдел учета товара и работы с претензиями	Руководитель отдела учета товара и работы с претензиями			
	Специалист по товарному учету			
	Специалист по претензиям			
Отдел документации	Руководитель отдела документации			
	Оператор ПК			
Приемный отдел	Руководитель приемного отдела			
Группа информационной поддержки	Менеджер группы информационной поддержки			
	Специалист по составлению приемных актов			
	Оператор ПК			
Группа по сертификации товара	Менеджер группы по сертификации товара			
	Специалист по сертификации			
	Архивариус			
Группа приемки товара	Менеджер группы приемки товара			
	Оператор карантинной зоны			
	Оператор по приемке товара			
	Рабочий			
	Водитель электропогрузчика			
	Водитель рич-трака			
Отдел комплектации заказов и экспедиции	Старший менеджер			
Группа комплектации заказов	Менеджер группы комплектации			
	Водитель рич-трака			
	Водитель комплектовщика заказов или электротележки			
Группа экспедиции	Менеджер группы экспедиции			
	Оператор по комплектации партий товара			
	Водитель электропогрузчика			
	Рабочий-экспедитор			
	Рабочий			
ИТОГО				

5.3) График работы персонала и должностные инструкции

Должностные инструкции должны быть написаны на все должности с учетом штатного расписания и организационной структуры.

Таблица 7

График работы персонала

Наименование структурного подразделения	Должность (специальность, профессия)	Количество штатных единиц	Количество человек в смену			
			1 смена (08:00-20:00)	2 смена (08:00-20:00)	3 смена (08:00-20:00)	4 смена (08:00-20:00)
Отдел складирования	Руководитель склада					
Технологический отдел	Руководитель технологического отдела					
	Специалист по технологиям складирования					
Отдел учета товара и работы с претензиями	Руководитель отдела учета товара и работы с претензиями					
	Специалист по товарному учету					
	Специалист по претензиям					
Отдел документации	Руководитель отдела документации					
	Оператор ПК					
Приемный отдел	Руководитель приемного отдела					
Группа информационной поддержки	Менеджер группы информационной поддержки					
	Специалист по составлению приемных актов					
	Оператор ПК					
Группа по сертификации товара	Менеджер группы по сертификации товара					
	Специалист по сертификации					
	Архивариус					
Группа приемки товара	Менеджер группы приемки товара					
	Оператор карантинной зоны					
	Оператор по приемке товара					
	Рабочий					
	Водитель электропогрузчика					
	Водитель рич-трака					
Отдел комплектации заказов и экспедиции	Старший менеджер					
Группа комплектации заказов	Менеджер группы комплектации					
	Водитель рич-трака					
	Водитель комплектовщика заказов или электротележки					
Группа экспедиции	Менеджер группы экспедиции					
	Оператор по комплектации партий товара					
	Водитель электропогрузчика					
	Рабочий-экспедитор					
	Рабочий					
ИТОГО						

5.4) Технологическое оборудование склада

5.4.1) Анализ производителей стеллажного оборудования. Компания поставщик стеллажного оборудования

Таблица 8

Анализ производителей стеллажного оборудования.
Компания поставщик стеллажного оборудования *(выделить)*

№	Наименование компании	WWW	E-MAIL
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

5.4.2) Анализ производителей грузоподъемного оборудования и компаний поставщиков. Компания поставщик грузоподъемного оборудования. Параметры грузоподъемного оборудования

Таблица 9

Анализ производителей грузоподъемного оборудования и компаний поставщиков. Компания поставщик грузоподъемного оборудования *(выделить)*

№	Торговая марка	Компания производитель	Сайт компании производителя	Компания поставщик	Сайт компании поставщика
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					

Таблица 10

Параметры электрического высотного штабеллера типа "рич-трак"
(наименование торговой марки и модели)

Наименование параметра	Значение
Грузоподъемность	
Высота подъема ви	
Остаточная грузоподъемность	
Высота мачты в сложенном положении	
Свободный ход ви	
Высота мачты в поднятом положении	

Наименование параметра	Значение
Тип мачты	
Расстояние до центра тяжести	
Высота по защитной раме	
Наклон мачты (вперед/назад)	
Размеры вил	
Общая ширина	
Общая длина	
Радиус разворота	
Ширина рабочего прохода (AST)	
Вес с батареей кг	
Скорость движения с/без груза	
Скорость подъема вил с/без груза	
Скорость опускания вил с/без груза	
Максимальное преодоление уклона с/без груза	
Тяговый двигатель АС (переменного тока)	
Двигатель подъема АС (переменного тока)	

Таблица 11

Параметры вилочного трехопорного электропогрузчика
(наименование торговой марки и модели)

Наименование параметра	Значение
Грузоподъемность	
Высота подъема вил	
Высота мачты в сложенном положении	
Свободный ход вил	
Тип мачты	
Расстояние до центра тяжести	
Высота по защитной раме	
Наклон мачты (вперед/назад)	
Размеры вил	
Общая ширина	
Общая длина	
Радиус разворота	
Ширина рабочего прохода (AST)	
Вес с батареей кг	
Скорость движения с/без груза	
Скорость подъема вил с/без груза	
Скорость опускания вил с/без груза	
Максимальное преодоление уклона с/без груза	
Колеса	
Тяговый двигатель АС (переменного тока)	
Двигатель подъема АС (переменного тока)	

Таблица 12

Параметры электрического комплектовщика заказов
(наименование торговой марки и модели)

Наименование параметра	Значение
Грузоподъемность	
Высота подъема вил	
Остаточная грузоподъемность	
Высота мачты в сложенном положении	
Свободный ход вил	
Высота мачты в поднятом положении	
Тип мачты	
Расстояние до центра тяжести	
Высота по защитной раме	
Наклон мачты (вперед/назад)	
Размеры вил	
Общая ширина	

Наименование параметра	Значение
Общая длина	
Радиус разворота	
Ширина рабочего прохода (AST)	
Вес с батареей кг	
Скорость движения с/без груза	
Скорость подъема вил с/без груза	
Скорость опускания вил с/без груза	
Максимальное преодоление уклона с/без груза	
Тяговый двигатель АС (переменного тока)	
Двигатель подъема АС (переменного тока)	

Таблица 13

Параметры электротележки модели
(наименование торговой марки и модели)

Наименование параметра	Значение
Грузоподъемность	
Высота подъема вил	
Расстояние до центра тяжести	
Размеры вил	
Общая ширина	
Общая длина	
Радиус разворота	
Ширина рабочего прохода (AST)	
Вес с батареей кг	
Скорость движения с/без груза	
Скорость подъема вил с/без груза	
Скорость опускания вил с/без груза	
Максимальное преодоление уклона с/без груза	
Тяговый двигатель	
Двигатель подъема	

5.4.3) Анализ производителей докового оборудования и компаний поставщиков. Компания поставщик докового оборудования. Расчет параметров докового оборудования

Таблица 14

Анализ производителей грузоподъемного оборудования и компаний поставщиков. Компания поставщик грузоподъемного оборудования (выделить)

№	Торговая марка	Компания производитель	Сайт компании производителя	Компания поставщик	Сайт компании поставщика
1					
2					
3					
4					
5					

Таблица 15

Расчет длины доклевеллера

Марка автомобиля	Высота погрузки h, мм	Высота пандуса, мм	Максимальная разница, мм	Вилочный электропогрузчик	Электротележка
				Максимально преодолимый % подъема с грузом	
				определить	определить
				Минимальная длина доклевеллера, мм	
"ЗИЛ" - "ГАЗ"					
"Бычок"					
"Газель"					
"ЕВРОФУРА" - "Камаз"					
Автомобиль с контейнером					

Таблица 16

Расчет ширины доклевеллера

Марка автомобиля	Внутренняя ширина транспортного средства, мм	Минимальная ширина, мм	Максимальная ширина, мм	Величина бокового зазора на каждую сторону, мм	Минимальная ширина доклевел-лера, мм	Максимальная ширина доклевел-лера, мм.
"ЗИЛ" - "ГАЗ"						
"Бычок"						
"Газель"						
"ЕВРОФУРА" - "Камаз"						
Автомобиль с контейнером						

Таблица 17

Размеры доклевеллера (указать тип приямка)

№	Наименование оборудования	Марка	Высота установки от уровня земли	Размеры, мм.				
				Длина	Ширина	Высота	+WB	-WO
1								
2								

Таблица 18

Размеры перегрузочного моста для железнодорожной платформы

Наименование оборудования/марка	Длина, мм	Ширина, мм	Разница в высоте Н (мм)		Грузоподъемность, кг	Вес, кг
			мин.	макс.		

Таблица 19

Расчет размеров докшелтера

№	Параметры	Значение
1	Температурный режим минимальный, в котором используется докшелтер склад/улица, С	
2	Температурный режим максимальный, в котором используется докшелтер склад/улица, С	
3	Высота максимально высокого порожнего грузовика, мм. (КАМАЗ)	
4	Высота минимально низкого полностью загруженного грузовика, мм. (ГАЗЕЛЬ)	
5	Высота пола склада относительно земли, мм.	
6	Ширина самого узкого грузовика с открытыми дверьми (двери должны открываться на 270 градусов, т.е. прижиматься к бортам грузовика), мм. (ГАЗЕЛЬ)	
7	Ширина самого широкого грузовика с открытыми дверьми (двери должны открываться на 270 градусов, т.е. прижиматься к бортам грузовика), мм. (ЕВРОФУРА)	

Таблица 20

Размеры докшелтера

№	Наименование оборудования	Марка	Высота установки от уровня земли	Размеры, мм.			Примечание
				Длина	Ширина	Высота	
1							

Таблица 21

Расчет размеров секционных и скоростных рулонных ворот

№	Параметры	Значение
1	Размер проема в свету, ширина/высота, мм., для	
1.1	малотоннажного и крупнотоннажного грузового транспорта	
1.2	железнодорожного транспорта	
1.3	погрузочной техники	
2	Притолока (свободное пространство от верхнего края проема до потолка или	

№	Параметры	Значение
	других препятствий), мм., для	
2.1	малотоннажного и крупнотоннажного грузового транспорта	
2.2	железнодорожного транспорта	
2.3	погрузочной техники	
3	Свободное пространство по бокам проема, мм. (на каждую сторону)	
4	Управление воротами (электропривод или механический привод), для	
4.1	малотоннажного и крупнотоннажного грузового транспорта	
4.2	железнодорожного транспорта	
4.3	погрузочной техники	

Таблица 22

Размеры секционных и скоростных ворот

№	Наименование оборудования	Марка	Размеры, мм.			Примечание
			Длина	Ширина	Высота	
1						
2						

5.4.4) Анализ производителей вспомогательного оборудования и поставщиков. Параметры вспомогательного оборудования.

Таблица 23

Анализ производителей оборудования для уборки пола.

Компания поставщик оборудования для уборки пола (выделить)

№	Торговая марка	Компания производитель	Сайт компании производителя	Компания поставщик	Сайт компании поставщика
1					
2					
3					
4					
5					

Таблица 24

Расчет количества машин для уборки пола

Наименование показателя	Ед.изм.	Знач.
Производительность по площади	м²/ч	
Общая площадь, убираемая с помощью машины для уборки пола	м²	
Время работы уборщика	ч	
Коэффициент использования техники по времени		
Количество машин для уборки пола, с учетом запаса	шт	

Таблица 25

Параметры оборудования для уборки пола

(наименование торговой марки и модели)

Параметры	Ед. измерения	Значение
Количество поломоечных машин	шт.	2
Батарея	В/Ач	24/170
Тяговый двигатель	Вт	300
Производительность по площади	м²/ч	2600
Рабочая ширина щеток	мм	650
Ширина всасывающей балки	мм	940
Масса	кг	270
Потребляемая мощность	Вт	1500
Размеры (Д x Ш x В)	мм	1470x745x1160
Объем баков для чистой/грязной воды	л.	80/80
Частота вращения щетки:	об/мин	180-180
Сетевое напряжение:	В/Гц	230/50
Давление прижима щеток:	г/см²	21-25

Параметры	Ед. измерения	Значение
Комплектация:	Дисковая щетка, тяговый привод, батарея и интегрированное зарядное устройство, система «бак в баке»	

Таблица 26

Анализ производителей оборудования для паллетирования паллет.
Компания поставщик оборудования для паллетирования паллет *(выделить)*

№	Торговая марка	Компания производитель	Сайт компании производителя	Компания поставщик	Сайт компании поставщика
1					
2					
3					
4					
5					

Таблица 27

Параметры оборудования для паллетирования паллет
(наименование торговой марки и модели)

Параметр	Значение
Количество оборудования для паллетирования паллет	8 шт
Диаметр поворотного стола	1500 мм
Максимальная высота паллеты	2200 мм
Регулировка скорости движения каретки	
Регулировка скорости вращения поворотного стола	
Режим укрытия верха паллеты	
Начало обмотки с указанной высоты	
Одинарный и двойной режимы обмотки	
Раздельная регулировка количества дополнительных витков внизу и в верхней части паллеты	
Наличие запоминающего устройства позволяет быстро перенастраивать машину на обмотку паллет разного вида	
Грузоподъемность	1200кг
Потребляемая мощность	0.8 кВт
Сетевое напряжение	220/50 (В/Гц)

5.5) Основные данные и технико-экономические показатели складского комплекса

Таблица 28

Основные данные и технико-экономические показатели складского комплекса

№	Наименование показателей	Ед. изм.	Значение
Основные данные			
1	Грузооборот годовой	т/год	
2	Запас хранения	дни	
3	Общая емкость склада	т	
4	Общее количество паллетомест, в т.ч:	шт	
4.1	Зона основного хранения	шт	
4.2	Зона приема	шт	
4.3	Зона экспедиции	шт	
5	Общая площадь склада, в т.ч.	м.кв	
5.1	Зона разгрузки (железнодорожная платформа)	м.кв	
5.2	Зона приема	м.кв	
5.3	Зона хранения	м.кв	
5.4	Зона экспедиции	м.кв	
5.5	Зона погрузки	м.кв	
6	Количество подъемно-транспортного оборудования, в т.ч:	шт	
6.1	Электрический высотный штабеллер типа "рич-трак" <i>(наименование торговой марки и модели)</i>	шт	
6.2	Вилочный трехопорный электропогрузчик марки <i>(наименование торговой марки и модели)</i>	шт	

№	Наименование показателей	Ед. изм.	Значение
	<i>марки и модели</i>		
6.3	Комплектовщик заказов (<i>наименование торговой марки и модели</i>)		
6.4	Электротележки модели (<i>наименование торговой марки и модели</i>)	шт	
6.5	Гидравлическая тележка (рохла) (<i>наименование торговой марки и модели</i>)	шт	
7	Количество транспорта, одновременно устанавливаемого под разгрузку/загрузку, в т.ч.:	шт	
7.1	Железнодорожных транспортных средств	шт	
7.2	Автотранспортных средств	шт	
8	Напряженность склада, в т.ч.:		
8.1	Паллето-напряженность	пал/м.кв	
8.2	Грузонапряженность	т/м.кв	
9	Объемные характеристики склада:		
9.1	Высота складирования, (расстояние от уровня пола склада до высшей точки верхнего пакета, уложенного в стеллаж или в штабель)	м	
9.2	Высота этажа (расстояние от уровня пола склада до низа несущих конструкций покрытия)	м	
10	Количество работающих, в т.ч.:	чел.	
10.1	Офисный персонал	чел.	
10.2	Складские служащие	чел.	
Технико-экономические показатели			
1	Выработка на одного работающего	т/год	
2	Выработка на одного производственного и складского рабочего	т/год	
3	Производительность труда	т/час	
4	Коэффициент использования площади склада		
5	Коэффициент использования рабочего объема		
6	Уровень механизации	%	

5.6) Необходимый состав WMS-систем. Анализ поставщиков WMS-систем. Компания поставщик WMS-системы

Таблица 29

Необходимый состав WMS-системы

№	Основная функция	Дополнительная функция
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

Таблица 30

Анализ WMS-систем, присутствующих на рынке России.

Компания поставщик WMS-системы (*выделить*)

№	Название продукта	Поставщик
1		

№	Название продукта	Поставщик
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

Таблица 31

Состав предложения на установку WMS- системы

№	Название	Цена, руб	Количество, шт.	Стоимость, руб.
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

5.7) Основные бизнес-процессы

Кратко описать и нарисовать основные бизнес-процессы в каждой из зон и между ними.

6 ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

6.1) Назначение объекта строительства

Склад продовольственных товаров предназначен для:

- разгрузки продовольственных (скоропортящихся) грузов с железнодорожных вагонов (рефрижераторных секций) (табл. 1), контейнеров (рефрижераторных контейнеров) (табл. 2), автотранспортных средств (табл. 3);
- приема продовольственных (скоропортящихся) грузов и временного хранения;
- складирования и основного хранения;
- внутрискладской транспортировке;
- комплектации – отбора с мест хранения (паллетной и по коробочной комплектации заказов, маркировке);
- отгрузке автотранспортными средствами различной грузоподъемности (табл. 3).

Таблица 1

Размеры разгружаемых железнодорожных вагонов

№	Тип крытого вагона	Внешние размеры, м.			Внутренние размеры, м.			Размеры дверного проема, м.		Высота пола от уровня головки рельса, мм.	Грузоподъемность, т.	Количество паллет, шт. цел. пол/разбивка/ всего
		L	B	H	L	B	H	L	B			
1	11-066	13.87	3.28	4.7	13.8	2.76	2.79	2.0	2.13	1283	66	32/55
2	11-217	13.87	3.25	4.7	13.84	2.76	2.74	2.8	2.34	1286	68	32/55
3	11-260	16.08	3.27	4.7	15.75	2.77	3.05	3,2	2.34	1286	68	36/63
4	11-264	13.08	3.27	4.7	15.75	2.77	3.05	2.72	2.34	1285	68	36/63
5	11-270	13.87	3.27	4.7	13.84	2.76	2.79	3.8	2.34	1286	68	32/55
6	11-280	15.75	3.27	4.7	15.72	2.77	2.8	3.8	2.34	1286	68	36/63
7	11-286	15.75	3.27	4.7	15.72	2.77	2.8	3.8	3.8	1286	68	36/63
8	11-K001	13.87	3.23	4.7	13.84	2.79	2.8	2.0	2.3	1280	68	32/55
9	11-276	14.57	3.27	4.7	13.84	2.76	2.8	3.8	2.33	1286	68	36/63
10	11-1709	25.62	3.125	5.08	24.45	2.7	3.10	2.7	2.29	1250	51	58/90
11	11-9553	25.62	3.125	4.7	24.45	2,7	2.8	2.7	2.29	1250	42	58/108

Таблица 2

Размеры разгружаемых железнодорожных контейнеров

Тип контейнера	Обозначение типоразмера	Масса брутто, т		Внутренний объем, м ³ , не менее	Размеры						Торцевые дверные проемы контейнеров в свету, мм, не менее	
		R _{ном}	R _{макс}		Наружные			Внутренние, не менее				
					L	B	H	l	b	h	ll	bl
Крупнотоннажные	IAA	30	30,48	65,6		2438	2591	11988	2330	2350	2286	2261
	IA	30	30,48	61,3	12192	2438	2438	11988	2330	2197	2286	2134
	IAX	30	30,48	*	12192	2438	2438	11988	2330	*		
	IBB**	25	25,40	48,9	9125	2438	2591	8931	2330	2350	2286	2261
	IB**	25	25,40	45,7	9125	2438	2438	8931	2330	2197	2286	2134
	IBX**	25	25,40	*	9125	2438	2438	8931	2330	*		
	ICC	24	24,00	32,1	6058	2438	2591	5867	2330	2350	2286	2261
	IC	24	24,00	30,0	6058	2438	2438	5867	2330	2197		
	ICX	24	24,00	*	6058	2438	2438	5867	2330	*		
	ID	10	10,16	14,3	2991	2438	2438	2802	2330	2197	2286	2134
	IDX	10	10,16	*	2991	2438	2438	2802	2330	*		
Среднетоннажные	УУКП-5(6)	5	6,00	11,3	2100	2650	2591	1950	2515	2310	1950	2280
	УУКП-5	5	5,00	11,3	2100	2650	2591	1950	2515	2310	1950	2280
	УУК-5(6)	5	6,00	10,4	2100	2650	2400	1950	2515	2128	1950	2100
	УУК-5	5	5,00	10,4	2100	2650	2400	1950	2515	2128	1950	2100
	УУК-5У	5	5,00	5,1	2100	1325	2400	1980	1216	2128	1216	2090
	УУКП-3(5)	3	5,00	5,7	2100	1325	2591	1980	1225	2380	1225	2300
	УУК-3(5)	3	5,00	5,1	2100	1325	2400	1980	1225	2128	1225	2090
	УУК-3	3	3,00	5,1	2100	1325	2400	1980	1225	2128		

Малотоннажные	АУК-1,25	1,25	1,25	3,0	1800	1050	2000	1720	960	1820	1020	1780
	АУК-0,625	0,625	0,63	1,4	1150	1050	1700	1070	910	1520	1070	1500
Рефрижераторные	20"	21,95	25,00	28,06	6096	2438	2591	5513	2230	2252	2280	2266
	40"	27,99	32,50	59,81	12192	2438	2438	11638	2230	2252	2294	2267
	НС 40"	27,75	32,,50	68,03	12192	2438	2896	11658	2230	2557	2294	2572

Основная отгрузка со склада осуществляется автотранспортом малой и средней грузоподъемностью, но не исключена возможность производства отгрузок автотранспортными средствами большой грузоподъемности («Еврофура»- «КАМАЗ») (табл. 3) и с помощью железнодорожного транспорта (табл. 1 и 2) .

Таблица 3

Размеры отгружаемых автотранспортных средств

Марка автомобиля	Внешняя ширина транспортного средства В, мм	Внешняя высота транспортного средства Н, мм	Высота погрузки h, мм
"ЗИЛ" - "ГАЗ"	2000-2400	3200-3800	1200-1400
"Бычок"	2000-2400	3000-3500	1000-1150
"Газель"	1950-2100	2700-3200	800-1000
"ЕВРОФУРА" - "Камаз"	2200-2600	3600-4200	1100-1400

6.2) Характеристика изделия, программа, трудоемкость, производственная кооперация

Обеспечению продовольствием подлежат следующие категории кадров:

- строительные кадры – 8600 человек по состоянию на 2014 г.

- перспективное увеличение населения г.Углегорск для обеспечения работоспособности космодрома «Восточный» до 25000 человек

- единовременные жители (командировочные) – 400 человек

Расчет объема хранения и переработки на складе продовольственных товаров произвести исходя из суточной нормы потребления продовольствия одним человеком (табл. 4).

Таблица 4

Суточная норма потребления продовольствия одним человеком

№	Наименование продовольствия	грамм	%
1	Хлеб из смеси ржаной обдирной и пшеничной муки 1 сорта	350	13.44
2	Хлеб белый из пшеничной муки 1 сорта	400	15.36
3	Мука пшеничная 2 сорта	10	0.38
4	Крупа разная	120	4.61
5	Макаронные изделия	40	1.54
6	Мясо	275	10.56
7	Рыба	120	4.61
8	Жиры животные топленые, маргарин	20	0.77
9	Масло растительное	20	0.77
10	Масло коровье	30	1.15
11	Молоко коровье	110	4.22
12	Сыр	15	0.58
13	Сахар	70	2.69
14	Соль пищевая	20	0.77
15	Чай	1.2	0.05
16	Лавровый лист	0.1	0.00
17	Перец	0.3	0.01
18	Горчичный порошок	0.3	0.01
19	Уксус	2	0.08
20	Томатная паста	6	0.23

21	Картофель и овощи	900	34.55
22	Соки плодовые и ягодные	65	2.50
23	Концентрат киселя на плодовых и ягодных экстрактах	30	1.15
Итого:		2604.9	100.00

Номенклатуру перерабатываемых и хранимых продовольственных продуктов (грузов) на складе продовольственных товаров и запас определить согласно табл. 5.

Таблица 5.

**Номенклатура и запас продовольственных товаров в днях (количество паллетомест)
на складе продовольственных товаров**

№	Наименование продукции	Общий запас, день	Общий запас, (т)	Количество паллет, шт.
1	Кондитерские и мучные изделия	60	79,11	102
2	Макаронные изделия	60	81.84	283
3	Мука	60	40,38	38
4	Разрыхлители, дрожжи, сода	60	2,65	3
5	Соль	60	40.92	23
6	Масла растительные	60	81,84	88
7	Сахар	60	142.95	118
8	Маргарин	60	40.92	54
9	Соусы и кетчупы	60	24,44	22
10	Специи и приправы	60	0.6	60
11	Крупы	60	244.98	273
12	Колбасные изделия	30	12,31	25
13	Овощи и овощная консервация	30	3491,43	3858
14	Квашеная и соленая продукция	60	30.60	28
15	Фрукты и фруктовая консервация	30	830,16	1097
16	Продукты быстрого приготовления	30	40.96	160
17	Замороженные продукты	60	244.98	282
18	Мясные продукты и консервы	60	862,23	1235
19	Варенья, джемы, желе	60	40.83	52
20	Морепродукты и рыбные консервы	60	393,69	477
21	Молочные продукты и консервы	30	77,4	85
ИТОГО				8 363
ИТОГО с учетом неравномерности заполнения склада (10-20%)				9 681

Режим хранения продуктов принять по нормативным документам (Сан ПиН 2.3.2.1324-03).

Таблица 6

Режим хранения продовольственных товаров

№	Наименование продукции	Условия хранения		
		Температура хранения, град. С	Относительная влажность, %	Допустимый срок хранения, мес.
1	Рыбные продукты	0...-23	75...95	0.3...8
2	Молочная продукция	-10...+18	75...87	0.3...15
3	Овощи, фрукты	-1...+8	70...95	0.3...8
4	Мясная продукция	-18...+8	85...95	0.2...12
5	Прочие продукты	-15...+15	60...90	0.3...17

Средний вес паллет принять согласно нормативным документам (табл. 7).

Таблица 7

Средний вес паллет склада продовольственных товаров

N п/п	Наименование товара	Вид упаковки	Удельный объемный вес, т/м ³	Вес паллеты, т
1	Бакалейные товары	пачки, мешки, ящики	0.26...1.1	0.19...1.74
2	Кондитерские изделия	ящики	0.5...0.8	0.79...1.27
3	Напитки безалкогольные, минеральная вода	бутылки, бутылки в ящиках	0.50	0.79
4	Молочные товары	ящики, коробка	0.54...0.70	0.86...1.11

5	Мясопродукты, птица	ящики, коробка	0.35...0.60	0.63
6	Рыбные товары	ящики, корзины	0.47...0.90	0.74...1.03
Средний вес паллеты, т				0.88

Исходные данные для проектирования, отражены в таблице 8.

Таблица 8

Исходные данные для проектирования

№	Наименование показателя	Обозначение	Единица измерения	Значение
1	Количество номенклатур на складе (основных)		шт	252
2	Масса паллеты	<i>G</i>	т	1
3	Габаритные размеры паллеты:			
	- длина		м	1.2
	- ширина		м	0.8
	- высота		м	1.8
4	Грузооборот склада	<i>Q_{год}</i>	т/год	66800
5	Годовой фонд рабочего времени	<i>T</i>	дней/год	360
6	Число смен в день	<i>n_{см}</i>	смен/день	2
7	Продолжительность смены		час	12
8	Грузоподъемность железнодорожного вагона		т	29.92
9	Грузоподъемность контейнера 20 т		т	8.8
10	Грузоподъемность контейнера 5 т		т	3.2
11	Коэффициент неравномерности поступления грузов железнодорожным транспортом	<i>k_{нер}</i>		1.3
12	Средневзвешенное время разгрузки одного железнодорожного вагона включая: постановку под разгрузку, разгрузку и оформление документов	<i>t_{жв}</i>	час	2.2
13	Средневзвешенное время разгрузки одного контейнера грузоподъемностью 20 т., включая: постановку под разгрузку, разгрузку и оформление документов	<i>tk₂₀</i>	час	1.75
14	Средневзвешенное время разгрузки одного контейнера грузоподъемностью 5 т., включая: постановку под разгрузку, разгрузку и оформление документов	<i>tk₅</i>	час	1.5
15	Грузоподъемность автомобильного транспорта при отгрузке груза (средневзвешенная)	<i>q_a</i>	т	5
16	Коэффициент неравномерности отгрузки грузов автомобильным транспортом	<i>k_{нер}</i>		1.3
17	Среднее время погрузки одного автомобиля, включая: постановку под погрузку, погрузку и оформление документов	<i>t_a</i>	час	0.75
18	Средний срок хранения на складе, до	<i>T_{хр}</i>	день	58
19	Емкость основной зоны складирования, до		п/м	10000
20	Число наименований грузов, хранящихся на складе (номенклатура)		шт.	2500

6.3) Состав помещений

В состав склада продовольственных товаров входят следующие зоны и помещения:

1) Основные помещения и зоны склада:

1.1) Зона разгрузки (железнодорожная рампа) продовольственных (скоропортящихся) грузов с железнодорожных вагонов (рефрижераторных секций), контейнеров (рефрижераторных контейнеров), автотранспортных средств. Для разгрузки железнодорожного транспорта - грузовая платформа оснащается:

- механическими высокоскоростными подъемными секционными воротами;
- откидными и перегрузочными мостами.

Разгрузка железнодорожных средств и перемещение груза в зону приемки и временного хранения производится с помощью электропогрузчиков. Уровень зоны погрузки железнодорожного транспорта + 1100,00 мм от уровня головки рельса. Разгрузка контейнеров происходит не посредственно на грузовой

платформе (железнодорожной рампе). Для этих целей предусмотрена возможность разгрузки железнодорожных платформ и непосредственная установка контейнеров на грузовую платформу с помощью козловых кранов открытого склада общего назначения.

1.2) Зона приемки и временного хранения, которая предназначается для выполнения следующих технологических операций:

- первичного приема грузов (паллет и коробок);
- вторичного приема грузов по количеству, качеству и комплектности, сортировка их по наименованиям (с помощью автоматизированных средств идентификации);
- временного хранения прибывающих на склад партий грузов;
- транспортирования паллет в зону основного складирования (высотного хранения).

1.3) Зона основного складирования (высотное хранение);

1.4) Зона хранения скоропортящихся грузов (высотное хранение);

Перемещение и обработка хранимых в зоне основного хранения и зоне хранения скоропортящихся грузов производится с использованием высотных штабеллеров (рич-траков) и гидравлических самоходных тележек (рохл). Зона основного складирования и хранения скоропортящихся грузов размещается на высотных безметизных стеллажах. При проектировании зон основного складирования и хранения скоропортящихся грузов определены:

- площади хранения;
- высоты ярусов;
- расстояния: между паллетами – Ast, между стеллажами;
- размеры стойки, рамы и балки стеллажа, пятки стойки;
- нагрузки на пол;
- количество подъемно-транспортной техники и водителей.

1.5) Зона комплектации заказов (в составе основного складирования и хранения скоропортящихся грузов). Зона комплектации располагается на 1-м ярусе стеллажей основного складирования и хранения скоропортящихся грузов и не выделяется в отдельную зону. В ходе проектирования зоны комплектации решены следующие вопросы:

- определено количество погрузочной техники и водителей;
- способы комплектации товара.

1.6) Зона экспедиции (зона временного хранения и зона консолидации партий грузов) для отгрузки автомобильным транспортом. Зона экспедиции предназначена для:

- временного хранения скомплектованных партий грузов;
- комплектования партии отправки грузов (консолидации маршрутов);

При проектировании зоны экспедиции определены:

- необходимая площадь зоны экспедиции;
- требуемое количество экспедиторов для обслуживания зоны экспедиции.

1.7) Зона погрузки готовых к отгрузке партий грузов на автомобильный транспорт. С целью повышения универсальности и круга обслуживаемых потребителей, посты для отгрузки товара (доковые зоны) автотранспортными средствами, оснащены:

- уравнительными платформами – докшеллерами;
- докшеллерами;
- механическими подъемными секционными воротами;
- тепловыми завесами.

Для удобства подъезда машин на погрузку у каждой доковой зоны предусмотрены:

- направляющие для колес;
- упорные бамперы.

Уровень пола склада и зоны погрузки автотранспорта расположен на отметке +1,200 м. от уровня головки рельса.

При проектировании зоны погрузки автотранспорта решены следующие вопросы:

- выбран тип (вариант) погрузочного участка;
- определен технологический способ погрузки автотранспорта;
- рассчитано число автомобилей загружаемых одновременно;
- определены размеры погрузочной рампы и количество доковых зон;
- определены размеры фронта загрузки;
- определено число основных подъемно-транспортных механизмов, которыми будут вилочный электропогрузчик с противовесом, а в качестве дополнительного оборудования используются гидравлические самоходные тележки (рохлы);
- определено требуемое количество водителей вилочных электропогрузчиков для обслуживания зоны экспедиции и погрузочных рамп.

2) Административно-бытовые помещения:

- помещение охраны;
- помещение для водителей;

- помещение для документального оформления отправляемых грузов, оборудованные компьютерами, принтерами, копировальной техникой, факсами, телефонами;
- помещение для отдыха (курильная);
- архив;
- гардеробные (женские и мужские);
- душевые комнаты (женские и мужские);
- туалеты (женские и мужские);
- комната приема пищи;
- офисные помещения;
- серверная и помещение для системных администраторов;
- кладовая для хранения оргтехники и офисных материалов;
- помещение для административно-хозяйственной части.

3) Вспомогательные помещения:

- помещение зарядки кислотных аккумуляторных батарей ПТМ предусматривается как отдельное помещение со всей необходимой инфраструктурой. Технологией предусмотрена возможность зарядки аккумуляторных батарей как с перегрузкой на передаточные тележки, так и непосредственно на ПТМ.

- помещение для зарядки аккумуляторных батарей и слива отработанной воды с поломочной техники;

- участок сбора, переработки отходов бумаги и вспомогательного материала;
- кладовая для хранения вспомогательных материалов и инструментов;

4) Инженерные помещения:

- электрощитовые (ТП, РУ);
- вентиляционные камеры;
- тепловой пункт с узлом ввода воды;
- помещение для размещения оборудования автоматической системы пожаротушения.

Наименование помещений склада продовольственных товаров и их площади приведены в таблице

9.

Таблица 9

Наименование помещений склада и их площади

№	Наименование помещения	Площадь помещений, м.кв
1	2	3
План на отметке +0,000 м.		
101	Склад основного хранения	5790.10
102	Зона экспедиции	403.00
103	Тамбур	5.30
104	Вестибюль	45.00
105	Помещение охраны	15.00
106	Коридор	7.20
107	Санузел мужской	3.60
108	Санузел женский	3.60
109	Помещение для обогрева и отдыха	13.30
110	Лестничная клетка № 1	18.20
111	Помещение товароведов	58.50
112	Тамбур	5.30
113	Вестибюль	37.60
114	Помещение водителей и отдыха	26.10
115	Санузел мужской	4.60
116	Санузел женский	4.60
117	Электрощитовая	14.90
118	Лестничная клетка № 2	18.20
119	Помещение товароведов	58.70
120	Помещение товароведов	39.60
121	Помещение обслуживающего персонала	18.80
122	Кладовая спецодежды	18.80
123	Коридор	9.40
124	Санузел мужской	4.60
125	Санузел женский	3.80
126	Помещение уборочного инвентаря	19.10
127	Аккумуляторная	143.70
128а	Приточная венткамера	21.50
128б	Вытяжная венткамера	26.60

128в	Коридор	11.80
129	Тепловой пункт	26.20
130	Узел вода и станция автоматического пожаротушения	38.50
131	Щитовая	18.80
132	Помещение для утилизации отходов	98.70
133	Зона приема СПГ (0+5С)	432.30
134	Зона хранения СПГ (-18-24 С)	846.40
135	Зона хранения СПГ (-8-0 С)	846.40
136	Зона хранения СПГ (0+8 С)	850.00
137	Зона экспедиции и погрузки (0+5 С)	605.10
138	Холодильная станция № 1	156.40
139	Холодильная станция № 2	139.20
140	Венткамера (приточная)	39.80
141	Венткамера (вытяжная)	18.60
142	Венткамера (приточная)	19.90
143	Помещение РУ 10 кВ	18.80
144	Помещение РУ 0.4 кВ	18.20
145	Камера трансформаторов	20.80
146	Коридор	12.30
147	Тамбур	3.70
План на отметке +4,800 м.		
201	Лестничная клетка № 1	
202	Холл	43.30
203	Помещение приема пищи	30.00
204	Санузел мужской	3.60
205	Санузел женский	3.60
206	Кладовая оргтехники	13.40
207	Коридор	83.20
208	Венткамера	21.10
209	Офис	21.20
210	Офис	43.30
211	Офис	21.30
212	Офис	21.30
213	Помещение для переговоров	21.30
214	Офис	109.40
215	Офис	34.40
216	Серверная	8.30
217	Коридор	64.00
218	Гардероб мужской	147.90
219	Преддушевая мужская	3.20
220	Санузел мужской	1.90
221	Душевая мужская	5.40
222	Помещение для уборочного инвентаря	4.90
223	Санузел мужской	4.20
224	Санузел женский	4.20
225	Венткамера	21.10
226	Лестничная клетка № 2	
227	Холл	36.90
228	Коридор	6.00
229	Помещение для приема пищи	20.40
230	Гардероб женский	50.70
231	Преддушевая женская	3.20
232	Душевая женская	2.70
233	Санузел женский	1.40
234	Помещение маслоохладителя	18.20
План на отметке +8,400 м.		
301	Лестничная клетка № 2	5.20
302	Венткамера	98.00

6.4) Технологические решения, оборудование

6.4.1) Технология грузопереработки

Поставка грузов для склада продовольственных товаров ведется в основном (90%) по железной дороге. В качестве транспортных средств могут использоваться крытые железнодорожные вагоны и контейнеры различной грузоподъемностью, для скоропортящихся продуктов – рефрижераторные секции и рефрижераторные контейнеры.

Разгрузка железнодорожных транспортных средств производится непосредственно на грузовой платформе склада. Для этих целей запроектировано примыкание железной дороги к грузовой платформе склада. Мобильность при разгрузке контейнеров обеспечивается возможностью разгрузки железнодорожных платформ и постановки контейнеров непосредственно на грузовую платформу посредством козловых кранов от крытого склада общего назначения.

Предусмотрено, что отгрузка грузов в основном будет вестись (90%) малотоннажным (1.5-3 т) и среднетоннажным транспортом (5-10т). Запроектированные доковые зоны позволяют разгружать и крупнотоннажный транспорт.

Исходя из основных принципов обработки грузов на складе предусмотрены следующие технологические процессы (рис. 1):

1. Основные принципы обработки грузов в зонах разгрузки (железнодорожной рампе) и приемки:

1.1. Груз на склад может доставляться крытыми железнодорожными вагонами, крупнотоннажным контейнерами (г/п 20-40 т), среднетоннажными контейнерами (г/п 5т) – 90% и среднетоннажным автотранспортом (г/п – 5-10 т). Груз, доставляемый на склад крупнотоннажным транспортом, может поступать либо в пакетированном виде (80% груза), либо в навал (20% груза). Груз, доставляемый на склад среднетоннажным транспортом, поступает как в пакетированном виде (50% груза), так и в навал (50% груза). Груз, доставляемый на склад малотоннажным транспортом, поступает на склад только в навал.

1.2. Разгрузка крупно- и среднетоннажного транспорта производится следующим образом:

- пакетированный груз разгружается бригадой состоящей из водителя электропогрузчика и 1-го грузчика (рабочего);
- груз, поступающий в навал, разгружается бригадой из трех грузчиков и водителя электропогрузчика;

1.3. Разгрузка малотоннажного автотранспорта производится двумя грузчиками. Один грузчик располагается в грузовом отсеке, второй на грузовой платформе. Грузчик, располагающийся в грузовом отсеке, передает единицы груза грузчику на грузовой платформе, который укладывает их на грузовой носитель (поддон). По завершению формирования грузовой единицы (поддона с грузом), водитель электропогрузчика перевозит поддон в зону приемки;

1.4. Укладка груза на поддон производится в соответствии с требованиями по формированию единиц хранения, что позволяет в дальнейшем частично сократить операции по комплектации;

1.5. В зоне приемки производится приемка 100% груза по количеству и качеству. Приемку производит оператор по приемке товара. При этом до 30% груза сортируется и перекладывается на другой поддон;

1.6. В зоне приемки может осуществляться доработка грузов и грузовых единиц:

- взвешивание и контроль температуры грузов;
- маркировка вложенных единиц груза (отдельных коробок) на поддоне производится одним грузчиком;
- закрепление груза на поддонах стретч-пленкой;

Доработке (маркировке) может подвергаться до 95% груза, поступающего на склад.

1.7. Перемещение груза из зоны приемки в зону хранения только на грузовых носителях – поддонах по средством использования высотного штабелера – рич-трака.

Разгрузка	
Проверка внешнего состояния грузового отсека, наличия и исправности пломб. Вскрытие грузового отсека и первичная приемка по количеству. Механизированная разгрузка: перемещение в зону приемки поддонов с грузом электропогрузчиками. Ручная разгрузка: укладка грузов на поддон; перемещение в зону приемки.	
Приемка грузов	
По количеству: распаллетирование груза; подсчет количества, взвешивание и сверка с сопроводительными документами.	По качеству: температурный контроль; проверка целостности упаковки грузов; разбраковка грузов.

Формирование грузовых мест (единиц хранения). Маркировка.		
Размещение на хранение		
Перемещение грузовых мест в соответствующие зоны хранения. Размещение грузов в соответствующих местах хранения.		
Предпродажная подготовка		
Перетарка, фасовка, упаковка, этикетирование.		
Внутрискладское перемещение грузов		
Перемещение поддонов с грузом из зон хранения и переработки в оптовую и розничную экспедиции.	Перемещение поддонов с грузом из зон хранения для формирования отгрузочной партии.	Возврат поддонов с грузом из оптовой и розничной зон в зоны хранения
Отбор грузов		
Отбор поддонов с грузом из зон хранения.		
Комплектация		
Расформирование единиц хранения. Формирование комплектов грузов на поддонах в соответствии с заказом. Проверка соответствия комплектов грузов требованиям заказа.		
Погрузка		
Формирование партии груза. Механизированная погрузка: перемещение поддонов с грузом в кузов автотранспорта электропогрузчиками. Ручная погрузка: перемещение поддонов с грузом к борту автотранспорта, расформирование пакетов, ручная укладка грузов в кузове автотранспорта.		

Рис. 1 Принципиальная схема технологического процесса

2. Основные принципы хранения и обработки грузов в зоне хранения:

- 2.1. Груз внутри зоны хранения перемещается только на грузовых носителях – поддонах;
- 2.2. Груз хранится на безметизных стеллажах;
- 2.3 Груз из зоны хранения перемещается в экспедицию водителем высотного штабелера – рич-трака;
- 2.4. Комплектование груза производится комплектовщиками в 1-х ярусов хранения, использующие в качестве транспортных средств гидравлические несамоходные тележки (рохлы).

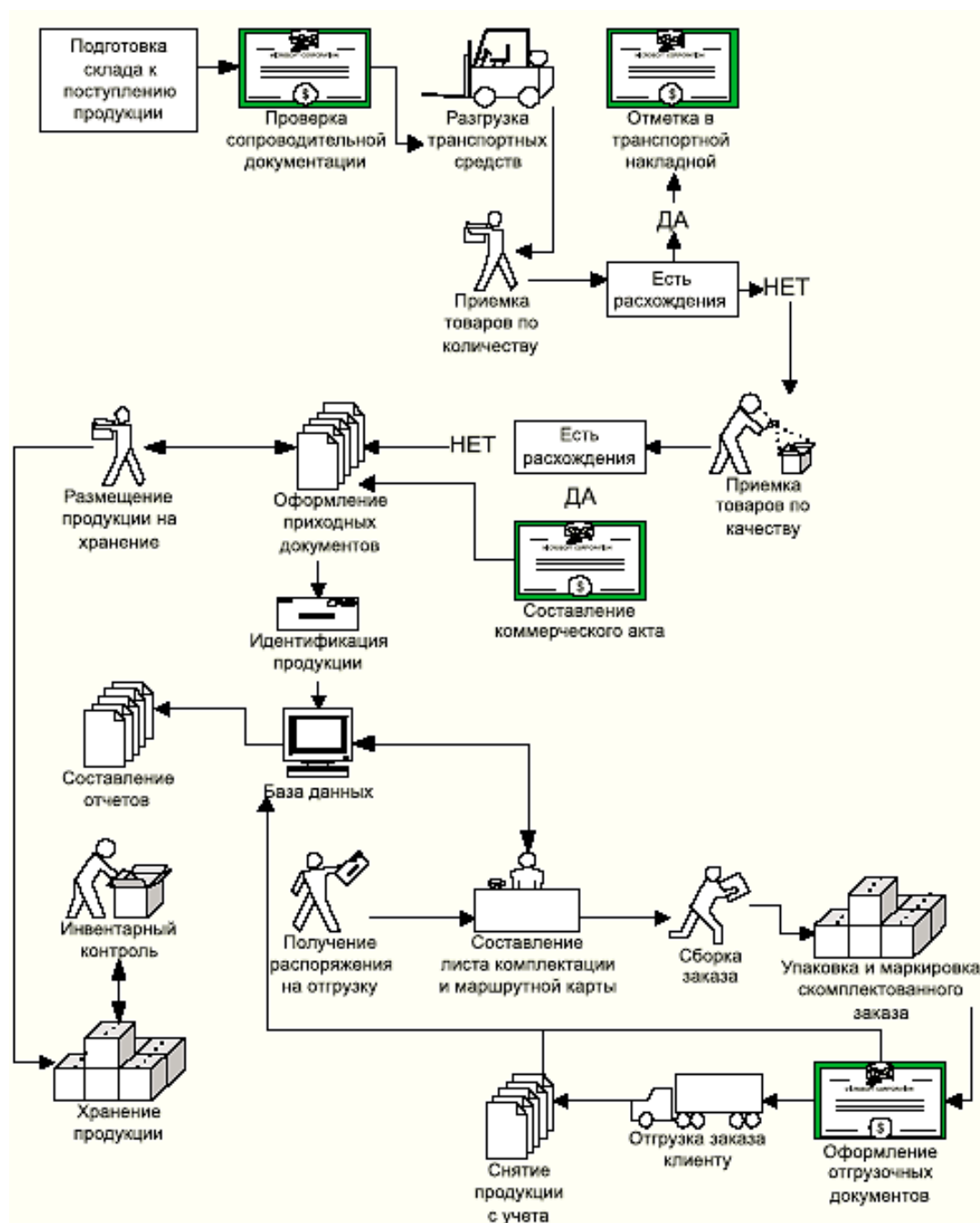


Рис. 1 Основные принципы грузопереработки на складе

3. Основные принципы обработки товара в экспедиции:

- 3.1. Товары в экспедицию поступают на поддонах из зон хранения;
- 3.2. Перемещение грузовых единиц в экспедиции производится экспедиторами с использованием гидравлических тележек.

4. Основные принципы обработки товаров в зоне отгрузки:

- 4.1. Груз в зону отгрузки поступает из экспедиции;
- 4.2. Груз в зону отгрузки перемещается водителями электропогрузчика;
- 4.3. Груз поступает в зону отгрузки в пакетированном виде на поддоне;
- 4.4. В крупнотоннажный транспорт производится погрузка только пакетированных грузов.
- 4.5. В среднетоннажный транспорт производится загрузка, как пакетированных грузов (50%), так и штучных грузов (погрузка в навал) (50%). Погрузка пакетированных грузов производится бригадой из водителя электропогрузчика и одного грузчика.

4.6. В малотоннажный транспорт весь груз загружается поштучно (в навал). Погрузка штучных грузов в малотоннажный транспорт производится бригадой из двух грузчиков, один из которых располагается в грузовом отсеке и производит укладку груза, передаваемого грузчиком, располагающимся на складе и осуществляющим доставку пакетированных грузов к грузовому отсеку с использованием гидравлической тележки.

Основные логистические процессы работы склада отображены на рис. 2.

6.4.2) Основные технологические расчеты

Расчеты выполнены согласно НТП-АПК 1.10.17.001-03 [31].

Производительность труда (выработка на одного рабочего, занятого выполнением погрузочно-разгрузочных работ при отправке грузов), т/чел, можно определить как:

$$B_p = \frac{G}{P_p},$$

(1)

где G - годовой грузооборот по отправлению продукции;

P_p - расчетная численность сотрудников, задействованных в погрузо-разгрузочных работах при отправке товаров.

Уровень механизации, %:

$$Y_m = \frac{Q_{мех}}{Q_{мех} + Q_{ручн}} \cdot 100,$$

(2)

где $Q_{мех}$ - объем работ, выполненных механизированным способом, т/год;

$Q_{ручн}$ - объем работ, выполненный ручным способом, т/год.

Нормативная численность рабочих и служащих предприятий, чел:

$$P = \frac{T_{скл}}{\Phi},$$

(3)

где Φ - эффективный фонд времени, дни;

$T_{скл}$ - трудоемкость складских работ, чел/ч;

$T_{скл} = T_o \cdot K_d$,

(4)

где K_d - коэффициент дополнительных функций;

$K_d = 1,137$ - для комплектовщиков;

$K_d = 1,43$ - для водителей электротележек;

$K_d = 1,32$ - для водителей электропогрузчиков;

$K_d = 1,43$ - для подсобных рабочих, грузчиков с ручной тележкой;

$K_d = 1,19$ - для подсобных рабочих, грузчиков;

T_o - нормируемая трудоемкость складских работ; чел/ч;

$T_o = H_6 \cdot Q_{год} \cdot N$,

где H_6 - норма времени на операцию, ч;

N - количество рабочих выполняющих данную операцию, чел.

Вместимость, т:

$$E = \frac{G}{T} \cdot T_{xp},$$

(6)

где $E_{ср}$ - вместимость склада, т;

G - грузооборот склада, т;

T_{xp} - норма запасов груза, дн;

T - количество дней в году по приемке грузов.

Нормативный коэффициент использования площади склада:

$$\alpha = \frac{F_{скл}}{F_{раб}},$$

(7)

где α - коэффициент использования рабочей площади склада;

$F_{скл}$ - площадь складирования, м²;

(5)

$$F_{скл} = \sum_{i=1}^{i=n} F_i,$$

(8)

где F_i - площадь проекции i -стеллажа или площадь, занятая i -штабелем, м²;
 $F_{раб}$ - рабочая площадь склада, м²;

$$F_{раб} = \frac{E_{ср}}{q \cdot \alpha \cdot h},$$

(9)

где q - нормативная распределенная поверхностная нагрузка на 1 м² площади складирования при высоте укладки на 1 м, Па;

h - высота складирования груза, м.

Площадь зоны приема, м²:

$$F_{э.пр} = \frac{\Gamma \cdot K_{нер.пост}}{T \cdot h_{э.пр}} \cdot \frac{T_1}{q \cdot \alpha_{э.пр}},$$

(10)

где $K_{нер.пост}$ - коэффициент неравномерности поступления грузов $K_{нер.пост} = 1,3$;

T_1 - число дней нахождения груза в зоне приема $T_1 = 1$ день;

$h_{э.пр}$ - высоте укладки грузов в экспедиции приема, м;

$\alpha_{э.пр}$ - коэффициент использования площади экспедиции приема, $\alpha_{э.пр} = 0,35$;

q - по распределенной поверхностной нагрузке на 1 м² площади складирования при высоте укладки на 1 м, Па.

Площадь зоны экспедиции, м²:

$$F_{э.отпр} = \frac{\Gamma \cdot K_{нер.пост}}{T \cdot h_{э.отпр}} \cdot \frac{T_2}{q \cdot \alpha_{э.отпр}},$$

(11)

где $K_{нер.отпр}$ - коэффициенту неравномерности по отправлению, $K_{нер.отпр} = 1,3$;

T_2 - число дней нахождения грузов в зоне экспедиции, $T_2 = 1$ день;

q - распределенной поверхностной нагрузке на 1 м² площади складирования при высоте укладки на 1 м, Па;

$h_{э.отпр}$ - высоте укладки в экспедиции отправления, м;

$\alpha_{э.отпр}$ - коэффициенту использования площади экспедиции отправления $\alpha_{э.отпр} = 0,35$.

Коэффициент использования объема склада:

$$\beta = \frac{V_{скл}}{V_{раб}},$$

(12)

где β - коэффициент использования рабочего объема;

$V_{скл}$ - объем складирования (часть рабочего объема склада, предназначенного для размещения в нем складываемой продукции в устройствах для складирования или в штабелях), м³;

$V_{раб}$ - рабочий объем - объем склада, в котором осуществляется прием, складирование, сортировка, комплектование и отправка продукции, м³.

Объемы определяются по формулам:

$$V_{скл} = F_{скл} \cdot h_{скл},$$

(13)

$$V_{раб} = F_{раб} \cdot h_{этажа},$$

(14)

где $h_{скл}$ - высота складирования, (расстояние от уровня пола склада до высшей точки верхнего пакета, уложенного в стеллаж или в штабель), м;

$h_{этажа}$ - высота этажа (расстояние от уровня пола склада до низа несущих конструкций покрытия),

м.

Ширина контейнерной площадки, м:

$$B_{пл} = B_{к_1} \cdot b_{к_1} + B_{к_2} \cdot b_{к_2} + \dots + L_{техн},$$

(15)

где B_k - число контейнеров одного типа по ширине контейнерной площадки, шт;

b_k - ширина контейнера одного типа, м;

$L_{техн}$ - технологические зазоры и проходы, м;

$$L_{техн} = a_1 \cdot n'_1 + a_2 \cdot n'_2 + 2a_2 ,$$

где a_1 - ширина зазоров в секторе между контейнерами, м;
 n'_1 - числу зазоров в секторе по ширине площадки, шт;
 a_2 - ширина проходов между секторами, м;
 n'_2 - числа проходов между секторами по ширине площадки, шт.

Длина контейнерной площадки, м:

$$L_{кп} = \frac{N_{\kappa_1} \cdot l_{\kappa_1}}{B_{\kappa_1} \cdot n_1} + \frac{N_{\kappa_2} \cdot l_{\kappa_2}}{B_{\kappa_2} \cdot n_2} + \dots + L_{техн} ,$$

(17)
 где N_{κ} - вместимость площадки контейнерами одного типа, шт;
 l_{κ} - длина контейнера одного типа, м;
 B_{κ} - число контейнеров одного типа по ширине площадки, м;
 n - числу ярусов штабелирования контейнеров одного типа;
 $L_{техн}$ - технологические зазоры и проходы, м:

$$L_{техн} = a_1 \cdot n''_1 + a_3 \cdot n''_3 + 2a_2 ,$$

(18)
 где a_1 - ширина зазоров между контейнерами в секторе, м;
 n''_1 - число зазоров между контейнерами в секторе по длине площадки, шт;
 a_2 - ширина проходов между секторами, м;
 n'_2 - число проходов по длине площадки, шт;
 a_3 - ширина проезда для напольных машин, м;
 n''_3 - числу проездов для напольных машин, шт.

Длина железнодорожного грузового фронта, м:

$$L_{\text{сп}}^{\text{жс}} = \frac{n_6 \cdot l_6}{Z_n \cdot Z_c} + a_m ,$$

(19)
 где n_6 - среднесуточное количество вагонов, поступающих на грузовой фронт, шт;

$$n_6 = \frac{\Gamma_c^{\text{жс.д}}}{q_6} \cdot K_{\text{нер}} ,$$

(20)
 где $\Gamma_c^{\text{жс.д}}$ - среднесуточное поступление и отправление груза железной дорогой, т;

q_6 - средняя загрузка вагона, т;

l_6 - длина условного вагона, м;

$K_{\text{нер}}$ - коэффициент неравномерности прибытия или отправления грузов;

Z_n - число подач вагонов;

Z_c - число смен (перестановок) вагонов на грузовом фронте;

a_m - удлинение грузового фронта, необходимое для маневрирования локомотивами или другими средствами (ориентировочно 15-20 м).

Длина грузового фронта (со стороны подхода автотранспорта), м:

$$L_{\text{сп}}^a = \frac{\Gamma_c^a \cdot K_{\text{нер}} \cdot l_a \cdot t_a}{q_a \cdot T_{\text{сут}} \cdot T} ,$$

(21)
 где $L_{\text{сп}}^a$ - длина грузового фронта (со стороны подхода автотранспорта), м;

Γ_c^a - среднесуточное поступление и отправление автотранспортом груза, т;

l_a - длина фронта, требующаяся для одного автомобиля, м;

t_a - средняя продолжительность погрузки автомобиля (включая время на подъезд к складу и отъезд от рампы), мин;

$T_{\text{сут}}$ - продолжительность работы склада в течение суток, ч;

T - число дней выдачи груза в году;

q_a - средняя загрузка автомобиля, т.

Необходимое количество подъемно-транспортных машин (шт.) рассчитывается по формуле:

$$n = \frac{G}{T \cdot W},$$

(22)

где G - среднесуточная грузообработка, т/сут;

T - время работы машины, ч;

W - производительность машины, т/ч;

$$W = \frac{60 \cdot \omega \cdot \varphi \cdot K_o}{t_u},$$

(23)

где K_o - коэффициент использования машины по времени, $K_o=0,85$ для погрузчиков с вилами или со сталквателем;

ω - грузоподъемность машины, т,

φ - коэффициент использования машины по грузоподъемности;

$$\varphi = G/\omega, (24)$$

Средняя продолжительность цикла работы электропогрузчика (мин):

$$t_u = \frac{2,1 \cdot H'}{V_0} + \frac{2l_1}{V_1} + 4t_1 + t_0,$$

(25)

где H' - средняя высота подъема, м;

l_1 - средняя длина пути в цикле, м;

$$l_1 = \frac{L_{\max} + L_{\min} + B_{\max} + B_{\min}}{2},$$

(26)

где $L_{\max}, L_{\min}$ - наибольший и наименьший путь перемещения погрузчика по длине склада в цикле, м;

$B_{\max}, B_{\min}$ - наибольший и наименьший путь перемещения погрузчика по ширине склада в цикле, м;

V_0 - скорость подъема, м/мин;

V_1 - скорость передвижения, м/мин;

t_1 - время наклона рамы в транспортное, загрузочное и разгрузочное положение, мин; $t_1 = 0,25$ мин;

t_0 - сумма времени, затрачиваемого на захват груза, освобождение от захвата, уточнение установки,

мин;

$t_0 = 0,8$ мин - для погрузчиков с вилами со сталквателем;

$t_0 = 1,0$ мин - для погрузчиков со штырем.

Количество зарядных мест A

$$A = \frac{\sum_{a=1}^a N_a}{B} \cdot K_n \cdot K_m \cdot K_3,$$

(27)

где K_m - коэффициент, учитывающий число зарядных мест для тренировки аккумуляторных батарей, $K_m = 1,03$;

K_3 - коэффициент запаса, $K_3 = 1,1$;

K_n - коэффициент характеризующий продолжительность заряда аккумуляторных батарей;

$\sum N_a$ - суммарное (посменное) количество аккумуляторных батарей, установленных на самоходных машинах, действующих во всех сменах (без учета машин, находящихся в ремонте и в резерве);

a - число смен работы предприятия;

B - число смен работы зарядной станции.

Значение коэффициента K_n , принимается в зависимости от:

$t_{раз}$ - времени работы машины до полного разряда батарей, ч;

$K_{заг}$ - коэффициента загрузки машины;

$t_{зар}$ - времени зарядки батарей, час, $t_{зар}=6$ ч.;

При расчете потребности в зарядных местах для кислотных батарей вводится коэффициент 1,16.

Ширина площадки маневрирования, м, определяется как:

$$B = (k_m \cdot l_{ma} + 2) \cdot \cos \alpha,$$

(28)

где k_m - коэффициент маневрирования автотранспортных средств для беспрепятственного разворота и работы на площадке, (принимается $k_m = 2$);

l_{ma} – общая длина автомобиля, м;

α – угол установки автомобиля от вертикальной оси, град.

Длина площадки маневрирования, м, определяется как:

$$H = L\alpha + (k_m * l_{ma} + 2) * \sin \alpha, \quad (29)$$

где k_m – коэффициент маневрирования автотранспортных средств для беспрепятственного разворота и работы на площадке, (принимается $k_m = 2$).

6.4.2.1) Расчет зоны разгрузки

Зона разгрузки предназначена для разгрузки железнодорожных транспортных средств (железнодорожных крытых вагонов и контейнеров, рефрижераторных секций и рефрижераторных контейнеров), формирования грузового пакета (складской единицы) на поддоне, первичной приемки товара по количеству и перевозке груза с помощью электропогрузчиков, в зависимости от условий грузопереработки, в соответствующую зону приемки.

Исходные данные, расчет площади грузовой платформы (железнодорожной рампы), количество рабочих (грузчиков) и электропогрузчиков приведен в табл. 10.

Таблица 10

Расчет зоны разгрузки

№	Наименование показателя	Обозначение	Единица измерения	Значение
1	Грузооборот склада	$Q_{год}$	т/год	66800
2	Годовой фонд рабочего времени	T	дней/год	360
3	Грузоподъемность железнодорожного вагона		т	29.92
4	Грузоподъемность контейнера 20 т		т	8.8
5	Грузоподъемность контейнера 5 т		т	3.2
6	Количество железнодорожных вагонов по фронту		шт	3
7	Количество железнодорожных платформ с контейнерами 20 т		шт	2
8	Количество контейнеров 20 т на железнодорожной платформе		шт	2
9	Количество железнодорожных платформ с контейнерами 5 т		шт	1
10	Количество контейнеров 5 т на железнодорожной платформе		шт	4
11	Средневзвешенная грузоподъемность железнодорожного вагона и платформы для контейнеров		т	12.52
12	Коэффициент неравномерности поступления грузов железнодорожным транспортом	$k_{нр}$		1.3
13	Среднесуточное поступление вагонов, поступающих на железнодорожный грузовой фронт	$n_{в}$	шт	20
14	Длина условного вагона	$l_{в}$	м	14
15	Число подач вагонов	$Z_{в}$	шт	2
16	Число смен (перестановок) вагонов на грузовом фронте	$Z_{с}$	шт	2
17	Удлинение грузового фронта, необходимое для маневрирования локомотивами или другими средствами	$a_{т}$	м	20
18	Длина железнодорожного грузового фронта	$L_{жгр}$	м	90
19	Число контейнеров по ширине контейнерной площадки	$B_{к1}$	шт	1
20	Ширина контейнера	$b_{к1}$	м	2.65
21	Ширина зазора между контейнерами	a_1	м	0.2
22	Число зазоров между контейнерами	n_1	шт	1
23	Ширина проездов	a_2	м	1.059
24	Число проездов	n_2	шт	1
25	Технологический зазор, проход	L_{tex}	м	3.377
26	Ширина контейнерной площадки	$B_{пл}$	м	12
27	Ширина железнодорожного грузового фронта	$B_{жгр}$	м	12
28	Площадь железнодорожной рампы	$S_{жгр}$	м.кв	1080
29	Наибольший путь перемещения электропогрузчика по длине железнодорожной рампы и зоны приема в цикле	L_{max}	м	12
30	Наименьший путь перемещения электропогрузчика по длине железнодорожной рампы и зоны приема в цикле	L_{min}	м	4.5
31	Наибольший путь перемещения электропогрузчика по ширине железнодорожной рампы и зоны приема в цикле	B_{max}	м	22.5
32	Наименьший путь перемещения электропогрузчика по ширине железнодорожной рампы и зоны приема в цикле	B_{min}	м	15.5
33	Средняя длина в цикле	l	м	27.25

№	Наименование показателя	Обозначение	Единица измерения	Значение
34	Средняя высота подъема	<i>H1</i>	м	0.2
35	Скорость подъема	<i>V0</i>	м/мин	24
36	Скорость передвижения	<i>V1</i>	м/мин	250
37	Время наклона рамы в транспортное, загрузочное и разгрузочное положение	<i>t1</i>	мин	0.25
38	Сумма времени, затрачиваемого на захват груза, освобождение от захвата, уточнение установки (согласно паспортных данных)	<i>t0</i>	мин	0.5
39	Средняя продолжительность цикла работы электропогрузчика	<i>tu</i>	мин	1.74
40	Грузоподъемность электропогрузчика	<i>ω</i>	т	1.6
41	Коэффициент использования электропогрузчика по грузоподъемности	<i>φ</i>		1
42	Коэффициент использования электропогрузчика по времени	<i>K0</i>		0.85
43	Производительность электропогрузчика	<i>W</i>	т/час	47.02
44	Необходимое количество электропогрузчиков	<i>n</i>	шт	4.00
45	Суммарное количество аккумуляторных батарей, установленных на электропогрузчиках, действующих во всех сменах (без учета электропогрузчиков, находящихся в ремонте и в резерве)	<i>Na</i>	шт	4.00
46	Число смен работы аккумуляторной	<i>B</i>	смен/день	2.00
47	Коэффициент загрузки электропогрузчика	<i>Kзаг</i>		0.85
48	Время работы электропогрузчика до полного разряда аккумуляторной батареи	<i>траз</i>	ч	6.25
49	Коэффициент характеризующий продолжительность зарядки аккумуляторной батареи	<i>Kп</i>		1.41
50	Коэффициент учитывающий число зарядных мест для тренировки аккумуляторных батарей	<i>Kт</i>		1.03
51	Коэффициент запаса	<i>Kз</i>		1.10
52	Дополнительный коэффициент при использовании кислотных аккумуляторных батарей	<i>Kк</i>		1.16
53	Количество зарядных мест	<i>A</i>	шт	4.00
54	Количество рабочих, выполняющих разгрузку вагонов		чел	3.00
55	Норма времени на выполнение операции разгрузки вагона		чел/час	0.28
56	Нормируемая трудоемкость разгрузочных работ	<i>T0</i>	чел/час	56713.20
57	Коэффициент дополнительных функций	<i>Kд</i>		1.43
58	Трудоемкость разгрузочных работ	<i>Tскл</i>	чел/час	81099.88
59	Номинальный фонд рабочего времени		день	360.00
60	Очередной и дополнительный отпуска		день	28.00
61	Прочие неявки разрешенные законом		день	1.00
62	Продолжительность смены		час	12
63	Эффективный фонд времени	<i>Φ</i>	час	3972.00
64	Общая численность рабочих задействованных на разгрузке вагонов и контейнеров	<i>Pгр</i>	чел	20
65	Число смен в день	<i>псм</i>	смен/день	2
66	Общая численность водителей электропогрузчиков, занятых разгрузкой вагонов и контейнеров	<i>Pног</i>	чел	16

6.4.2) Расчет зоны приемки

Зона приемки предназначена для вторичной приемки товара по качеству, проверке соответствия документов, сертификатов на груз и передачи товара с помощью рич-трака на хранение и комплектацию в зону основного хранения.

Исходные данные, расчет площади зоны приемки, количество приемщиков и рич-траков приведен в табл. 11.

Таблица 11

Расчет зоны приемки

№	Наименование показателя	Обозначение	Ед. измерения	Значение
1	Грузооборот склада	<i>Qгод</i>	т/год	66800
2	Годовой фонд рабочего времени	<i>T</i>	дней/год	360
3	Коэффициент неравномерности поступления грузов железнодорожным транспортом	<i>кнер</i>		1.3

№	Наименование показателя	Обозначение	Ед. измерения	Значение
4	Число дней нахождения груза в зоне приема	<i>Tl</i>	день	1
5	Масса паллеты	<i>G</i>	т	1
6	Площадь, занимаемая единицей тары	<i>f</i>	к.кв	0.96
7	Коэффициент использования площади	<i>anp</i>		0.35
8	Площадь зоны приема	<i>Fnp</i>	м.кв	718.00
9	Количество приемщиков, выполняющих количественную приемку товаров с частичной перекладкой товаров при проверке (суммарно приемщик и водитель электропогрузчика)		чел	3
10	Коэффициент количественной приемки с частичной перекладкой грузов при проверке			0.3
11	Норма времени на выполнение операции количественной приемки товаров при проверке		чел/час	0.369
12	Нормируемая трудоемкость работ по количественной приемке с частичной перекладкой грузов при проверке	<i>T0</i>	чел/час	22184.28
13	Коэффициент дополнительных функций	<i>Kd</i>		1.47
14	Трудоемкость разгрузочных работ	<i>Tскл</i>	чел/час	32610.89
15	Номинальный фонд рабочего времени		день	251
16	Очередной и дополнительный отпуска		день	25
17	Прочие неявки разрешенные законом		день	1
18	Продолжительность смены		час	12
19	Эффективный фонд времени	<i>Ф</i>	час	2700.00
20	Общая численность приемщиков, выполняющих количественную приемку товаров с частичной перекладкой товаров при проверке	<i>Pпро</i>	чел	12
21	Число смен в день	<i>псм</i>	смен/день	2
22	Количество приемщиков, выполняющих количественную приемку товаров с частичной перекладкой товаров при проверке в смену	<i>Pпрсм</i>	чел	3
23	Площадь необходимая для размещения одного рабочего места приемщика	<i>Snp</i>	м.кв	6
24	Общая площадь необходимая для размещения приемщиков одной смены	<i>Sпро</i>	м.кв	18
25	Общая площадь зоны приема	<i>Fпро</i>	м.кв	736.00
26	Наибольший путь перемещения рич-трака по длине зоны приема и зоны хранения в цикле	<i>Lmax</i>	м	81.5
27	Наименьший путь перемещения рич-трака по длине зоны приема и зоны хранения в цикле	<i>Lmin</i>	м	5.5
28	Наибольший путь перемещения рич-трака по ширине зоны приема и зоны хранения в цикле	<i>Bmax</i>	м	9
29	Наименьший путь перемещения рич-трака по ширине зоны приема и зоны хранения в цикле	<i>Bmin</i>	м	3.5
30	Средняя длина в цикле	<i>l</i>	м	49.75
31	Средняя высота подъема	<i>H1</i>	м	4.1
32	Скорость подъема	<i>V0</i>	м/мин	21
33	Скорость передвижения	<i>V1</i>	м/мин	217
34	Время наклона рамы в транспортное, загрузочное и разгрузочное положение	<i>t1</i>	мин	0
35	Сумма времени, затрачиваемого на захват груза, освобождение от захвата, уточнение установки (согласно паспортным данным)	<i>t0</i>	мин	1
36	Средняя продолжительность цикла работы рич-трака	<i>тц</i>	мин	1.87
37	Грузоподъемность рич-трака	<i>ω</i>	т	1.6
38	Коэффициент использования рич-трака по грузоподъемности	<i>φ</i>		1
39	Коэффициент использования рич-трака по времени	<i>K0</i>		0.85
40	Производительность рич-трака	<i>W</i>	т/час	43.67
41	Необходимое количество рич-траков	<i>n</i>	шт	5.00
42	Суммарное количество аккумуляторных батарей, установленных на рич-траках, действующих во всех сменах (без учета рич-траков, находящихся в ремонте и в резерве)	<i>Na</i>	шт	5
43	Число смен работы аккумуляторной	<i>B</i>	смен/день	2
44	Коэффициент загрузки рич-трака	<i>Kзаг</i>		0.85
45	Время работы рич-трака до полного разряда аккумуляторной	<i>траз</i>	ч	6.25

№	Наименование показателя	Обозначение	Ед. измерения	Значение
	батарей			
46	Коэффициент характеризующий продолжительность зарядки аккумуляторной батареи	<i>Kп</i>		1.41
47	Коэффициент учитывающий число зарядных мест для тренировки аккумуляторных батарей	<i>Kт</i>		1.03
48	Коэффициент запаса	<i>Kз</i>		1.1
49	Дополнительный коэффициент при использовании кислотных аккумуляторных батарей	<i>Kк</i>		1.16
50	Количество зарядных мест	<i>A</i>	шт	5.00
51	Общая численность водителей рич-траков для передачи с зоны приемки, передачи и размещения товара в зоне основного хранения	<i>Ppч</i>	чел	20

6.4.2.3) Расчет зоны экспедиции

Зона экспедиции предназначена для приема товара с зоны основного хранения с помощью рич-траков. Дополнительной комплектации товара (перекладка), количественному пересчету отгружаемого товара, оформления отгрузочных документов.

Исходные данные, расчет площади зоны экспедиции, количество экспедиторов и рич-траков приведен в табл. 12.

Таблица 12

Расчет зоны экспедиции

№	Наименование показателя	Обозначение	Ед. измерения	Значение
1	Грузооборот склада	Qгод	т/год	66800
2	Годовой фонд рабочего времени	<i>T</i>	дней/год	360
3	Коэффициент неравномерности отгрузки грузов автомобильным транспортом	<i>кнпр</i>		1.3
4	Число дней нахождения груза в зоне экспедиции	<i>T2</i>	день	1
5	Масса паллеты	<i>G</i>	т	1
6	Площадь, занимаемая единицей тары	<i>f</i>	к.кв	0.96
7	Коэффициент использования площади	<i>анр</i>		0.35
8	Площадь зоны экспедиции	<i>Fэк</i>	м.кв	718.00
9	Количество экспедиторов, выполняющих количественную отгрузку товаров с частичной перекладкой товаров при проверке (суммарно экспедитор и водитель электропогрузчика)		чел	3
10	Коэффициент количественной отгрузки с частичной перекладкой грузов при проверке			0.3
11	Норма времени на выполнение операции количественной отгрузки товаров при проверке		чел/час	0.369
12	Нормируемая трудоемкость работ по количественной отгрузке с частичной перекладкой грузов при проверке	<i>T0</i>	чел/час	22184.28
13	Коэффициент дополнительных функций	<i>Kд</i>		1.47
14	Трудоемкость разгрузочных работ	<i>Tскл</i>	чел/час	32610.89
15	Номинальный фонд рабочего времени		день	251
16	Очередной и дополнительный отпуска		день	25
17	Прочие неявки разрешенные законом		день	1
18	Продолжительность смены		час	12
19	Эффективный фонд времени	<i>Ф</i>	час	2700.00
20	Общая численность экспедиторов, выполняющих количественную отгрузку товаров с частичной перекладкой товаров при проверке	<i>Pэко</i>	чел	12
21	Число смен в день	<i>псм</i>	смен/день	2
22	Количество экспедиторов, выполняющих количественную отгрузку товаров с частичной перекладкой товаров при проверке в смену	<i>Pэксм</i>	чел	3
23	Площадь необходимая для размещения одного рабочего места экспедитора	<i>Sэк</i>	м.кв	6
24	Общая площадь необходимая для размещения экспедиторов одной смены	<i>Sэко</i>	м.кв	18
25	Общая площадь зоны экспедиции	<i>Fэко</i>	м.кв	736.00
26	Наибольший путь перемещения рич-трака по длине зоны приема и	<i>Lmax</i>	м	81.5

№	Наименование показателя	Обозначение	Ед. измерения	Значение
	зоны хранения в цикле			
27	Наименьший путь перемещения рич-трака по длине зоны приема и зоны хранения в цикле	<i>L_{min}</i>	м	5.5
28	Наибольший путь перемещения рич-трака по ширине зоны приема и зоны хранения в цикле	<i>B_{max}</i>	м	9
29	Наименьший путь перемещения рич-трака по ширине зоны приема и зоны хранения в цикле	<i>B_{min}</i>	м	3.5
30	Средняя длина в цикле	<i>l</i>	м	49.75
31	Средняя высота подъема	<i>H1</i>	м	4.1
32	Скорость подъема	<i>V0</i>	м/мин	21
33	Скорость передвижения	<i>V1</i>	м/мин	217
34	Время наклона рамы в транспортное, загрузочное и разгрузочное положение	<i>t1</i>	мин	0
35	Сумма времени, затрачиваемого на захват груза, освобождение от захвата, уточнение установки (согласно паспортным данным)	<i>t0</i>	мин	1
36	Средняя продолжительность цикла работы рич-трака	<i>т_ц</i>	мин	1.87
37	Грузоподъемность рич-трака	<i>ω</i>	т	1.6
38	Коэффициент использования рич-трака по грузоподъемности	<i>φ</i>		1
39	Коэффициент использования рич-трака по времени	<i>K0</i>		0.85
40	Производительность рич-трака	<i>W</i>	т/час	43.67
41	Необходимое количество рич-траков	<i>n</i>	шт	5.00
42	Суммарное количество аккумуляторных батарей, установленных на рич-траках, действующих во всех сменах (без учета рич-траков, находящихся в ремонте и в резерве)	<i>Na</i>	шт	5
43	Число смен работы аккумуляторной	<i>B</i>	смен/день	2
44	Коэффициент загрузки рич-трака	<i>K_{заг}</i>		0.85
45	Время работы рич-трака до полного разряда аккумуляторной батареи	<i>т_{раз}</i>	ч	6.25
46	Коэффициент характеризующий продолжительность зарядки аккумуляторной батареи	<i>K_n</i>		1.41
47	Коэффициент учитывающий число зарядных мест для тренировки аккумуляторных батарей	<i>K_m</i>		1.03
48	Коэффициент запаса	<i>K_з</i>		1.1
49	Дополнительный коэффициент при использовании кислотных аккумуляторных батарей	<i>K_к</i>		1.16
50	Количество зарядных мест	<i>A</i>	шт	5.00
51	Общая численность водителей рич-траков для сбора товара в зоне хранения и его размещения в зоне экспедиции	<i>Р_{рч}</i>	чел	20

6.4.2.4) Расчет зоны погрузки

Зона погрузки предназначена для погрузки автотранспортных средств различной грузоподъемностью. Перемещение груза из зоны экспедиции в зону погрузки происходит с помощью электропогрузчиков, в дальнейшем погрузка ведется, либо грузчиками, если производится погрузка малотоннажного транспорта, либо с помощью того же электропогрузчика, если производится загрузка среднетоннажного или крупнотоннажного транспорта.

Исходные данные, расчет площади зоны погрузки, количество рабочих (грузчиков) и электропогрузчиков приведен в табл. 13.

Таблица 13

Расчет зоны погрузки

№	Наименование показателя	Обозначение	Единица измерения	Значение
1	Грузооборот склада	<i>Q_{год}</i>	т/год	66800
2	Годовой фонд рабочего времени	<i>T</i>	дней/год	360
3	Коэффициент неравномерности отгрузки грузов автомобильным транспортом	<i>k_{нер}</i>		1.3
4	Длина фронта, требующаяся для одного автомобиля	<i>la</i>	м	6
5	Среднее время погрузки одного автомобиля, включая: постановку под погрузку, погрузку и оформление документов	<i>ta</i>	час	0.75
6	Грузоподъемность автомобильного транспорта при отгрузке груза	<i>qa</i>	т	5

№	Наименование показателя	Обозначение	Единица измерения	Значение
	(средневзвешенная)			
7	Коэффициент использования электропогрузчика по времени	<i>K0</i>		0.85
8	Продолжительность работы склада в течении суток	<i>Tсут</i>	час	24
9	Количество автомобилей загружаемых одновременно	<i>ma</i>	шт	3
10	Принимаемое количество автомобилей загружаемых одновременно (согласно ТЗ)	<i>ma</i>	шт	10
11	Длина автомобильного грузового фронта	<i>Lазр</i>	м	60
12	Длина доклевеллера для обеспечения въезда в автомашину	<i>Lдок</i>	м	3.5
13	Расстояние необходимое для разворота электропогрузчика за пределами доклевеллера	<i>Ast</i>	м	3.33
14	Ширина автомобильного грузового фронта	<i>Bазр</i>	м	7
15	Площадь зоны погрузки автотранспорта	<i>Sазр</i>	м.кв	420
16	Наибольший путь перемещения электропогрузчика по длине железнодорожной ramпы и зоны приема в цикле	<i>Lmax</i>	м	24.5
17	Наименьший путь перемещения электропогрузчика по длине железнодорожной ramпы и зоны приема в цикле	<i>Lmin</i>	м	18.5
18	Наибольший путь перемещения электропогрузчика по ширине железнодорожной ramпы и зоны приема в цикле	<i>Bmax</i>	м	1.6
19	Наименьший путь перемещения электропогрузчика по ширине железнодорожной ramпы и зоны приема в цикле	<i>Bmin</i>	м	1.6
20	Средняя длина в цикле	<i>Π</i>	м	23.1
21	Средняя высота подъема	<i>H1</i>	м	0.2
22	Скорость подъема	<i>V0</i>	м/мин	24
23	Скорость передвижения	<i>V1</i>	м/мин	250
24	Время наклона рамы в транспортное, загрузочное и разгрузочное положение	<i>t1</i>	мин	0.25
25	Сумма времени, затрачиваемого на захват груза, освобождение от захвата, уточнение установки (согласно паспортных данных)	<i>t0</i>	мин	0.5
26	Средняя продолжительность цикла работы электропогрузчика	<i>тц</i>	мин	1.70
27	Грузоподъемность электропогрузчика	<i>ω</i>	т	1.6
28	Коэффициент использования электропогрузчика по грузоподъемности	<i>φ</i>		1
29	Производительность электропогрузчика	<i>W</i>	т/час	47.94
30	Необходимое количество электропогрузчиков	<i>n</i>	шт	4.00
31	Суммарное количество аккумуляторных батарей, установленных на электропогрузчиках, действующих во всех сменах (без учета электропогрузчиков, находящихся в ремонте и в резерве)	<i>Na</i>	шт	4
32	Число смен работы аккумуляторной	<i>B</i>	смен/день	2
33	Коэффициент загрузки электропогрузчика	<i>Kзаг</i>		0.85
34	Время работы электропогрузчика до полного разряда аккумуляторной батареи	<i>траз</i>	ч	6.25
35	Коэффициент характеризующий продолжительность зарядки аккумуляторной батареи	<i>Kп</i>		1.41
36	Коэффициент учитывающий число зарядных мест для тренировки аккумуляторных батарей	<i>Kт</i>		1.03
37	Коэффициент запаса	<i>Kз</i>		1.1
38	Дополнительный коэффициент при использовании кислотных аккумуляторных батарей	<i>Kк</i>		1.16
39	Количество зарядных мест	<i>A</i>	шт	4.00
40	Количество рабочих, выполняющих загрузку автомобилей		чел	1
41	Норма времени на выполнение операции загрузки автотранспорта		чел/час	0.424
42	Нормируемая трудоемкость погрузочных работ	<i>T0</i>	чел/час	28323.20
43	Коэффициент дополнительных функций	<i>Kд</i>		1.19
44	Трудоемкость погрузочных работ	<i>Tскл</i>	чел/час	33704.61
45	Номинальный фонд рабочего времени		день	360
46	Очередной и дополнительный отпуска		день	28
47	Прочие неявки разрешенные законом		день	1
48	Продолжительность смены		час	12
49	Эффективный фонд времени	<i>Φ</i>	час	3972.00

№	Наименование показателя	Обозначение	Единица измерения	Значение
50	Общая численность рабочих задействованных на загрузке автомобилей	<i>P_{зр}</i>	чел	8
51	Число смен в день	<i>псм</i>	смен/день	2
52	Общая численность водителей электропогрузчиков, занятых погрузкой автомашин	<i>P_{пог}</i>	чел	16
53	Коэффициент маневрирования автотранспорта	<i>км</i>		2
54	Длина автомобиля	<i>l_{авт}</i>	м	16
55	Угол установки автомобиля от вертикальной оси	<i>α_{авт}</i>		0
56	Ширина площадки маневрирования перед грузовым фронтом автомобилей	<i>B_{авт}</i>	м	34
57	Длина площадки маневрирования автотранспорта	<i>L_{авт}</i>	м	60

6.4.2.5) Расчет зоны хранения

Зона хранения предназначена для приема товара с зоны приемки, хранения товара, частичной комплектации части товара и отпуску товара в зону экспедиции. Частичная комплектация товара производится комплектовщиками с применением гидравлической самоходной тележки (рохлы).

Исходные данные, расчет площади зоны погрузки, количество рабочих (грузчиков) и электропогрузчиков приведен в табл. 14.

Таблица 14

Расчет зоны хранения

№	Наименование показателя	Обозначение	Единица измерения	Значение
1	Грузооборот склада	<i>Q_{год}</i>	т/год	66800
2	Годовой фонд рабочего времени	<i>T</i>	дней/год	360
3	Средний срок хранения на складе, до	<i>T_{хр}</i>	день	58
4	Вместимость склада	<i>E</i>	т	10763
5	Коэффициент вместимости товара с обычным режимом хранения			0.6
6	Коэффициент вместимости товара СПГ			0.4
7	Масса паллеты	<i>G</i>	т	1
8	Количество паллет размещенных в ячейке		шт	3
9	Масса груза, размещенного в ячейке	<i>m₁</i>	т	3
10	Количество ярусов складирования для хранения обычного товара	<i>п_{яо}</i>	шт	5
11	Количество ярусов складирования для хранения отовара СПГ	<i>п_{яспг}</i>	шт	4
12	Площадь одной ячейки	<i>f_я</i>	м.кв	3.091
13	Распределенная поверхностная нагрузка для хранения обычного товара	<i>q_о</i>	Па	4.85
14	Распределенная поверхностная нагрузка для хранения товара СПГ	<i>q_{спг}</i>	Па	3.88
15	Коэффициент использования площади	<i>α_{хр}</i>		0.35
16	Рабочая площадь склада для хранения обычного товара	<i>F_{рабо}</i>	м.кв	3803
17	Рабочая площадь склада для хранения товара СПГ	<i>F_{рабспг}</i>	м.кв	3169
18	Общая рабочая площадь склада	<i>F_{раб}</i>	м.кв	6972.00
19	Площадь проекции стеллажа для обычного хранения	<i>F_{io}</i>	м.кв	88.24
20	Количество стеллажей для обычного хранения		шт	19
21	Площадь проекции стеллажа для хранения СПГ	<i>F_{испг}</i>	м.кв	86.1
22	Количество стеллажей для хранения СПГ		шт	12
23	Общая площадь складирования	<i>F_{скл}</i>	м.кв	2709.76
24	Количество рабочих, выполняющих операцию комплектования грузов			3
25	Коэффициент грузов, попадающих под комплектацию			0.3
26	Норма времени на выполнение операции комплектования грузов		чел/час	0.398
27	Нормируемая трудоемкость работ по комплектации товара	<i>T₀</i>	чел/час	23927.76
28	Коэффициент дополнительных функций	<i>K_д</i>		1.137
29	Трудоемкость работ по комплектации товара	<i>T_{скл}</i>	чел/час	27205.86
30	Номинальный фонд рабочего времени		день	360
31	Очередной и дополнительный отпуска		день	28
32	Прочие неявки разрешенные законом		день	1
33	Продолжительность смены		час	12
34	Эффективный фонд времени	<i>Φ</i>	час	3972.00

№	Наименование показателя	Обозначение	Единица измерения	Значение
35	Общая численность рабочих задействованных на комплектации товара в зоне основного хранения	<i>P_{гр}</i>	чел	12

6.4.2.6) Общие показатели технологического проектирования склада

В ходе технологического проектирования удалось достичь следующих показателей, характеризующих производительность и возможность использования площадей и объема склада (табл. 15).

Таблица 15

Общие показатели технологического проектирования

№	Наименование показателя	Обозначение	Единица измерения	Значение
1	Грузооборот склада	<i>Q_{год}</i>	т/год	66800
2	Общая численность водителей электропогрузчиков, занятых погрузкой автомашин	<i>P_{пог}</i>	чел	16
3	Общая численность экспедиторов, выполняющих количественную отгрузку товаров с частичной перекладкой товаров при проверке	<i>P_{эко}</i>	чел	12
4	Общая численность рабочих задействованных на загрузке автомобилей	<i>P_{гр}</i>	чел	8
5	Производительность труда	<i>Вр</i>	т/чел	1856
6	Коэффициент использования площади склада	<i>α</i>		0.39
7	Высота складирования, (расстояние от уровня пола склада до высшей точки верхнего пакета, уложенного в стеллаж или в штабель)	<i>h_{скл}</i>	м	9.98
8	Высота этажа (расстояние от уровня пола склада до низа несущих конструкций покрытия)	<i>h_{этажа}</i>	м	10.8
9	Коэффициент использования рабочего объема	<i>□</i>		0.36

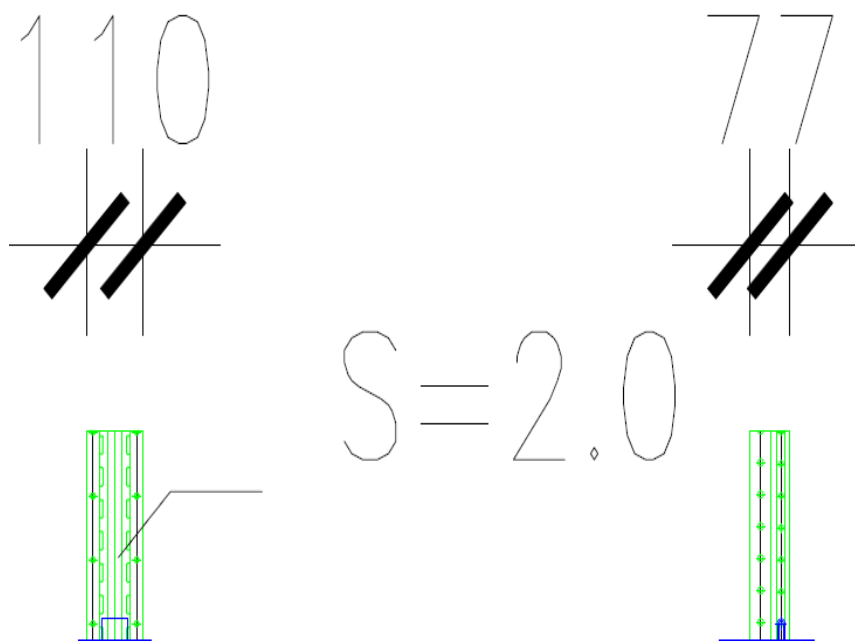
6.4.3) Параметры технологического оборудования склада

Согласно нагрузочным характеристикам и размерам паллеты, а также рекомендациям производителей стеллажных систем – выбраны следующие размеры стойки рамы, балки и пятки стеллажа:

- 1) ТИП-1;
- 2) ТИП-2;
- 3) ТИП-3.

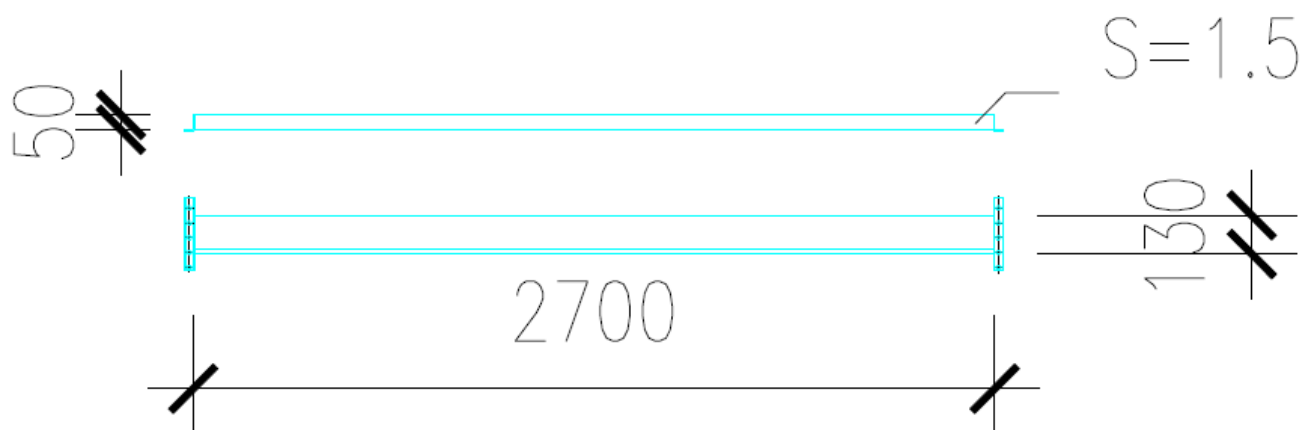
- размеры стойки рамы стеллажа ТИП-1, ТИП-2:

Профиль стойки	Ширина, мм	Высота, мм	Толщина металла, мм
РП 110	110.0	77.0	2.0



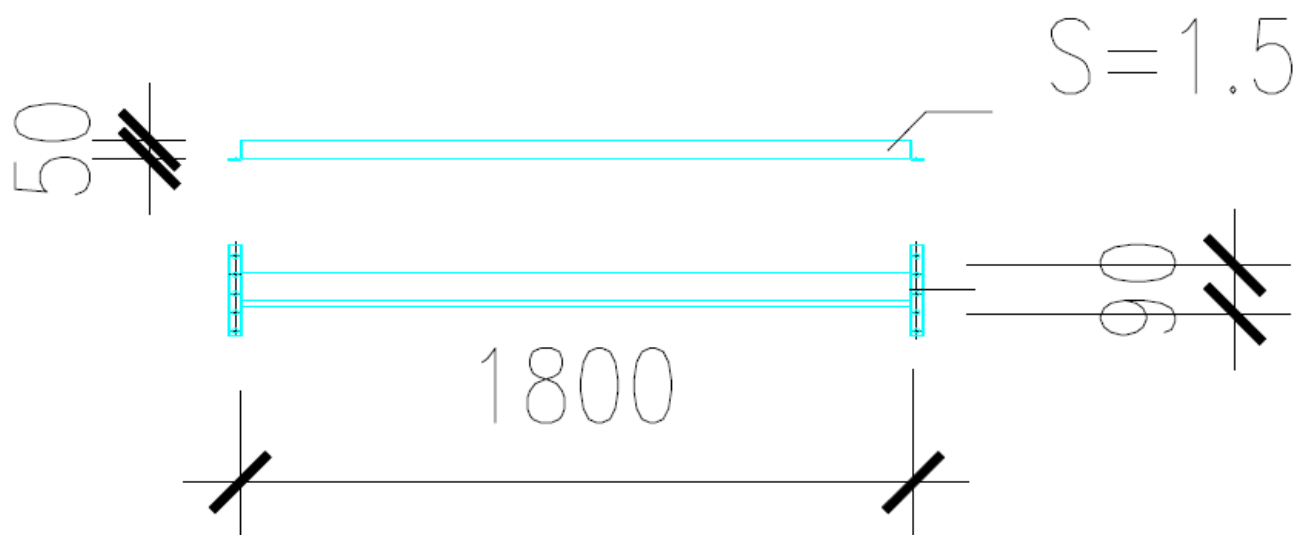
- размеры балки стеллажа ТИП-1:

Профиль балки	Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Толщина металла, мм
БМ 90	2700.0	130.0	50.0	1.5



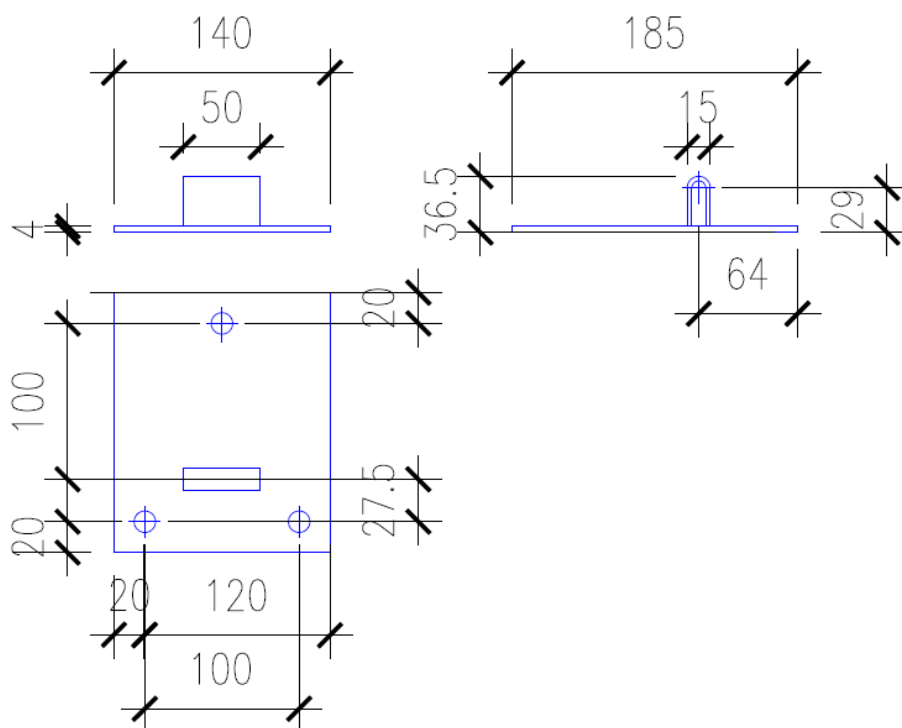
- размеры балки стеллажа ТИП-2:

Профиль балки	Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Толщина металла, мм
БМ 90	1800.0	90.0	50.0	1.5



- размеры пятки стойки стеллажа ТИП-1, ТИП-2:

Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Толщина металла, мм
185.0	140.0	36.5	4.0



Для обеспечения вертикальной и горизонтальной жесткости – стеллажная система оснащена вертикальными и горизонтальными стяжными элементами.

Таблица 16

Количество паллетомест одновременно размещаемых во всех зонах склада

№	Назначение зоны	Количество паллетомест
1	Зона основного хранения	7277
2	Зона хранения СПГ	3576
3	Зона приема	229
4	Зона экспедиции	232
ИТОГО		11314

6.4.4) Параметры подъемно-транспортного оборудования

Выбор средств механизации для выполнения погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работ (ПРТС-работ) произведен на основе и с учетом:

- требований технологического процесса хранения перерабатываемых грузов;
- с учетом специфики технологического процесса (транспортировка и хранение продуктов, грузов);
- анализа грузопотоков;
- габаритно-весовых характеристик поступающих грузов;
- складских запасов;
- функционального назначения и строительных параметров складских помещений.
- обеспечения максимальной эффективности и удобства в работе;
- технической надежности и минимальной вероятности возникновения аварийных ситуаций;
- минимального энергопотребления.

Таблица 17

Параметры электрического высотного штабеллера типа "Рич-трак" с сиденьем для оператора модели CLARK CRT16

Техническая спецификация		
Грузоподъемность	1600 кг	
Высота подъема виЛ	9.000 мм	
Остаточная грузоподъемность	1000 кг	
Высота мачты в сложенном положении	3.825 мм	
Свободный ход виЛ	3.280 мм	
Высота мачты в поднятом положении	9.620 мм	
Тип мачты	3 stg. (Триплекс)	
Расстояние до центра тяжести	600 мм	
Высота по защитной раме	2100 мм	
Наклон мачты (вперед/назад)	3 / 5 °	
Размеры виЛ	40 x 120 x 1150 мм	
Общая ширина	1270 мм	
Общая длина	2450 мм	
Радиус разворота	1726 мм	
Ширина рабочего прохода (AST)	2793 мм	
Вес с батареей кг	3880 кг	
Скорость движения с/без груза	13 / 13 км/ч	
Скорость подъема виЛ с/без груза	0.35 / 0.50 м/с	
Скорость опускания виЛ с/без груза	0.50 / 0.45 м/с	
Максимальное преодоление уклона с/без груза	13 / 20 %	
Тяговый двигатель АС (переменного тока)	6.5 кВт	
Двигатель подъема АС (переменного тока)	15 кВт	

Таблица 18

Параметры вилочного трехопорного электропогрузчика марки модели CLARK GTX16

Техническая спецификация		
Грузоподъемность	1600 кг	
Высота подъема виЛ	3810 мм	
Высота мачты в сложенном положении	2415 мм	
Свободный ход виЛ	1177 мм	
Тип мачты	2 stg. (Дуплекс)	
Расстояние до центра тяжести	500 мм	
Высота по защитной раме	2066 мм	
Наклон мачты (вперед/назад)	6/6 °	
Размеры виЛ	40x100x1070 мм	
Общая ширина	1059 мм	
Общая длина	2968 мм	
Радиус разворота	1522 мм	
Ширина рабочего прохода (AST)	3330 мм	
Вес с батареей кг	3051 кг	
Скорость движения с/без груза	15/16 км/ч	
Скорость подъема виЛ с/без груза	0.40/0.50 м/с	

Скорость опускания вил с/без груза	0.57/0.52 м/с
Максимальное преодоление уклона с/без груза	27,3/38,5 %
Колеса	Superelastic
Тяговый двигатель АС (переменного тока)	2х4.4 кВт
Двигатель подъема АС (переменного тока)	15,2 кВт

Таблица 19

Параметры гидравлической тележки (рохлы) CLARK AC 25

Техническая спецификация		
Грузоподъемность	2500 кг	
Высота подъема вил	200 мм	
Расстояние до центра тяжести	600 мм	
Размеры вил	55 / 160 / 1150 мм	
Общая ширина	550 мм	
Общая длина	1550 мм	
Радиус разворота	1350 мм	
Ширина рабочего прохода (AST)	1835 мм	
Вес	80 кг	

Таблица 20

Основные виды и количество погрузочно-разгрузочной техники

№	Основные виды погрузочно-разгрузочной техники	Количество
1	Электрический высотный штабеллер типа "Рич-трак" с сиденьем для оператора, модель CLARK CRT16	10
2	Вилочный трехопорный электропогрузчик марки, модель CLARK GTX16	8
3	Гидравлическая тележка (рохлы) CLARK AC 25	10

6.4.5) Параметры вспомогательного оборудования

6.4.5.1) Параметры техники для уборки пола

В качестве техники для уборки пола выбрана поломоечная машина компании Karcher.

Расчет количества машин для уборки склада:

Таблица 21

Расчет количества машин для уборки пола

Производительность по площади	м ² /ч	2600
Общая площадь, убираемых с помощью машины для уборки пола	м ²	9773
Время работы уборщика	ч	8
Коэффициент использования техники по времени		0.85
Количество машин для уборки пола, с учетом запаса	шт	2

Таблица 22

Параметры оборудования для уборки пола

Параметры Karcher BD 65/80 W Bp Pack

Количество поломоечных машин	шт.	2
Батарея	В/Ач	24/170
Тяговый двигатель	Вт	300
Производительность по площади	м ² /ч	2600
Рабочая ширина щеток	мм	650
Ширина всасывающей балки	мм	940
Масса	кг	270
Потребляемая мощность	Вт	1500
Размеры (Д х Ш х В)	мм	1470x745x1160
Объем баков для чистой/грязной воды	л.	80/80

Частота вращения щётки:	об/мин	180-180
Сетевое напряжение:	В/Гц	230/50
Давление прижима щёток:	г/см ²	21-25
Комплектация:		Дисковая щетка, тяговый привод, батарея и интегрированное зарядное устройство, система «бак в баке»

6.5.5.2) Параметры и количество оборудования для зарядки аккумуляторных батарей

Помещение для зарядки аккумуляторных батарей должно быть оборудовано зарядными устройствами и иметь точки доступа исходя из количества и свойств аккумуляторных батарей.

Таблица 23

Точки подключения зарядного устройства для зарядки аккумуляторов
рич-трака модели CLARK CRT16

1	Производитель	Clark	
2	Модель рич-трака	CLARK CRT16	
3	Количество аккумуляторных батарей одновременно устанавливаемых на зарядку	шт	10
4	Тип батареи по DIN 43531/36 А, В, С		DIN 43531 А
5	Напряжение	V	48
6	Сила тока батареи	Ah	620
7	Вес	кг	950
8	Габаритные размеры, ДхШхВ	мм	1.22x346x770
8	Напряжение питающей сети	В	380
9	Частота	Гц	50
10	Потребляемая мощность одним зарядным устройством	кВт	6.4

Таблица 24

Точки подключения зарядного устройства для зарядки аккумуляторов
вилочного трехопорного электропогрузчика марки модели CLARK GTX16

1	Производитель	Clark	
2	Модель вилочного электропогрузчика	CLARK GTX16	
3	Количество аккумуляторных батарей одновременно устанавливаемых на зарядку	шт	8
4	Тип батареи по DIN 43531/36 А, В, С		DIN 43531 А
5	Напряжение батареи	V	48
6	Мощность батареи, до	Ah	625
7	Вес батареи	кг	856
8	Напряжение питающей сети	В	380
9	Частота	Гц	50
10	Потребляемая мощность одним зарядным устройством	кВт	6.4

6.4.5.3) Параметры оборудования для паллетирования паллет

В качестве оборудования для паллетирования паллет выбрана продукция компании ROBOPOC.

Таблица 25

Параметры оборудования для паллетирования паллет

ROBOPOC ECOPLAT BASE	
Количество оборудования для паллетирования паллет	8 шт
Диаметр поворотного стола	1500 мм
Максимальная высота паллеты	2200 мм
Регулировка скорости движения каретки	
Регулировка скорости вращения поворотного стола	
Режим укрытия верха паллеты	
Начало обмотки с указанной высоты	
Одинарный и двойной режимы обмотки	

Раздельная регулировка количества дополнительных витков внизу и в верхней части паллеты	
Наличие запоминающего устройства позволяет быстро перенастраивать машину на обмотку паллет разного вида	
Грузоподъемность	1200кг
Потребляемая мощность	0.8 кВт
Сетевое напряжение	220/50 (В/Гц)

6.4.5.4) Параметры докового оборудования

Размеры докового оборудования для обслуживания автотранспортных средств зависят от габаритных размеров автотранспортных погрузочно-разгрузочных.

А) Расчет размеров доклевеллера:

Таблица 26

Расчет длины доклевеллера

Марка автомобиля	Высота погрузки h, мм	Высота пандуса, мм	Максимальная разница, мм	Вилочный электропогрузчик	Электротележка
				Максимально преодолимый % подъема с грузом	
				27.3	10
				Минимальная длина доклевеллера, мм	
"ЗИЛ" - "ГАЗ"	1200-1400	1200	200	1 667	4 000
"Бычок"	1000-1150	1200	200	1 667	4 000
"Газель"	800-1000	1200	400	3 333	8 000
"ЕВРОФУРА" - "Камаз"	1100-1400	1200	200	1 667	4 000
Автомобиль с контейнером	1600-1700	1200	500	4 167	10 000

Для обслуживания автотранспортных средств средней и большей грузоподъемности необходима минимальная длина доклевеллера порядка 2000 м., но как показывает техническая документация на погрузочные средства – это минимальная длина при максимальном угле (%) заезда - обычно погрузочные средства используются при меньшем угле подъема доклевеллера.

В связи с этим, выбирается длина доклевеллера 3500.00 мм. для повседневного обслуживания автомашин различной грузоподъемности и 4500.00 мм для обслуживания автомашин не вошедших в таблицу 26.

Таблица 27

Расчет ширины доклевеллера

Марка автомобиля	Внутренняя ширина транспортного средства, мм	Минимальная ширина, мм	Максимальная ширина, мм	Величина бокового зазора на каждую сторону, мм	Минимальная ширина доклевеллера, мм	Максимальная ширина доклевеллера, мм.
"ЗИЛ" - "ГАЗ"	1925-2325	1925	2325	150	1625	2025
"Бычок"	1925-2325	1925	2325	150	1625	2025
"Газель"	1875-2025	1875	2025	150	1575	1725
"ЕВРОФУРА" - "Камаз"	2125-2525	2125	2525	150	1825	2225
Автомобиль с контейнером	2286	2286	2286	150	1986	1986

Если взять ширину доклевеллера равной 2200 мм., то обслуживание иных машин за исключением Еврофур – невозможно. Поэтому предлагается ширина доклевеллера равной 2000 мм. Для приведения доклевеллера к большей универсальности – высотой откидного моста должна быть не менее 450 мм, одновременно с этим необходимо выбирать откидной мост со скошенными на 200 мм. гранями.

Таблица 28

Размеры доклевеллера с открытым типом приямка

№	Наименование оборудования	Марка	Высота установки от уровня земли	Размеры, мм.				
				Длина	Ширина	Высота	+WB	-WO
1	Доклевеллер, серии SF 3520 (Stertill)	Гидравлический с откидным мостом	+1,200	3500	2000	450	407	354

1	Доклевеллер, серии SF 4520 (Sertill)	Гидравлический с откидным мостом	+1,200	3500	2000	450	407	354
---	--------------------------------------	----------------------------------	--------	------	------	-----	-----	-----

Для удобства подъезда машин на разгрузку у каждого дока предусматриваются:

- направляющие для колес;
- упорные бамперы;
- светофоры.

Для погрузки железнодорожных вагонов используются перегрузочные мосты ТИПА ВВ.

Таблица 29

Размеры перегрузочного моста

Тип	№ заказа	Длина	Ширина	Разница в высоте Н		Грузоподъёмность (кг на штуку)	Вес (кг/Штука)
		L	B	(мм)			
		(мм)	(мм)	мин.	макс.		
ВВ 06*	308.21.000	505	1950	-100	30	4000	41
	319.22.004	Направляющая шина, длина 3000 мм, полированная и вальцованная					8
	308.21.889	Соединяющий 2 моста элемент					2 шт.

Б) Расчет размеров докшелтера

Таблица 30

Расчет размеров докшелтера

№	Параметры	Значение
1	Температурный режим минимальный, в котором используется докшелтер склад/улица, С	16/-32
2	Температурный режим максимальный, в котором используется докшелтер склад/улица, С	40
3	Высота максимально высокого порожнего грузовика, мм. (КАМАЗ)	4200
4	Высота минимально низкого полностью загруженного грузовика, мм. (ГАЗЕЛЬ)	2700
5	Высота пола склада относительно земли, мм.	1200
6	Ширина самого узкого грузовика с открытыми дверьми (двери должны открываться на 270 градусов, т.е. прижиматься к бортам грузовика), мм. (ГАЗЕЛЬ)	1950
7	Ширина самого широкого грузовика с открытыми дверьми (двери должны открываться на 270 градусов, т.е. прижиматься к бортам грузовика), мм. (ЕВРОФУРА)	2600

Базовым вариантом является докшелтер со стальной, складывающейся рамой, занавесочного типа, шириной: боковых занавесей 705 мм., верхней занавеси 1800 мм.

Таблица 31

Размеры докшелтеров

№	Наименование оборудования	Марка	Высота установки от уровня земли	Размеры, мм.			Примечание
				Длина	Ширина	Высота	
1	Докшелтер, серии WE	Занавесочный, с металлической складывающейся рамой	+4,500	3400	600	3400	Ширина боковых занавесей – 752 мм., верхней занавеси – 1800 мм

В) Размеры секционных и скоростных рулонных ворот

Таблица 32

Расчет размеров секционных и скоростных рулонных ворот

№	Параметры	Значение
1	Размер проема в свету, ширина/высота, мм., для	
1.1	малотоннажного и крупнотоннажного грузового транспорта	2800/3000
1.2	железнодорожного транспорта	2800/3000
1.3	погрузочной техники	2800/5000
2	Притолока (свободное пространство от верхнего края проема до потолка или других препятствий), мм., для	
2.1	малотоннажного и крупнотоннажного грузового транспорта	1000
2.2	железнодорожного транспорта	Не ограничена
2.3	погрузочной техники	Не ограничена
3	Свободное пространство по бокам проема, мм. (на каждую сторону)	300
4	Управление воротами (электропривод или механический привод), для	
4.1	малотоннажного и крупнотоннажного грузового транспорта	механическое
4.2	железнодорожного транспорта	механическое

4.3	погрузочной техники	электрическое
-----	---------------------	---------------

Базовым вариантом секционных ворот являются секционные ворота, для:

- малотоннажного и крупнотоннажного грузового транспорта - Alutech, мод. SL - 2800х3300;
- железнодорожного транспорта - HORMANN, мод. SPU – 2800х3300;
- погрузочной техники - HORMANN, мод. SPU - 2800х5000;
- холодильных камер - HORMANN, мод. ISO Speed TK - 2800х5000.

Секционные ворота должны ложиться на:

- доклевеллер (отметка 0,000) для малотоннажного и крупнотоннажного грузового транспорта;
- пол склада (отметка 0,000) - для железнодорожного транспорта и погрузочной техники.

Нижний стык уплотняется с помощью резинового уплотнения установленного на секционных воротах.

6.5) Численность работников, штатное расписание, категория персонала, место и режим работы

Планирование численности административно-управленческого персонала произведено на осуществляется на основе нормативного метода. В качестве разновидности данного метода может быть представлен подход для определения численности административно-управленческого персонала с использованием формулы Розенкранца:

$$Ч_a = \frac{\sum_{i=1}^n m_i t_i}{T} K_{н.р.в} + \frac{t_p}{T} * \frac{K_{н.р.в}}{K_{ф.р.в}} \quad (1)$$

где n — количество видов организационно-управленческих работ, определяющих загрузку данной категории специалистов;

m_i — среднее количество определенных действий (расчетов, обработки заказов, переговоров и т. п.) в рамках i -го организационно-управленческого вида работ за установленный промежуток времени (например, за год);

t_i — время, необходимое для выполнения единицы m в рамках i -го организационно-управленческого вида работ;

T — рабочее время специалиста согласно трудовому договору (контракту) за соответствующий промежуток календарного времени, принятый в расчетах;

t_p — время на различные работы, которые невозможно учесть в предварительных (плановых) расчетах;

$K_{н.р.в}$ — коэффициент необходимого распределения времени;

$K_{ф.р.в}$ — коэффициент фактического распределения времени.

Коэффициент необходимого распределения времени $K_{н.р.в}$ рассчитывают следующим образом:

$$K_{н.р.в} = K_{д.р} \times K_o \times K_n, \quad (2)$$

где $K_{д.р}$ — коэффициент, учитывающий затраты на дополнительные работы, заранее не учтенные во времени, необходимом для определенного процесса $\sum m_i t_i$ (как правило, находится в пределах 1,2...1,4);

K_o — коэффициент, учитывающий затраты времени на отдых сотрудников в течение рабочего дня (устанавливается на уровне 1,12);

K_n — коэффициент пересчета явочной численности в списочную.

Коэффициент фактического распределения времени $K_{ф.р.в}$ определяется отношением общего фонда рабочего времени какого-либо подразделения ко времени, рассчитанному как $\sum m_i t_i$.

Расчет численности административно-управленческого персонала приведен в табл. 1.

Таблица 1

Расчет численности административно-управленческого персонала				
№	Наименование	Обозначение	Ед.изм.	Значение
1	2	3	4	5
1	Среднее количество определенных действий (расчетов, обработки заказов, переговоров и т. п.) в рамках i -го организационно-управленческого вида работ за установленный промежуток времени (за месяц):	m_i	шт	
1.1	Администрация	$m1$	шт	200
1.2	Юридический отдел	$m2$	шт	100
1.3	Финансовый отдел	$m3$	шт	75
1.4	Бухгалтерия	$m4$	шт	400
1.5	Отдел персонала	$m5$	шт	125
1.6	Отдел сбыта	$m6$	шт	530

№	Наименование	Обозначение	Ед.изм.	Значение
1	2	3	4	5
1.7	Отдел IT	<i>m7</i>	шт	550
1.8	Аналитический отдел	<i>m8</i>	шт	150
1.9	Служба охраны объекта	<i>m9</i>	шт	780
1.10	Административно-хозяйственный отдел	<i>m10</i>	шт	180
1.11	Департамент логистики	<i>m11</i>	шт	280
1.12	Отдел снабжения	<i>m12</i>	шт	450
1.13	Транспортный отдел	<i>m13</i>	шт	1800
1.14	Отдел складирования	<i>m14</i>	шт	150
1.15	Технологический отдел	<i>m15</i>	шт	100
1.16	Отдел учета товара и работы с претензиями	<i>m16</i>	шт	360
1.17	Отдел документации	<i>m17</i>	шт	800
1.18	Приемный отдел	<i>m18</i>	шт	250
1.19	Группа по сертификации товара	<i>m19</i>	шт	1150
2	Время, необходимое для выполнения единицы <i>m</i> в рамках <i>i</i> -го организационно-управленческого вида работ:	<i>ti</i>	час	
2.1	Администрация	<i>t1</i>	час	1
2.2	Юридический отдел	<i>t2</i>	час	2
2.3	Финансовый отдел	<i>t3</i>	час	1.5
2.4	Бухгалтерия	<i>t4</i>	час	1
2.5	Отдел персонала	<i>t5</i>	час	2
2.6	Отдел сбыта	<i>t6</i>	час	1.5
2.7	Отдел IT	<i>t7</i>	час	1.25
2.8	Аналитический отдел	<i>t8</i>	час	1
2.9	Служба охраны объекта	<i>t9</i>	час	0.5
2.10	Административно-хозяйственный отдел	<i>t10</i>	час	1.15
2.11	Департамент логистики	<i>t11</i>	час	0.6
2.12	Отдел снабжения	<i>t12</i>	час	2
2.13	Транспортный отдел	<i>t13</i>	час	0.5
2.14	Отдел складирования	<i>t14</i>	час	0.5
2.15	Технологический отдел	<i>t15</i>	час	1.5
2.16	Отдел учета товара и работы с претензиями	<i>t16</i>	час	1.2
2.17	Отдел документации	<i>t17</i>	час	1.1
2.18	Приемный отдел	<i>t18</i>	час	0.3
2.19	Группа по сертификации товара	<i>t19</i>	час	1.5
3	Рабочее время специалиста согласно трудовому договору (контракту) за соответствующий промежуток календарного времени, принятый в расчетах	<i>T</i>	час	168
4	Коэффициент, учитывающий затраты на дополнительные работы, заранее не учтенные во времени, необходимом для определенного процесса $\sum m \cdot t_i$	<i>Kд.р</i>		1.3
5	Коэффициент, учитывающий затраты времени на отдых сотрудников в течение рабочего дня	<i>Kо</i>		1.12
6	Коэффициент пересчета явочной численности в списочную	<i>Kп</i>		1.1
7	Коэффициент необходимого распределения времени	<i>Kн.р.в</i>		1.6016
8	Численность административно-бытового аппарата:	<i>Чi</i>	чел	
8.1	Администрация	<i>Ч1</i>	чел	2
8.2	Юридический отдел	<i>Ч2</i>	чел	2
8.3	Финансовый отдел	<i>Ч3</i>	чел	2
8.4	Бухгалтерия	<i>Ч4</i>	чел	4
8.5	Отдел персонала	<i>Ч5</i>	чел	3
8.6	Отдел сбыта	<i>Ч6</i>	чел	8
8.7	Отдел IT	<i>Ч7</i>	чел	7
8.8	Аналитический отдел	<i>Ч8</i>	чел	2
8.9	Служба охраны объекта	<i>Ч9</i>	чел	4
8.10	Административно-хозяйственный отдел	<i>Ч10</i>	чел	2
8.11	Департамент логистики	<i>Ч11</i>	чел	2
8.12	Отдел снабжения	<i>Ч12</i>	чел	9
8.13	Транспортный отдел	<i>Ч13</i>	чел	9

№	Наименование	Обозначение	Ед.изм.	Значение
1	2	3	4	5
8.14	Отдел складирования	Ч14	чел	1
8.15	Технологический отдел	Ч15	чел	2
8.16	Отдел учета товара и работы с претензиями	Ч16	чел	5
8.17	Отдел документации	Ч17	чел	9
8.18	Приемный отдел	Ч18	чел	1
8.19	Группа по сертификации товара	Ч19	чел	17
9	Общая численность административно-бытового аппарата:	Ч	чел	91

Обслуживающий персонал, не задействованный в производственном процессе, а именно прием, размещение, сборка, отгрузка товара, в основном составляют:

- сотрудники охраны объекта, численность которых рассчитывается исходя их постов охраны;
- рабочие и уборщики.

6.5.1) Режим работы и условия труда

Режим работы склада продовольственных товаров круглосуточно, круглогодично. График работы персонала склад продовольственных товаров отражен в таблице 33.

Таблица 33

График работы персонала склада продовольственных товаров						
Управление и офисные сотрудники						
Количество дней в году, день	Количество смен, смена	Продолжительность смены, ч	График работы/количество персонала, чел.			
			09:00-18:00			
255	1	9	73			
Производственные и складские служащие. Вспомогательный и обслуживающий персонал						
Количество дней в году, день	Количество смен, смена	Продолжительность смены, ч	График работы/количество персонала, чел.			
			08:00-16:00	16:00-24:00	00:00-08:00	
255	2	8	1	1		
Производственные и складские служащие. Вспомогательный и обслуживающий персонал						
Количество дней в году, день	Количество смен, смена	Продолжительность смены, ч	График работы/количество персонала, чел.			
			08:00-20:00	20:00-08:00	08:00-20:00	20:00-08:00
365	2	12	50	50	50	50

Рабочие обеспечиваются всем необходимым составом административно-бытовых помещений, горячим питанием, спецодеждой и защитой в рамках взрывопожарной безопасности и МЧС, как локально в пределах склада продовольственных товаров, так и централизованно, в рамках основной промышленной и строительно-эксплуатационной базы Государственного заказчика на космодроме "Восточный".

Таблица 34

Количество персонала каждой категории по сменам и график работы																					
Наименование корпуса, цеха, участка	Рабочие, ИТР, служащие	Количество работающих																		Группа производствен ных процессов	
		Всего		В наибольшую смену		1 смена		1 смена		2 смена		1 смена		2 смена		3 смена		4 смена			
						09:00-18:00		08:00-16:00		16:00-24:00		08:00-20:00		20:00-08:00		08:00-20:00		20:00-08:00			
						М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж		М
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Офис	Управление	7	3	7	3	7	3													1А	
Офис	Офисный персонал	15	21	12	21	11	21					1		1		1		1		1А	
Пост охраны	Обслуживающий персонал	13	4	5	2	1						4		2	2	4		2	2	1Б	
Комната	Производственные	0	14	0	8		6						2		2		2		2	1А	

Наименование корпуса, цеха, участка	Рабочие, ИТР, служащие	Количество работающих																		Группа производствен ных процесс ов
		Всего		В наиболь шую смену		1		1		2		1		2		3		4		
						смена	смена	смена	смена	смена	смена	смена	смена	смена	смена					
		09:00- 18:00	08:00- 16:00	16:00- 24:00	08:00- 20:00	20:00- 08:00	08:00- 20:00	20:00- 08:00	08:00- 20:00	20:00- 08:00										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
товароведов (документальное оформление и сопровождение товара)	и складские служащие																			
Комната товароведов (общее руководство операционным управлением)	Производственные и складские служащие	5	7	5	5	4	4					1			1		1		1	1А
Комната товароведов (общее руководство операционным управлением)	Производственные и складские служащие	5	0	5	0	5														1Б
Комната товароведов (приемный отдел)	Производственные и складские служащие	0	17	0	7		3		1		1		3		3		3		3	1А
Комната товароведов (приемный отдел)	Производственные и складские служащие	0	1	0	1		1													1Б
Зона приема товара и разгрузки ж/д вагонов и контейнеров	Производственные и складские служащие	42	22	12	7							12	4	9	7	12	4	9	7	1Б
Зона основного хранения и хранения СПГ	Производственные и складские служащие	32	8	10	4							10		6	4	10		6	4	1Б
Экспедиция и зона погрузки	Производственные и складские служащие	37	7	10	3							10	1	9	2	10	1	8	3	1Б
Помещение для обслуживающего персонала	Обслуживающий персонал	10	5	4	5	2	5					2		2		2		2		1Б
ИТОГО:		166	109	70	66	30	43	0	1	0	1	40	10	29	21	39	11	28	22	

6.5.2) Штатное расписание

Состав и количество административно-управленческого персонала склада проектом определялись в соответствии с Техническим заданием Заказчика.

В соответствии с действующим законодательством РФ, Заказчик в праве самостоятельно определять численность работников склада.

Таблица 35

Штатное расписание								
Наименование структурного подразделения	Должность (специальность, профессия)	Кол-во штатных единиц	Способ привлечения		Группа производственного процесса	Кабинет, по спецификации	Пол	
			Собственный	Наемный			Мужской	Женский
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Администрация	Руководитель комплекса	1	1		1А	211	1	
	Офис-менеджер	1	1		1А	212		1
Юридический отдел	Начальник юридического отдела	1		1	1А	210		1

Наименование структурного подразделения	Должность (специальность, профессия)	Кол-во штатных единиц	Способ привлечения		Группа производстве нного процесса	Кабинет, по специфик ации	Пол	
			Собственн ый	Наемны й			Мужск ой	Женск ий
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Финансовый отдел	Юрист	1		1	1А	210		1
	Начальник финансового отдела	1		1	1А	209	1	
	Менеджер по финансовому анализу и бюджетированию	1		1	1А	210		1
Бухгалтерия	Главный бухгалтер	1		1	1А	210		1
	Бухгалтер	2	2		1А	210		2
	Бухгалтер-кассир	1		1	1А	210		1
Отдел персонала	Начальник отдела персонала	1		1	1А	214		1
	Менеджер по персоналу	1		1	1А	214		1
	Инженер по охране труда, гражданской обороне, пожарной безопасности	1		1	1А	214	1	
Отдел продаж	Начальник отдела продаж	1		1	1А	214	1	
	Менеджеры по продажам	4		4	1А	214	1	3
Отдел маркетинга и ценообразовани я	Начальник отдела макетинга и ценообразования	1		1	1А	214		1
	Маркетолог	2		2	1А	214		2
Отдел IT	Начальник отдела IT	1		1	1А	215	1	
	Системный администратор	4		4	1А	215	4	
	Администратор базы данных	2	2	2	1А	215	2	
Аналитический отдел	Начальник аналитического отдела	1		1	1А	210		1
	Менеджер аналитического отдела	1		1	1А	210		1
Отдел экономической безопасности	Начальник СЭБ	1		1	1А	214	1	
	Сотрудник СЭБ	2		2	1А	214	2	
	Руководитель охраны объекта	1		1	1Б	105	1	
	Сотрудник охраны объекта	16		16	1Б	105	12	4
Административ но- хозяйственный отдел	Начальник АХО	1		1	1А	214	1	
	Менеджер по внутреннему обеспечению	1	1		1А	214		1
	Уборщик помещений	5	5		1Б			5
	Рабочий	2	2		1Б		2	
	Электрик	4		4	1Б		4	
	Сантехник	4		4	1Б		4	
Департамент логистики	Начальник департамента логистики	1		1	1А	214	1	
Отдел закупок	Старший специалист отдела закупок	1		1	1А	214	1	
	Заместитель старшего специалистаотдела закупок	1		1	1А	214	1	

Наименование структурного подразделения	Должность (специальность, профессия)	Кол-во штатных единиц	Способ привлечения		Группа производстве нного процесса	Кабинет, по специфик ации	Пол	
			Собственн ый	Наемны й			Мужск ой	Женск ий
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Менеджер по закупкам	7		7	1А	214	2	5
Операционное управление	Старший специалист по операционному управлению	1		1	1А	214	1	
Транспортный отдел	Старший специалист транспортного отдела	1		1	1А	111	1	
	Координатор по перевозкам	1	1		1А	111		1
	Экспедитор	4		4	1Б		4	
	Менеджер по железнодорожным перевозкам	2		2	1А	111	1	1
	Менеджер по автотранспортным перевозкам	1		1	1А	111	1	
	Диспетчер	4	2	2	1А	111	1	3
	Механик по погрузочной технике	1		1	1Б	111	1	
Отдел складирования	Старший специалист склада	1		1	1А	119	1	
Технологический отдел	Старший специалист технологического отдела	1		1	1А	111		1
	Специалист по технологиям складирования	1	1		1А	111		1
Отдел учета товара и работы с претензиями	Старший специалист отдела учета товара и работы с претензиями	1		1	1А	119		1
	Специалист по товарному учету	2	1		1А	119		2
	Специалист по претензиям	2	1		1А	119		2
Отдел документации	Старший специалист отдела документации	1		1	1А	119		1
	Оператор ПК	8	4	4	1А	119		8
Приемный отдел	Старший менеджер приемного отдела	1		1	1Б	120		1
Группа информационно й поддержки	Менеджер группы информационной поддержки	1		1	1А	120		1
	Специалист по составлению приемных актов	2	2		1А	120		2
	Оператор ПК	8	4	4	1А	120		8
Группа по сертификации товара	Менеджер группы по сертификации товара	1		1	1А	120		1
	Специалист по сертификации	4	2	2	1А	120		4
	Архивариус	1		1	1А	120		1
Группа приемки товара	Менеджер группы приемки товара	4		4	1Б			4
	Оператор карантинной зоны	4	2	2	1Б			4
	Оператор по приемке	8	4	4	1Б			8

Наименование структурного подразделения	Должность (специальность, профессия)	Кол-во штатных единиц	Способ привлечения		Группа производстве нного процесса	Кабинет, по специфик ации	Пол	
			Собственн ый	Наемны й			Мужск ой	Женск ий
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	товара							
	Оператор радиотерминала	8	4	4	1Б		6	2
	Рабочий	28	14	14	1Б		28	
	Водитель электропогрузчика	12	6	6	1Б		8	4
Отдел контроля и комплектации заказов	Старший менеджер	4	2	2	1Б		3	1
	Водитель рич-трака	20	10	10	1Б		16	4
	Водитель комплектовщика	20	10	10	1Б		16	4
	Оператор по сбору товара	12	6	6	1Б		8	4
	Водитель электропогрузчика	8	4	4	1Б		6	2
	Рабочий-экспедитор	8	4	4	1Б		8	
	Рабочий	12	6	6	1Б		12	
ИТОГО		275	104	171			166	109

Таблица 36

Наименование структурного подразделения	Должность (специальность, профессия)	Количество штатных единиц	Способ привлечения		Группа производств енного процесса	Категория персонала			
			Собственны й	Наемный		Управл ение	Офисны й персонал	Обслужива ющий персонал	Производст венные и складские служащие
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Администрация	Руководитель комплекса	1	1		1А	1			
	Офис-менеджер	1	1		1А		1		
Юридический отдел	Начальник юридического отдела	1		1	1А	1			
	Юрист	1		1	1А		1		
Финансовый отдел	Начальник финансового отдела	1		1	1А	1			
	Менеджер по финансовому анализу и бюджетированию	1		1	1А		1		
Бухгалтерия	Главный бухгалтер	1		1	1А		1		
	Бухгалтер	2	2		1А		2		
	Бухгалтер-кассир	1		1	1А		1		
Отдел персонала	Начальник отдела персонала	1		1	1А	1			
	Менеджер по персоналу	1		1	1А		1		
	Инженер по охране труда, гражданской обороне, пожарной безопасности	1		1	1А		1		
Отдел продаж	Начальник отдела продаж	1		1	1А	1			
	Менеджеры по продажам	4		4	1А		4		
Отдел маркетинга и	Начальник отдела макетинга и	1		1	1А	1			

Наименование структурного подразделения	Должность (специальность, профессия)	Количество штатных единиц	Способ привлечения		Группа производств енного процесса	Категория персонала			
			Собственны й	Наемный		Управл ение	Офисны й персонал	Обслужива ющий персонал	Производст венные и складские служащие
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ценообразования Отдел ИТ	ценообразования								
	Маркетолог	2		2	1А		2		
	Начальник отдела ИТ	1		1	1А	1			
	Системный администратор	4		4	1А		4		
Аналитический отдел	Администратор базы данных	2	2	2	1А		2		
	Начальник аналитического отдела	1		1	1А		1		
	Менеджер аналитического отдела	1		1	1А		1		
Отдел экономическо й безопасности	Начальник СЭБ	1		1	1А	1			
	Сотрудник СЭБ	2		2	1А		2		
	Руководитель охраны объекта	1		1	1Б			1	
	Сотрудник охраны объекта	16		16	1Б			16	
Административно-хозяйственный отдел	Начальник АХО	1		1	1А		1		
	Менеджер по внутреннему обеспечению	1	1		1А		1		
	Уборщик помещений	5	5		1Б			5	
	Рабочий	2	2		1Б			2	
	Электрик	4		4	1Б			4	
	Сантехник	4		4	1Б			4	
Департамент логистики	Начальник департамента логистики	1		1	1А	1			
Отдел закупок	Старший специалист отдела закупок	1		1	1А		1		
	Заместитель старшего специалиста отдела закупок	1		1	1А		1		
	Менеджер по закупкам	7		7	1А		7		
Операционное управление	Старший специалист по операционному управлению	1		1	1А	1			
Транспортный отдел	Старший специалист транспортного отдела	1		1	1А				1
	Координатор по перевозкам	1	1		1А				1
	Экспедитор	4		4	1Б				4
	Менеджер по железнодорожным перевозкам	2		2	1А				2
	Менеджер по	1		1	1А				1

Наименование структурного подразделения	Должность (специальность, профессия)	Количество штатных единиц	Способ привлечения		Группа производств енного процесса	Категория персонала			
			Собственны й	Наемный		Управл ение	Офисны й персонал	Обслужива ющий персонал	Производст венные и складские служащие
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	автотранспортным перевозкам								
	Диспетчер	4	2	2	1А				4
	Механик по погрузочной технике	1		1	1Б				1
Отдел складировани я	Старший специалист склада	1		1	1А				1
Технологическ ий отдел	Старший специалист технологического отдела	1		1	1А				1
	Специалист по технологиям складирования	1	1		1А				1
Отдел учета товара и работы с претензиями	Старший специалист отдела учета товара и работы с претензиями	1		1	1А				1
	Специалист по товарному учету	2	1		1А				2
	Специалист по претензиям	2	1		1А				2
Отдел документации	Старший специалист отдела документации	1		1	1А				1
	Оператор ПК	8	4	4	1А				8
Приемный отдел	Старший менеджер приемного отдела	1		1	1Б				1
Группа информацион ной поддержки	Менеджер группы информационной поддержки	1		1	1А				1
	Специалист по составлению приемных актов	2	2		1А				2
	Оператор ПК	8	4	4	1А				8
Группа по сертификации товара	Менеджер группы по сертификации товара	1		1	1А				1
	Специалист по сертификации	4	2	2	1А				4
	Архивариус	1		1	1А				1
Группа приемки товара	Менеджер группы приемки товара	4		4	1Б				4
	Оператор карантинной зоны	4	2	2	1Б				4
	Оператор по приемке товара	8	4	4	1Б				8
	Оператор радиотерминала	8	4	4	1Б				8
	Рабочий	28	14	14	1Б				28
	Водитель электропогрузчика	12	6	6	1Б				12
Отдел	Старший менеджер	4	2	2	1Б				4

Наименование структурного подразделения	Должность (специальность, профессия)	Количество штатных единиц	Способ привлечения		Группа производственного процесса	Категория персонала			
			Собственный	Наемный		Управление	Офисный персонал	Обслуживающий персонал	Производственные и складские служащие
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
контроля и комплектации заказов	Водитель рич-трака	20	10	10	1Б				20
	Водитель комплектовщика	20	10	10	1Б				20
	Оператор по сбору товара	12	6	6	1Б				12
	Водитель электропогрузчика	8	4	4	1Б				8
	Рабочий-экспедитор	8	4	4	1Б				8
	Рабочий	12	6	6	1Б				12
ИТОГО		275	104	171		10	36	32	197

6.6 Компонентные решения

При разработке планировочных решений складского комплекса, размещении основных технологических участков, зон складирования, помещений административно-бытовой части учитывались:

- технологическое назначение здания;
- перечень необходимых помещений и участков, приведенных Заказчиком.

При размещении грузов на складских площадях проектируемого комплекса учитывалась:

- номенклатура и условия хранения грузов;
- эффективное использование складских площадей;
- технологическое назначение участка или помещения;
- обеспечение оптимальных внутренних грузопотоков;
- соблюдение сохранности грузов.

Необходимые площади складирования, зоны приема-отпуска грузов потребителям и других основных технологических помещений и участков определены расчетом с учетом годового грузооборота, запаса хранения грузов на складах и высоты складирования.

Результаты расчета площадей основных технологических участков склада приведены в сводной таблице 37.

Таблица 37

Основные результаты расчета участков склада

Наименование участка	Показатели	Ед. измерен.	Обозначение	Параметры		Примечание
				Расчетные	Принятые	
Зона разгрузки	Годовой грузооборот прибытия	т.	$Q_{год}$	66800	66800	
	Годовой фонд рабочего времени	день		360	360	
	Коэффициент неравномерности поступления грузов		$k_{нер}$	1.3	1.3	
	Общая площадь зоны разгрузки	кв.м.	$S_{жгр}$	1080	1254	
	Общее количество вилочных электропогрузчиков, обслуживающих зону разгрузки	шт	n	4	4	
	Сменный график			2 см х 12 часов	2 см х 12 часов	
	Списочный состав водителей вилочных электропогрузчиков	чел.	$P_{пог}$	16	16	
	Списочный состав рабочих, задействованных на разгрузке железнодорожных транспортных средств	чел.	$P_{гр}$	20	20	
Зона приемки	Годовой грузооборот прибытия	т.	$Q_{год}$	66800	66800	Напольное хранение паллет
	Годовой фонд рабочего времени	день		360	360	
	Коэффициент неравномерности поступления грузов		$k_{нер}$	1.3	1.3	

	Общая площадь зоны приемки	кв.м.	$F_{про}$	736	1165	
	Общее количество рич-траков обслуживающих зону разгрузки	шт	n	5	5	
	Сменный график			2 см x 12 часов	2 см x 12 часов	
	Списочный состав водителей рич-траков	чел.	$P_{рч}$	20	20	
	Списочный состав приемщиков	чел.	$P_{про}$	12	12	
Зона хранения	Годовой грузооборот прибытия	т.	$Q_{год}$	66800	66800	Стеллажное (высотное) хранение паллет
	Годовой фонд рабочего времени	день		360	360	
	Коэффициент неравномерности поступления грузов		$k_{нер}$	1.3	1.3	
	Общая площадь зоны основного хранения	кв.м.	$F_{скл}$	6972	6998	
	Общее количество комплектовщиков	шт	$P_{гр}$	12	12	
	Сменный график			2 см x 12 часов	2 см x 12 часов	
Зона экспедиции	Годовой грузооборот прибытия	т.	$Q_{год}$	66800	66800	Напольное хранение паллет
	Годовой фонд рабочего времени	день		360	360	
	Коэффициент неравномерности поступления грузов		$k_{нер}$	1.3	1.3	
	Общая площадь зоны приемки	кв.м.	$F_{про}$	736	1140	
	Общее количество рич-траков обслуживающих зону разгрузки	шт	n	5	5	
	Сменный график			2 см x 12 часов	2 см x 12 часов	
	Списочный состав водителей рич-траков	чел.	$P_{рч}$	20	20	
	Списочный состав экспедиторов	чел.	$P_{про}$	12	12	
Зона погрузки	Годовой грузооборот прибытия	т.	$Q_{год}$	66800	66800	
	Годовой фонд рабочего времени	день		360	360	
	Коэффициент неравномерности поступления грузов		$k_{нер}$	1.3	1.3	
	Общая площадь зоны погрузки	кв.м.	$S_{агр}$	420	578	
	Общее количество вилочных электропогрузчиков, обслуживающих зону разгрузки	шт	n	4	4	
	Сменный график			2 см x 12 часов	2 см x 12 часов	
	Списочный состав водителей вилочных электропогрузчиков	чел.	$P_{пог}$	16	16	
	Списочный состав рабочих, задействованных на погрузке автотранспортных средств	чел.	$P_{гр}$	8	8	

6.7 Механизация и автоматизация технологических процессов

6.7.1 Механизация технологических процессов

Механизация технологических процессов на проектируемом комплексе обеспечивается за счет применения электрифицированного подъемно-транспортного оборудования. Расчет уровня механизации приведен ниже.

По мимо этого, проектом предусматривается оснащение складского комплекса автоматизированной системой управления транспортно – складскими операциями и учета.

6.7.2 Автоматизация технологических процессов

Обзор информационных систем

Система VISION6 (СУС) автоматически обменивается данными с финансовой системой (ФС) предприятия в реальном времени, обеспечивая разделение функций и полную синхронизацию данных между системами.

1. Финансовая система (ФС)

Это финансовая система предприятия, которая среди прочих выполняет такие функции, как закупки, продажи, финансовый учет и учет персонала. В данном документе упоминаются и описываются только те функции ФС, которые используются непосредственно в деятельности склада, а именно:

- прием заказов от покупателей;
- реализация товаров со склада (продажи);
- учет текущего уровня товарных запасов;
- обмен товарами с другими подразделениями предприятия;
- контроль товарных запасов (инвентаризация);
- печать счетов-фактур.

2. Система управления складом (СУС)

СУС будет выполнять такие функции:

- приемка товара и контроль количества, партий, сертификатов и сроков годности;
- учет товаров в складе;
- отбор товаров по заказам/заявкам;
- отгрузка товара клиентам;
- специальные административные функции.

СУС связана с ФС каналом автоматической передачи данных. Это необходимо во избежание ошибок и повторного ввода данных.

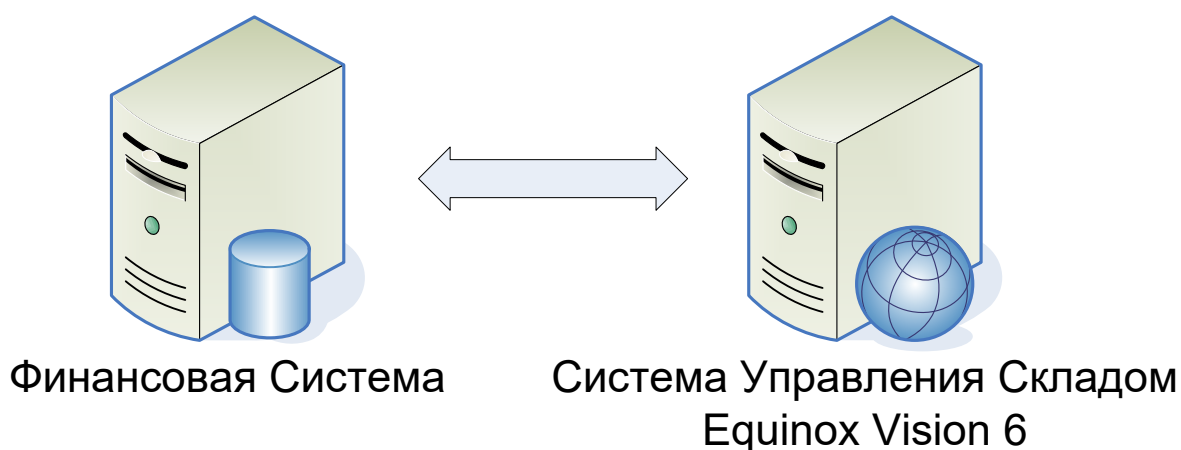


Рис. 3 Информационные системы и коммуникации

3. Типичный обмен данными между ФС и СУС

Для того чтобы избежать двойного ввода данных и несоответствий между двумя системами предлагается электронный обмен данными. Для обмена данными предлагается использовать текстовые файлы определенного формата. Ниже представлена типовая информация в обмене данными.

3.1. Импорт из ФС в СУС

Намечаемые файлы данных, присылаемых в СУС:

- Партнеры – этим файлом пересылаются все поставщики товаров в склад и заказчики, которым они отгружаются. Пересылаются такие атрибуты: код партнера, название партнера, адрес партнера, признак является ли партнер только поставщиком, только заказчиком, или тем и другим;
- SKU – здесь пересылаются карточки товаров. Для каждого указываются такие атрибуты: номер карточки (уникальной товарной единицы), описание товара, номинальный номер, единица измерения, название группы товара, штрих-код (например, EAN), количество на паллете, количество в упаковке;
- Заказы на покупку. Для каждого заказа в файле передаются такие атрибуты: номера заказа, номер поставщика, который доставит товар, признак новой закупки или возврата товара, номера заказанных товаров и количества (в единицах измерения по карточке товара);

- Заказы на продажу/отгрузку. Для каждого заказа в файле передаются такие атрибуты: номера заказа, номер заказчика, который его сделал, срок выполнения заказа (когда начать и закончить подборку), номера заказанных товаров, количества, номера партий (если уместно) и количества (в единицах измерения по карточке товара).

3.2. Экспорт из СУС в ФС

По окончании некоторых процессов, СУС производит экспорт данных в ФС:

- Результат приемки – после приемки товара в склад по заказу на покупку или вследствие возврата заказчиком. Пересылаются такие атрибуты результатов приемки: номер заказа на покупку, номера фактически принятых товаров, партий и их количества (в единицах измерения по карточке товара);

- Результаты сборки – после того, как закончена сборка заказа, т.е. он скомплектован и закрыт в СУС. Пересылаются такие атрибуты результатов сборки: номер заказа на продажу, номера фактически отобранных товаров, партий и их количества (в единицах измерения по карточке товара);

- Внутреннее перемещение товара – файл пересылается по выполнению перемещения товара между некоторыми зонами склада (например, из карантина в резерв). Пересылаются такие атрибуты: зона, из которой перемещен товар, зона, куда перемещен, номера товаров, партий и их количества (в единицах измерения по карточке товара);

- Записи уточнений – пересылаются при изменении количеств или партий товаров, находящихся в складе. Типичные атрибуты: номер товара, партия, дополнительное или недостающее количество, причина уточнения;

- Складские запасы – экспортируется список товаров и их количества в складе. Пересылаются такие атрибуты: дата, номера товаров, партий и их количества (в единицах измерения по карточке товара) по областям склада.

Система управления складом

1. Цели системы

Vision6 является системой управления складами, составленной из нескольких основных взаимointегрированных модулей, для того, чтобы полностью управлять потоками товаров на складе. Система контролирует операции приёма товаров, их размещения, перемещения, сборки по заказам и отправки со склада. Система разрешает выполнять дополнительные функции – такие как печать и приклейка этикеток, работа с инвентарём (перемещение, уточнение, инвентаризация). Система включает в себя модули, предназначенные для администрирования склада и планирования работы: планирование отправки товаров, перенос товаров в зону бракованных товаров, администрирование работников склада и просмотр отчетов. Все модули используют общую базу (Oracle) и обмениваются данными между собой.

Базовая версия системы Vision6 включает в себя такие модули:

- Модуль привоза товаров, предназначенный для планирования и контроля над прибытием товаров в склад;

- Модули приёмки товаров. Эти модули предназначены для регистрации прибывших товаров на баланс склада;

- Операции администрирования инвентаря – перенос товаров в зону карантина или бракованных товаров, перенос в другие места, поиск инвентаря и печать отчётов;

- Модули обработки заказов продаж – перенос или пополнение товаров в зоны сборки, их сборка и помещение в места отправки;

- Отправка товаров заказчикам – планирование отправок и контроль отправляемых товаров;

- Функции администрирования склада;

- Обмен данными системы Vision6 с финансовой системой.

2. Системные понятия

2.1. Товар / SKU

Товар / SKU (далее в документе SKU, *англ. Stock Keeping Unit*) это карточка товара, которой присвоен уникальный номер. Каждый товар/продукт имеет карточку, т.е. она принадлежит одному SKU.

Товар / SKU это наименьшая единица, с которой работает склад. SKU нужен для идентификации товара, описания его физических и логических параметров, и правил работы с ним.

Описание SKU импортируется из финансовой системы. Потом, если необходимо, неосновные параметры могут быть изменяемы в самой системе Vision6. Описание SKU должно быть импортировано в систему Vision6 перед получением товара этого SKU в склад.

Атрибуты

- Уникальный номер товара (SKU ID);

- Название товара;

- Один или несколько баркодов, уникально идентифицирующих SKU;

- SKU тип, группа;

- SKU классы;
- Признак контроля партий и т.д;

SKU баркод

SKU баркод это номер, уникально идентифицирующий товар / SKU. Обычно большинство товаров имеют этикетку с штрих-кодом. Этот код может быть такой же, как номер SKU, или другой.

SKU класс

SKU класс – это дополнительный атрибут описания SKU. Классы используются для группировки SKU в логические группы по тем же самым критериям хранения (вес, температура и т.п.). Эти классы создаёт администратор склада или сама система, по заранее оговоренным правилам и присваивает их товарам и местам хранения в складе.

2.2. Тара / контейнер (CU)

Тара/контейнер – это различные физические упаковки товаров: паллеты, бумажные коробки, пластиковые ящики, мешки и т.д. Тарой является переносное место хранения товара, которое может транспортироваться и укладываться на физические и логические места склада и имеет уникальный в складе номер. Более общим понятием тары является “единица перемещения товара” или CU (англ. Carrying Unit). Тара, которая не несёт некоторое количество товара, не регистрируется системой и не используется на логическом уровне.

Для описания тары используется тип тары. Это группа атрибутов, которые описывают характеристики упаковки продуктов.

В системе будет использоваться только тара одного уровня, т.е. в системе будет регистрироваться тара, в которой находятся товары.

Атрибуты

- Уникальный номер тары/CU – баркод;
- Тип тары;
- Номер места хранения - баркод, если тара/CU хранится в месте хранения;
- Состояние тары/CU (на хранении, обрабатываемый, транспортируемый и похожее);
- Статус тары/CU (приём, размещение, хранение, сборка, погрузка и похожее);
- Дата и время создания единицы тары/CU и последней с ним проведенной операции.

2.3. Место хранения

Место хранения это место, где складывается складские запасы. В общем случае в месте хранения находится SKU и его количество или CU. В отличие от CU, место хранения не может быть транспортируемо и положено в другие места хранения.

Места хранения разбиты в логическую структуру иерархии дерева и подразделяются на складские зоны. Зонам склада принадлежат места хранения, в которых можно хранить складские запасы. Сами зоны склада не могут хранить складские запасы.

У места хранения есть статические и динамические атрибуты. Каждое место хранения принадлежит определенному типу мест хранения. Тип места определяет статические атрибуты места хранения.

Атрибуты типа мест хранения

- Уникальный код типа места хранения, название и описание;
- Тип:
- Физическое место склада;
- Место транспортировки;
- Виртуальное место хранения;
- Физические размеры места хранения и объём.

Атрибуты места хранения

- Код места хранения (далее место) это уникальный идентификатор, составляемый из сегментов, разделенных “-” символами, например: 123, A-23-105, AB01-00-11, RCV, DOCK1 или Зона – Ряд – Столбец – Этаж, например: PF-03-02-1;

- Тип места хранения;
- Второе название места хранения, которое уникально в системе и обычно присваивается часто используемым местам хранения;
- Номер последовательности размещения. Эта последовательность используется, размещая товары в местах хранения из мест приёма, и зависит от физического расположения мест хранения;
- Номер последовательности сборки. Эта последовательность используется во время операции сборки товаров, когда товары начинают собирать с места имеющего наименьший номер и далее в порядке увеличения. Эта последовательность зависит от физического расположения мест хранения;
- Состояние места.

2.4. Складские запасы

Складские запасы – это информация о товаре, регистрируемая в системе. Записи складских запасов показывают какие SKU, в каких количествах и где находятся в данный момент на складе и каковы их атрибуты.

Данные складских запасов складываются из основных (PSKU) и детализированных записей складских запасов. Операции со складскими запасами изменяют атрибуты складских запасов.

Физический SKU

Физический SKU (в системе PSKU) это внутрисистемная запись. Обрабатываемый товар/SKU приобретает различные атрибуты, такие как номер приёмки, номер заказа на продажу, по которому он был собран, и пр. Все эти атрибуты регистрируются в записи физического SKU.

Атрибуты физического SKU

- Сгенерированный системой уникальный код PSKU, в котором есть SKU ID и добавлен номер последовательности;

- Код SKU, который указывает товар;

- Атрибуты, присваиваемые обрабатывая товар/SKU:

- Номер приёмки;
- Номер заказа поставки;
- Номер внутрисистемного заказа;
- Номер партии, срок хранения и т.п.

Атрибуты, которые неизвестны или нерегистрируемые, не имеют значений.

Определенный товар / SKU в складе принадлежит одному PSKU. Однако работая с товаром / SKU, в зависимости от выполняемой операции, может измениться его PSKU.

Детали складских запасов

Записи деталей складских запасов хранят информацию о месте и количестве товара / SKU на складе.

Атрибуты деталей складских запасов

- Код места хранения или CU, указывающий где товар (PSKU) складывается/хранится.

PSKU код;

- Количество этого PSKU в месте хранения или CU;

- Дата и время создания и последнего изменения записи.

2.5. Партнёры

Партнёры – компании, поставляющие и закупающие/получающие товары. В системе описываются следующие типы партнеров:

Поставщики – компании поставляющие товары/SKU.

Заказчики – компании покупающие товары /SKU. Например, это может быть филиал ФГУП «Спецстройсвязь при Спецстрое России», клиент центрального склада или филиала, магазин или физическое лицо.

Все партнёры создаются в финансовой системе и после этого импортируются в систему Vision6.

Атрибуты

- Уникальный код партнёра;
- Название партнёра;
- Тип;
- Регион;
- Почтовый адрес;
- Код предприятия и т.п.

2.6. Заказы

Заказы показывают движение продуктов в цепи поставок. В системе есть два типа заказов:

- Входящие – заказы на покупку, возвраты на склад из филиалов и заказчиков;

- Исходящие – заказы на продажу клиентам и филиалам хороших и отдельно бракованных товаров.

В деталях заказа находятся записи SKU кодов с указанным количеством, которые будут приняты на склад или отгружены со склада.

Все заказы и их детали обычно создаются в финансовой системе и потом импортируются в систему управления складом Vision6.

Атрибуты заголовка

- Уникальный номер заказа;

- Код партнера (поставщик/заказчик).

Атрибуты деталей

- Код товара/SKU;

- Дополнительные атрибуты товара (партия и т.п.);

- Количество заказанного товара в единицах измерения.

2.7. Понятия управления транспортом

Зона

Зона – это группа дверей, через которые выгружают или погружают транспорт.

Зона, предназначенная для выгрузки товаров, называется зоной приёма.

Зона, предназначенная для погрузки товаров, называется зоной погрузки.

Двери/Доки

Двери/доки это физические места склада, где транспорт/автомобили разгружают или погружают. Одновременно в одном доке может быть разгружаемо или погружаемо одно транспортное средство. Одни и те же двери одновременно могут быть присвоены зонам приёма и погрузки.

2.8. Понятия приёма товаров

Подсчёт фактических количеств

Паллеты выгружаются из транспортного средства и подготавливаются для приёма. Пересчитывая товары на паллетах и регистрируя их количества в СУС, работник выполняет подсчёт фактических количеств.

Входящие заказы

Входящие заказы описывают набор товаров/SKU с указанными количествами, которые должны быть приняты от определённого поставщика или филиала, и период прибытия товаров/SKU. Входящие заказы создаются в Vision6 при получении информации из ФС.

Тип входящего заказа зависит от того, откуда прибывает товар. В системе используются два типа таких заказов:

- заказ на закупку (англ. purchase order) – товары прибывают от поставщика или производителя;
- заказ на возврат в склад – товары возвращает филиал или заказчик.

Доставка

Запись о доставке создаётся для каждого прибывшего транспортного средства, указывая какие входящие заказы оно доставило. Запись о доставке может быть создана заранее или сразу по прибытии транспортного средства.

Атрибуты заголовка

- Уникальный номер доставки;
- Номер дока;
- Код перевозчика;
- Водитель;
- Регистрационный номер транспортного средства;
- Номер транспортного документа;
- Время и дата прибытия.

Атрибуты деталей

- Номера заказов – доставленные заказы.

Приёмка

Запись приёмки – это регистрация всего или части товара, доставленного по заказу на закупку. Если заказ доставляется по частям, то для каждой доставки создается отдельная запись приёма, в которой регистрируются фактически принятые количества товаров по заказу.

Атрибуты заголовка

- Номер доставки, по которому произведён приём;
- Номер заказа, по которому пришёл товар;
- Статус;
- Дата и время приёма;

Атрибуты деталей

- Номер товара/SKU и количество на момент приёма.

2.9. Системный заказ

Системные заказы – это внутренние записи системы, используемые при планировании отправки товаров. Они объединяют несколько заказов на продажу, полученных от одного заказчика.

2.10. Задания работ

Задания для работ генерирует система в процессе управления деятельностью склада. СУС указывает работникам откуда и куда следует переместить складские запасы (размещение, пополнение, сборка и т.п.).

2.11. Отправка

В общем смысле, отправка – планирование ресурсов склада при выдаче товаров. Например, резервирование дверей на период отгрузки, объединение заказов в грузы, их погрузка в транспортное средство и вывоз.

Перед началом сборки товаров по заказам должен быть создан логическая отправка (набор заказов для совместной отправки).

Атрибуты отправки

- Номер отправки;
- Тип погрузки: последовательная или нет;
- Статус отправки: создана, на погрузке, погружена и данные экспортированы;
- Погрузочные ворота;
- Перевозчик и регистрационный номер транспортного средства;
- Водитель;
- Маршрут, по которому будут следовать товары;
- Время и дата груза, а также планируемая длительность погрузки.

2.12. Маршрут

Маршрут складывается из множества партнёров в одном регионе. Маршрут должен иметь хотя бы одного партнёра. Партнёры на маршруте пронумерованы в соответствии с очередностью доставки товаров. Если тип погрузки последовательный, то товары партнёров загружаются согласно этому порядку. Партнёры могут быть на нескольких маршрутах.

Атрибуты заголовка

- Номер маршрута;
- Описание.

Атрибуты деталей

- Номер партнёра;
- Порядковый номер в маршруте.

3. Требования системы управления складом

Заказчик системы управления складом должен выполнить нижеперечисленные требования для того, чтобы обеспечить бесперебойное функционирование системы Vision6.

3.1. Требования идентификации

Для идентификации всех товаров и складских мест заказчик системы должен обеспечить, чтобы:

- Вся тара (паллеты/ящики), которая будет использоваться системой, имела уникальные штрих-коды;
- Все складские места были пронумерованы и имели уникальные штрих-коды.

3.2. Функциональные требования

Для обеспечения успешного функционирования системы так, как описано в данном документе, заказчик должен выполнить следующие функциональные требования:

- Информация SKU должна быть введена в систему перед прибытием товаров на склад;
- Информация о заказах поставки должна быть импортирована/введена перед приёмом товаров;
- Складские места должны быть сконфигурированы перед началом пользования системой;
- Сборка должна производиться единицами измерения товаров/SKU;
- Заказы продаж должны вводиться единицами измерения товаров/SKU.

3.3 Требования обмена данными

Заказчик внедрит компьютерную сеть (LAN) к стационарным рабочим местам с компьютерами и точкам радио-доступа терминалов RF. Также будет обеспечена связь между системой Vision6 и финансовой системой для выполнения обмена необходимыми данными.

4. Архитектура системы

Графический интерфейс системы Vision 6 работает с операционными системами Microsoft Windows NT, Microsoft Windows 2000, Microsoft Windows XP, Windows Vista, Windows 7 поэтому на рабочих местах должна быть установлена одна из этих операционных систем. Система Vision 6 использует базу данных Oracle.

Oracle сервер и сервер терминалов радио-связи устанавливается на сервере с серверной операционной системой Microsoft Windows 2003/2008.

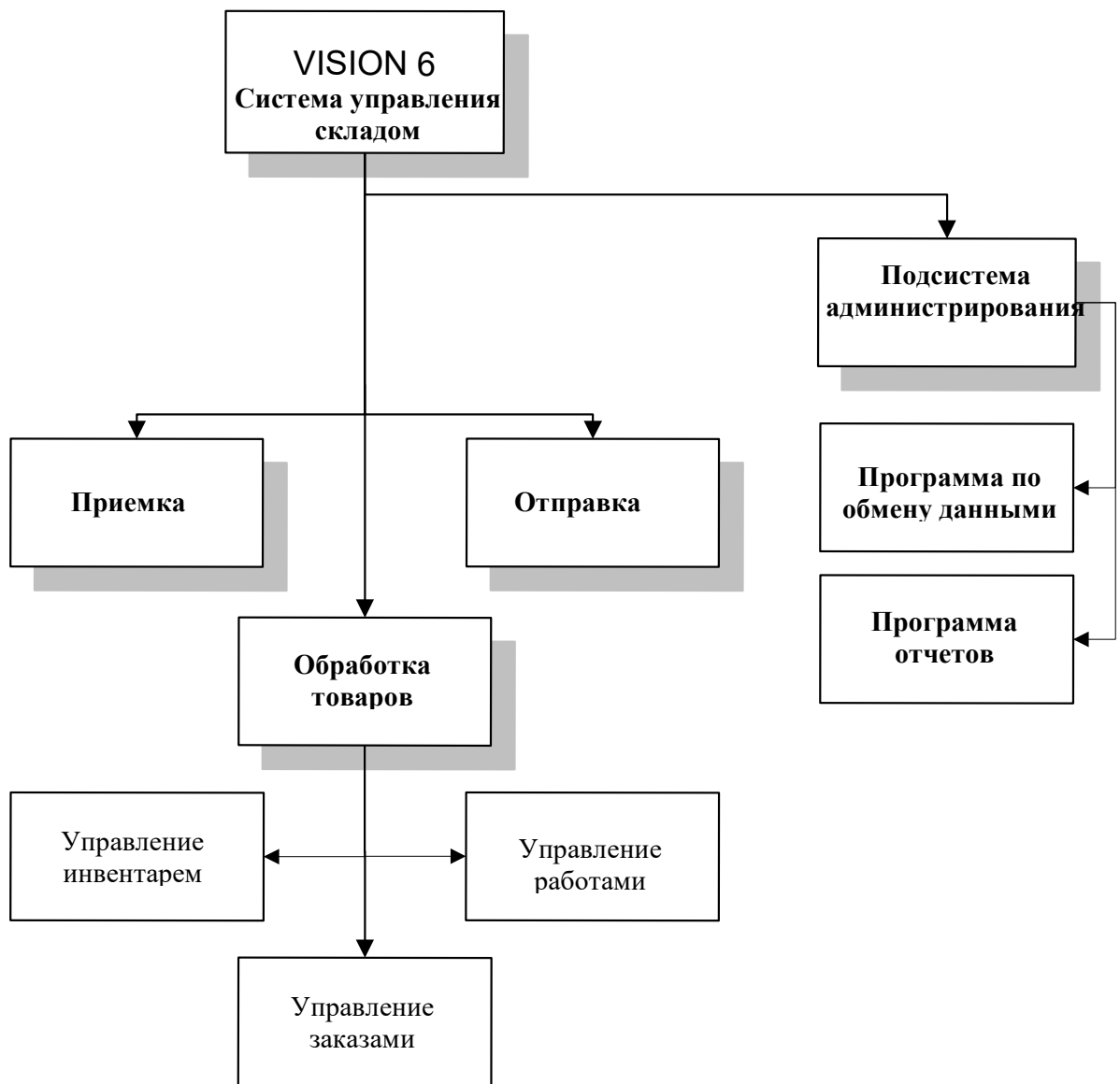


Рис. 4 Архитектура системы VISION6

Система Vision6 состоит из следующих основных систем:

- Система приёма. Система приёма предназначена для регистрации товаров в складе. У системы есть графический и RF интерфейс.
- Система обработки товаров. Система обработки инвентаря предназначена для обработки товаров на складе. Система имеет GUI связь и RF связь.
- Система отправки. Система отправки предназначена для отправки подготовленных товаров заказчиком. Система имеет GUI связь и RF связь.
- Система администрирования склада. Система администрирования предназначена для администрирования пользователей, конфигурации системы и просмотра отчётов. Система имеет GUI интерфейс.
- Система обмена данными. Эта система обеспечивает обмен данными между системой Vision6 и финансовой системой.

5. Рабочие места

В системе управления складом предусмотрены рабочие места трёх типов. Ниже представлены характеристики рабочих мест:

Рабочее место управляющего складом позволит выполнять административные функции: конфигурировать систему управления складом, наблюдать прогресс работы и выполнять другие действия.

Стационарные рабочие места. На стационарных рабочих местах будут работать работники, организующие работу склада. Эти работники будут планировать время приёма товаров на склад, регистрировать прибывшие поставки, составлять маршруты вывоза, планировать необходимое количество

транспорта для отправки товаров, регистрировать отправку и выполнять другие операции управления складом.

Мобильное рабочее место. Это рабочее место состоит из терминала RF с вмонтированным сканером штрих-кодов. Работники склада/операторы будут подсчитывать и регистрировать количество принятых товаров, укладывать принятые паллеты на места хранения, указанные системой, собирать товар, перемещать паллеты в зону сборки, погрузать паллеты, подготовленные для отправки, в машины, выполнять другие работы на складе.

6. Компьютерное оборудование и требования к нему

Для обеспечения работы системы необходимо следующее основное компьютерное оборудование:

- Сервер базы данных;
- Сервер РФ для управления радио терминалами;
- Компьютеры на рабочих местах;
- Оборудование RF – радио терминалы и их инфраструктура;
- Точные требования к оборудованию представлены на отдельном документе.

Складские процессы

1. Поток товаров

На ниже представленной диаграмме показаны физические потоки товаров управляемые системой Vision6.

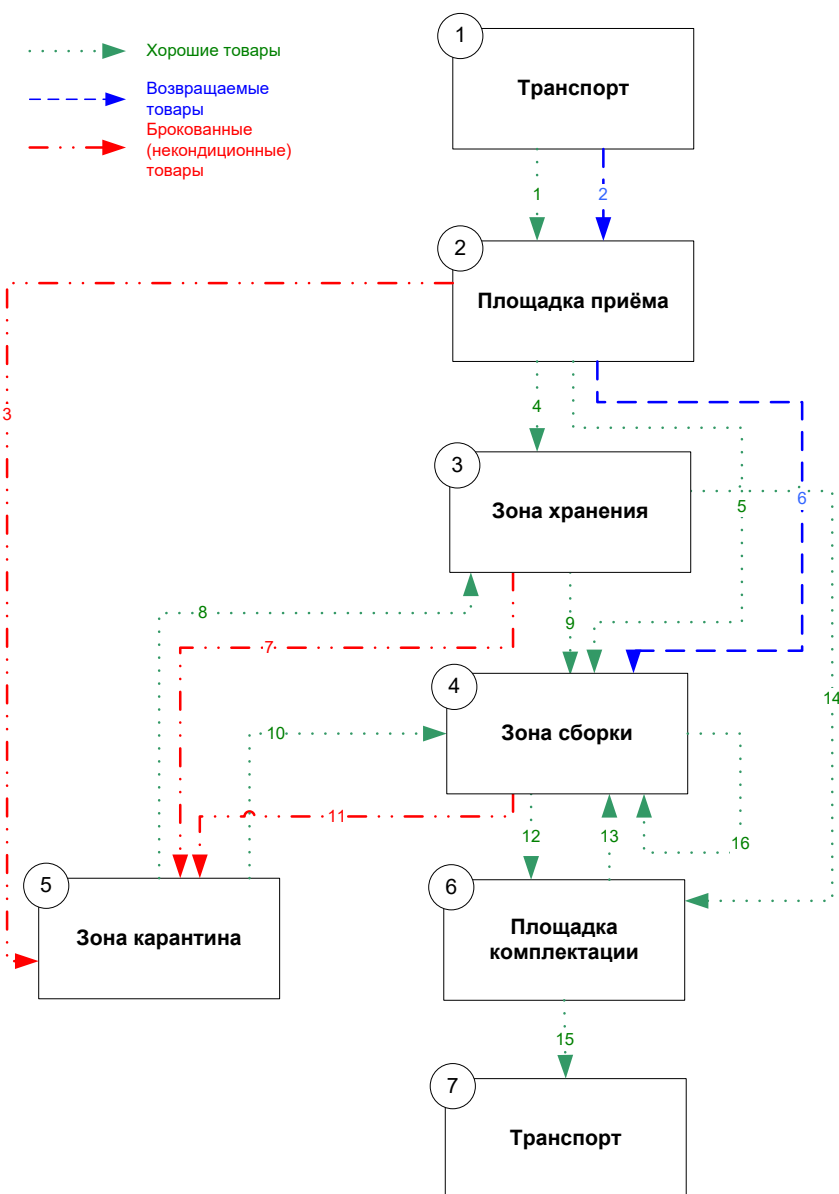


Рис. 5 Потоки товаров на складе

Каждый прямоугольник означает логическую зону склада отличную своим назначением и физическими качествами. Стрелки означают потоки товаров и операции. Зоны и потоки коротко описаны в таблицах ниже по тексту.

Зоны

В ниже представленной таблице коротко объяснены логические зоны склада, выделенные на рис. 5.

Название	Характеристика логической зоны
1, 7 – Транспорт	Единица транспортного хозяйства, из которой выгружают товары на склад или в которую загружают товары, вывозимые со склада.
2 – Площадка приёма	Территория, где подсчитываются и оприходуются принимаемые товары.
3 – Зона хранения	Зона, состоящая из мест, предназначенных для долгосрочного хранения товаров.
4 – Зона сборки	Зона, состоящая из мест, предназначенных для единичной сборки или сборки коробками товаров по заказам, они должны быть легко доступны работникам склада не используя дополнительную погрузочную технику. Такими местами являются места на первом этаже стеллажей.
5 – Зона карантина	Зона склада, в которой хранятся бракованные товары или товары, которые нельзя собирать по заказам по разным причинам.
6 – Площадка комплектации	Зона склада, куда свозят собранные паллеты. На площадке комплектации собранный товар может быть перепакован для транспортировки, но этого процесса система не контролирует. К конечным упаковкам можно приклеивать наклейки с маршрутами отпечатанные из Vision6.

Потоки

В ниже представленной таблице коротко объяснены потоки, выделенные на рис. 5.

№.	Типы товаров	Описание потока или операции
1.	Хорошие	Привезённые товары выгружаются из транспорта и складываются на площадке приёма, предназначенной для пересчёта товаров и оприходования. (Receiving)
2.	Возвращаемые	
3.	Некондиционные	Товары, которые нельзя продать, перемещают в зону карантина.
4.	Хорошие	Качественные товары оприходуются в склад и перемещаются в зону хранения. (Putaway to backstock)
5.	Хорошие	Качественные товары оприходуются в склад и перемещаются прямо в зону сборки. (Putaway to pickface)
6.	Возвращаемые	Качественные возвращённые товары оприходуются в склад и перемещаются в зону сборки.
7.	Некондиционные	Товары, которые нельзя продать, перемещают в зону карантина.
8.	Хорошие	Товары, которым снят запрет на сборку, перемещаются в зону хранения товаров.
9.	Хорошие	Процесс пополнения зон сборки склада, во время которого пополняются находящиеся в зонах сборки остатки/запасы товаров. (Replenishment)
10.	Хорошие	Товары, которым снят запрет на сборку, перемещаются в зону сборки нормальных товаров.
11.	Некондиционные	Товары, которые нельзя продать, перемещают в зону карантина.
12.	Хорошие	Хорошие товары собирают по заказу на продажу и складывают на площадке комплектации. (Picking)
13.	Хорошие	Хорошие товары возвращают в зону сборки, если был отозван заказ на продажу. (Backout)
14.	Хорошие	Хорошие товары собирают по заказу на продажу полными паллетами прямо из зоны хранения и складывают на площадке комплектации. (Bypass)
15. о	Хорошие	Подготовленные к отправке товары погружают в транспорт. (Shipping)
16.	Хорошие	Товары можно перемещать на складе административными средствами.

В финансовой системе должны быть два логических склада, которыми будет управлять система управления складом: нормальных товаров и бракованных товаров. Информация обо всех перемещениях товара между этими логическими складами будет пересылаться из СУС в ФС.

2. Общая диаграмма процессов

На рис. 6 представлена общая диаграмма складских процессов. В следующих отделах все эти процессы детализируются.

Диаграмма основных процессов склада

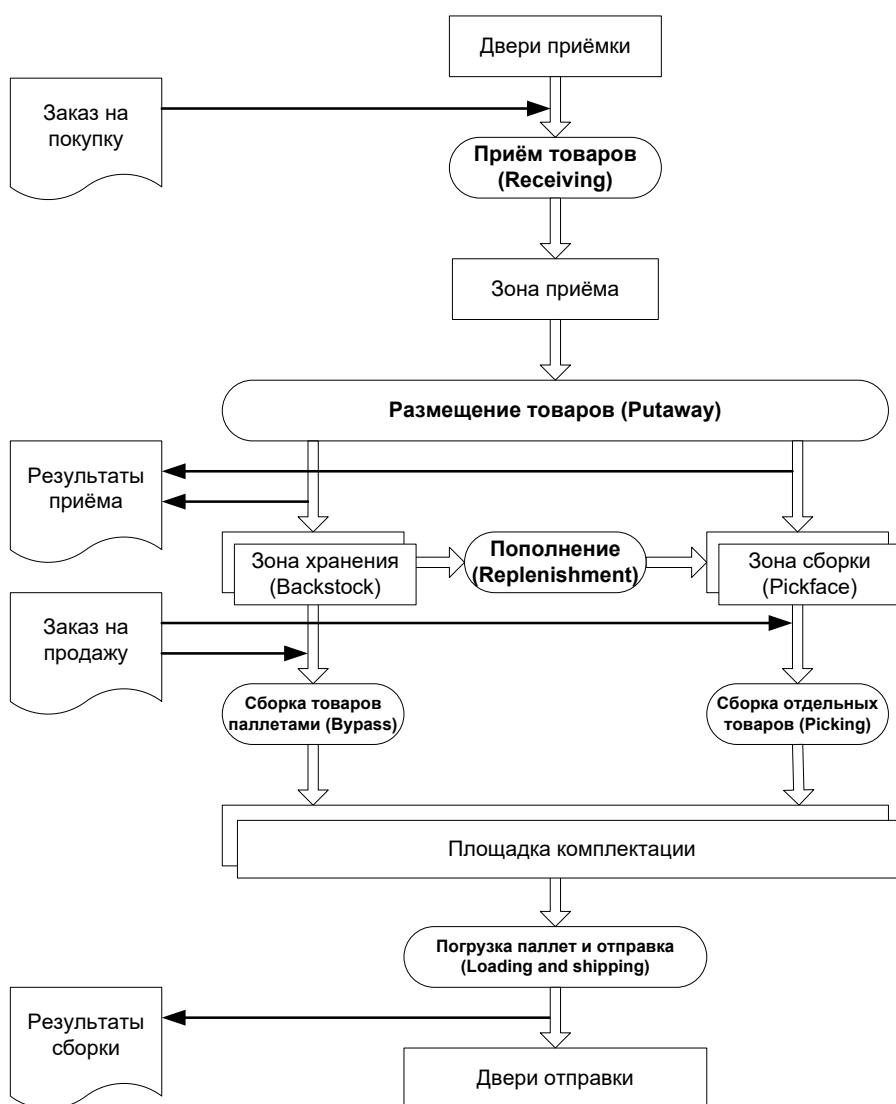


Рис. 6 Диаграмма складских процессов

Средства администрирования могут быть используемы на любом этапе работы с товарами.

3. Начальная конфигурация системы

Перед началом работы с системой должна быть установлена начальная конфигурация системы.

Параметр	Программа
Складские места	Программа управления картой склада
Значения последовательностей размещения и сборки складских мест	Программа управления картой склада
Классы складских мест	Программа управления картой склада
Классы товаров	Программа управления товарами
Зоны приемки и отправки	Программа управления зонами
Двери отправки	Программа управления дверями
Пользователи системы	Программа управления пользователями

Склад будет разделён на следующие логические зоны:

- Приёма. Эта зона будет иметь складские места, на которых будут регистрироваться принятые на паллетах товары. Эти складские места будут располагаться у дверей приёма товаров;
- Хранения товаров. Эта зона – складские места в которых хранятся товары и собираются по заказам, если можно взять полную паллету, или же для пополнения остатков товаров в зоне сборки;

- Сборки товаров. Эту зону составят складские места, где хранятся отдельные товары и собираются по заказам;
- Бракованных товаров. В эту зону будут переноситься бракованные товары из зон приёма, хранения, сортировки и отправки;
- Отправки/экспедиции. В этой зоне будут храниться паллеты, подготовленные для вывоза заказчиком.

4. Обмен данных

Система управления складом будет обмениваться данными с финансовой системой.

4.1. Импорт данных

Данные будут импортироваться из финансовой системы в систему управления складом Vision6. Для обмена данными будут использоваться текстовые файлы, форматы которых описаны в отдельном документе.

- Партнёры - в этом файле будут записаны все поставщики, заказчики и филиалы, которые поставляют товары на склад или же получают товары из него. Эти данные будут импортироваться в файле данных импорта **SP**;
- SKU/товары - в этом файле будет записана вся информация о товарах (карточках товаров), нужная для их приемки, сортировки и отправки. Эти данные будут импортироваться в файле данных импорта **SK**;
- Заказ поставки - в этом файле будет записываться заказ поставки. В заголовке будет записан поставщик, а в деталях - товары/SKU и заказываемое количество в единицах. Названия этого файла данных будет начинаться буквами **PO**;
- Заказ на возврат на склад - в этом файле будет записываться заказ возврата товаров. В заголовке будет записан заказчик, который возвращает товары, а в деталях - товары/SKU и возвращаемое количество в единицах. Названия этого файла данных будет начинаться буквами **PO**;
- Заказ продажи/отправки – в этом файле будет записываться заказ на продажу товаров. В заголовке будет записан заказчик, а в деталях - товары/SKU и заказываемое количество в единицах. Названия этого файла данных будет начинаться буквами **SO**. Сборка будет произведена в той области, для которой прислан заказ.

4.2. Экспорт данных

По окончании некоторых процессов, СУС производит экспорт данных в ФС (см. 0). Для обмена данными будут использованы текстовые файлы, формат которых описан в отдельном документе:

- Результат приёма – после приёма товара в склад по заказу на покупку или вследствие возврата заказчиком. Названия этого файла данных будет начинаться буквами **FC**;
- Результаты сборки – после того, как закончена сборка заказа, т.е. он скомплектован и закрыт в СУС. Названия этого файла данных будет начинаться буквами **DR**;

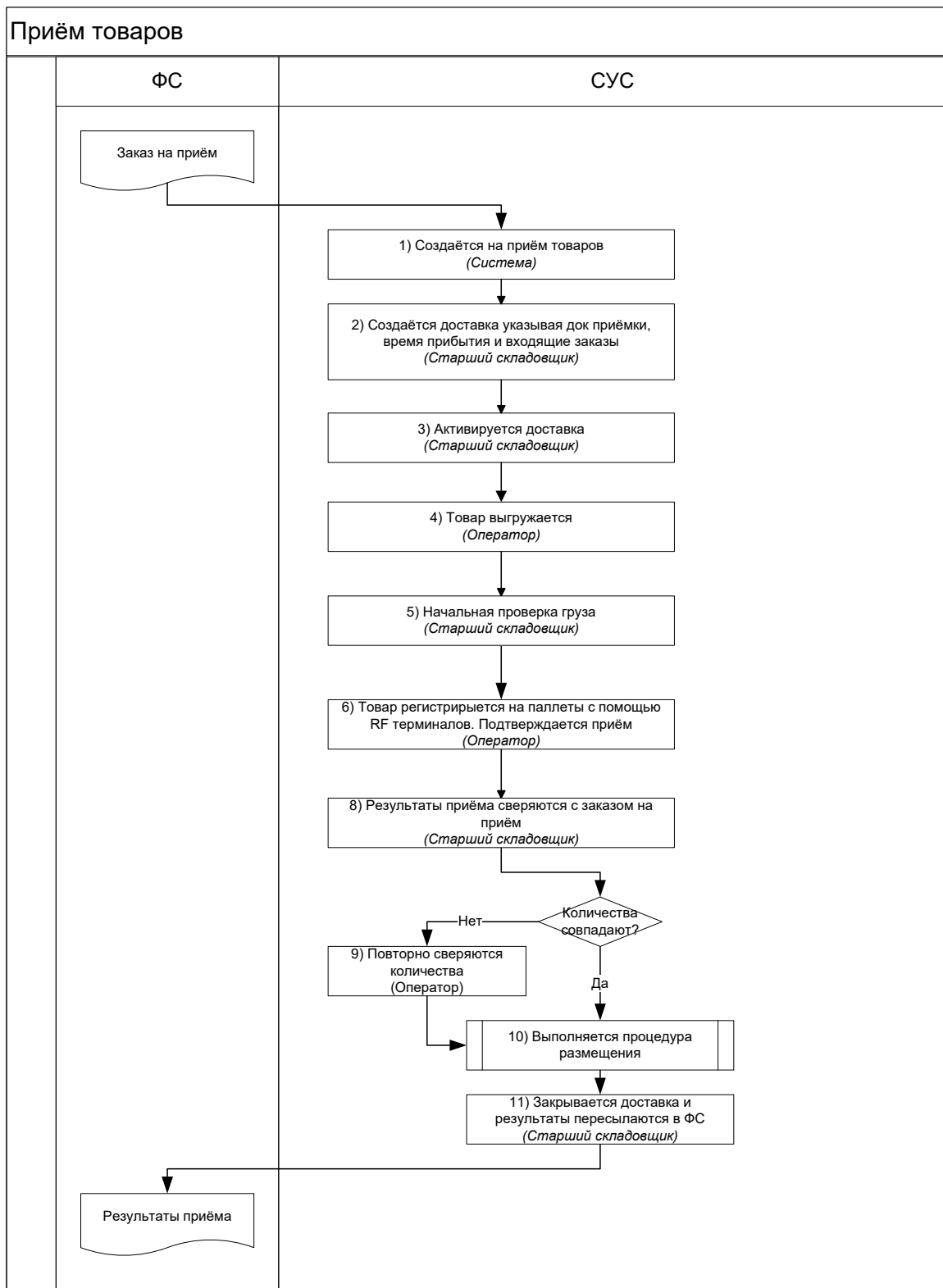


Рис. 7 Диаграмма процесса приёма товаров

- Внутреннее перемещение товара – файл пересылается по выполнению перемещения товара между некоторыми логическими зонами склада (например, из карантина в резерв). Названия этого файла данных будет начинаться буквами **IT**;

- Записи уточнений – пересылаются при изменении количеств или партий товаров, находящихся в складе. Названия этого файла данных будет начинаться буквами **AD**;

- Складские запасы – экспортируется список товаров и их количества в складе. Названия этого файла данных будет начинаться буквами **IR**.

5. Приём товаров

Этот процесс управляет тем, как попадают на склад покупаемые и возвращаемые товары. Склад - это отдельное подразделение компании, ответственное за количественный контроль находящихся в нём товаров. Попадая на склад, товары оприходуются и попадают на баланс склада. Схема процесса приёма показана на Рис. 5

Ниже детально описаны действия, выполняемые во время процесса:

1. Менеджер по покупкам в ФС формирует первичный заказ на покупку, или заранее или тогда, когда на склад прибывает груз, если не было возможности сделать это ранее. В нём указываются покупаемые товары и их количества. В заказе также указывается планируемое время прибытия на склад. Заказ на покупку ФС автоматически пересылает в СУС.
2. По приезду транспорта, старший складовщик создаёт доставку, указывает какие заказы привозятся в этой доставке, и у каких дверей планируется выгружать.
3. Старший складовщик стартует доставку, печатает (если надо) документ приёма и подаёт его оператору, который будет принимать товар.
4. Оператор выгружает груз в зоне приёма. Паллеты в один этаж кладутся так, чтобы к каждой из них можно было бы подойти хотя бы с одной стороны.
5. Старший складовщик или оператор визуально инспектирует груз: подсчитывает количество мест (паллет), сравнивает их с количеством указанным в сопроводительных документах, также осматривает нет ли видных повреждений груза. Если находятся несоответствия, составляется акт повреждений.
6. Оператор с помощью RF терминала регистрирует товары на паллетах, сканируя баркоды паллет, баркоды товаров находящиеся на упаковке и вводит количество. Во время приёмки, может быть регистрируем и номер партии. Количество может указываться упаковками или единицами. Рекомендуется, чтобы количество было указано упаковками, тогда система сможет автоматически отпечатать необходимое количество этикеток товаров. Этикетки наклеиваются на упаковку товаров. Если система неопознала сосканированный баркод, оператор информирует ответственного лиц (старшего складовщика), который выясняет, или это новый баркод этого товара, или привезён не тот товар. Если это новый баркод, его надо добавить в карточку товара в ФС (поддерживается несколько баркодов для одного товара). Товар принимается, выбирая его из списка привезённых товаров или сканируя в СУС документе приёма находящийся баркод товара. Если это не тот товар, он кладётся в сторону, помечая из какой он доставки, однако в системе он не регистрируется. Если сосканированный товар находится в нескольких заказах на покупку из этой доставки – система уточняет, которому заказу присвоить регистрируемое количество.

Замечание: Крупногабаритные товары не обязательно грузить на паллеты. В этом случае удобнее наклеить этикетку на упаковку товара.

7. Когда оператор говорит, что регистрация товаров закончена, старший складовщик сверяет в СУС сходятся ли фактически принятые количества с указанными в документах количествами.

8. Если количества не совпадают, выполняется сверка количеств. Установленные несоответствия корректируются с помощью RF терминалов.

Замечание: Если фактическое количество товаров большее, чем указано в документах, такие товары откладываются отдельно, не регистрируются в системе, информируется ответственный менеджер, который в свою очередь, выяснив, может сформировать новый заказ на покупку. Если есть недостача, в СУС регистрируется фактически полученное количество, а ФС регистрирует разницу в балансе недостач.

9. Закончив процесс приёмки, выполняется процесс размещения.

Замечание: Если полученные товары по разным причинам не могут быть собираемы (например: бракованные или испорченные товары), они могут быть размещены в зоне карантина. Во время регистрации такие товары сгружаются на отдельные паллеты, и паллеты в системе помечаются как не подлежащие для размещения в зонах хороших товаров, и во время размещения система будет предлагать класть товары в зону карантина.

10. Закончив оприходование товаров и размещение на складе, доставка закрывается и фактически полученные количества товаров автоматически пересылаются в ФС.

Когда принимаются возвращаемые товары, в ФС также должен во первых быть создан документ по которому могут быть принимаемы товары. Далее идёт нормальный приём товара (регистрация в системе). СУС автоматически заполняет документ приёма (в этом случае возврата). Далее процесс не отличается от нормального приёма.

5.1. Правила приёма и допущения

- Все принимаемые товары будут регистрироваться на паллетах. Все паллеты будут иметь уникальные баркоды, которые будут или приклеены заранее или приклеиваться во время приёма;
- На одной паллете могут быть зарегистрированы разные товары. Не рекомендуется класть такие паллеты в зоны хранения или сборки, однако система не будет этого запрещать;
- Крупногабаритные товары регистрируют как виртуальные контейнеры/тару, этикетки паллет приклеивая на упаковку товара;

- Этикетки можно будет заранее отпечатать из программы, а во время регистрации приклеиваемая этикетка будет сканироваться и присваиваться конкретному товару;
- Не заказанные товары или избыток товара (по сравнению с заказом на приём) не будет регистрироваться на склад. Для того чтобы принять такие товары на склад, надо будет прислать новый заказ на приём;
- Во время приёма оператор укажет системе, когда паллета будет подготовлена для складирования;
- Принимаемые количества можно изменять, пока паллета не положена в зону хранения или сборки;
- У системы будет функция печати баркодов паллет, товаров;
- Система не разрешит регистрировать товары, которым не полностью указаны все дополнительные атрибуты, которые должны быть указаны в системе СУС (классы, дополнительные параметры в карточке товара). В таком случае система покажет сообщение во время регистрирования товара на приём.

6. Размещение

Операция размещения используется для переноса принятых товаров в места складирования. Сосканировав баркод паллеты, система рекомендует оператору куда нести и положить паллету или находящиеся на ней товары. Оператор подтвердит куда положил паллету или товар, сканируя место складирования.

Оператор также сможет положить паллету на место временного складирования около нужного стеллажа. Тогда операцию размещения закончит оператор со специальной техникой. Он должен будет сосканировать паллету и система предложит место куда её класть.

Оператор также сможет выбрать функцию размещения отдельных товаров в зоне сборки. Выбрав её и сосканировав паллету будет указано куда надо сначала ехать и какой товар класть.

Размещение подтверждается сканированием баркода места хранения. Потом будет рекомендовано следующее место и так далее, пока все товары с данной паллеты не будут размещены.

Операция размещения будет выполняться, используя RF терминалы.

Ниже детально описаны действия, выполняемые во время процесса.

1. Товары могут быть размещены на складе только тогда, когда они полностью приняты, зарегистрированы и проверены количества. Товары могут быть размещаемы паллетами, или раскладываемы в места или на паллеты в зоне сборки.

2. Когда товары размещаются на паллетах, оператор сканирует баркод паллеты и система предлагает место на складе куда надо отвезти паллету. Система должна предлагать разместить паллеты, руководствуясь разделением склада на зоны по классам товаров. Если в зоне сборки нет привезённых товаров, система предложит разместить паллету в зоне сборки (если товар собирают из паллет). Если такие товары есть в зоне сборки, система будет предлагать разместить паллету в зоне хранения. Система также должна предлагать класть паллеты, помеченные во время приёма, в зоны в зависимости от того, какие признаки были присвоены паллете.

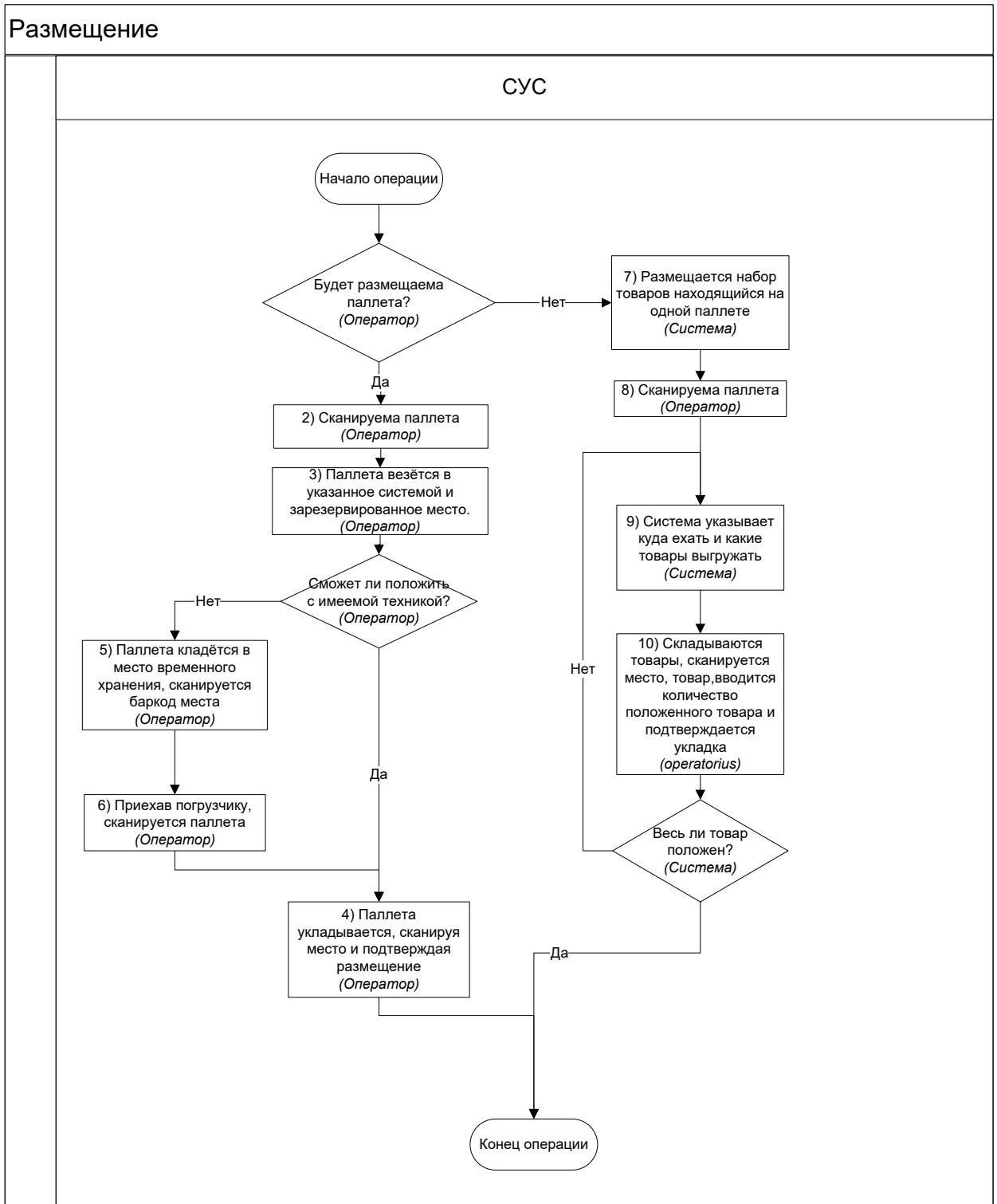


Рис. 8 Диаграмма процесса размещения

3. Оператор отвозит паллету в указанное системой место.
4. Оператор сканирует баркод места, таким образом, подтверждая конец операции размещения паллеты. Оператор может положить паллету и в другое место, нежели указанное системой, в таком случае он сканирует баркод другого места.
5. Если оператор с имеющейся техникой не может положить паллету в указанное место, он кладёт паллету на место временного хранения, сканируя её баркод.
6. Подъехав с необходимой техникой, оператор опять сканирует баркод паллеты и система заново указывает место куда надо положить паллету. Далее выполняется пункт 1.

7. Размещается набор товаров находящийся на одной паллете. Такая операция обычно используется когда получен возврат разных товаров на паллете и их надо разместить на разные паллеты или места в зоне сборки.

8. Оператор сканирует баркод паллеты.

9. Система указывает куда надо ехать и какой товар выгрузить. Система оптимизирует путь раскладывания, чтобы оператору надо было меньше ходить.

10. Размещая товары оператор сканирует место складирования куда кладёт товары, если кладутся не все находящиеся на паллете товары того же SKU, оператор указывает количество товара, которое кладёт.

11. Система предлагает места и товары в 9 пункте пока не будут размещены все товары.

В одном месте рекомендуется хранить товары только одного типа, потому что это уменьшает возможность во время сборки взять не тот товар, который указала система.

Места хранения должны быть распределены по категориям только тогда, когда товары определённой категории требуют специфических параметров хранения (большие габариты, низкая температура и т.п.). В другом случае во всех местах хранения могут храниться любые товары и система подбирает ближайшее свободное место.

В зоне сборки места должны быть разбиты на зоны по разным классам: температура хранения, популярности, значения которых указывают частоту заказов и метода сборки, значения которых, допустим, указывают габариты товара. По популярности могут быть выделены такие значения классов как: очень популярные и непопулярные. По методу сборки: на паллетах, на полках или в другом определенном месте (наружной площадке). Конкретное место должно иметь хотя бы одно значение из классов, однако может иметь и несколько из них.

Товарам также присваиваются значения классов, чтобы система, выбирая место для товара в сборке, нашла такое место, которое бы совпадало со значениями классов товара.

6.1. Правила размещения и допущения

- Во время размещения система будет проверять подготовлена ли паллета для складирования. Система не разрешит класть неподготовленные паллеты в зону складирования;

- Система, предлагая места складирования, руководствуется классами товаров и мест. Классы, указывающие тип складирования (паллетные стеллажи, полки и т.п.), а также температурные классы будут обязательны, другие классы рекомендательного характера, система не будет запрещать класть товары и в места, значения классов которых не совпадают с товарами;

- Система только рекомендует место складирования, если оператор по каким либо причинам захочет положить паллету в другое место, система это не будет запрещать;

- Паллеты, которые во время приёма были помечены как бракованные, система будет предлагать класть в зону брака;

- Во время размещения товаров, у оператора будет возможность перейти из управляемого системой автоматического размещения в ручной режим. Во время автоматического размещения оператор также сможет пропустить товар, предлагаемый системой, и брать следующий предлагаемый.

7. Пополнение зоны сборки

Пополнение – это процесс, цель которого – пополнить товаром места зоны сборки. Товары берутся из зоны хранения и перемещаются в зону сборки.

Пополнение должно быть инициируемо системой, которая следит за остатками в зоне сборки и, когда уровень инвентаря падает ниже установленного, генерирует задание для работы пополнения. Товары могут храниться на паллетах или на полках. Полки нужны для того, чтобы увеличить количество мест сборки и уменьшить путь проходимый складовщиком во время сборки. На полках складываются товары, остатки которых бывают только часть паллеты, в обратном случае использовать полки не советуется. Схема процесса пополнения показана на рис. 9.

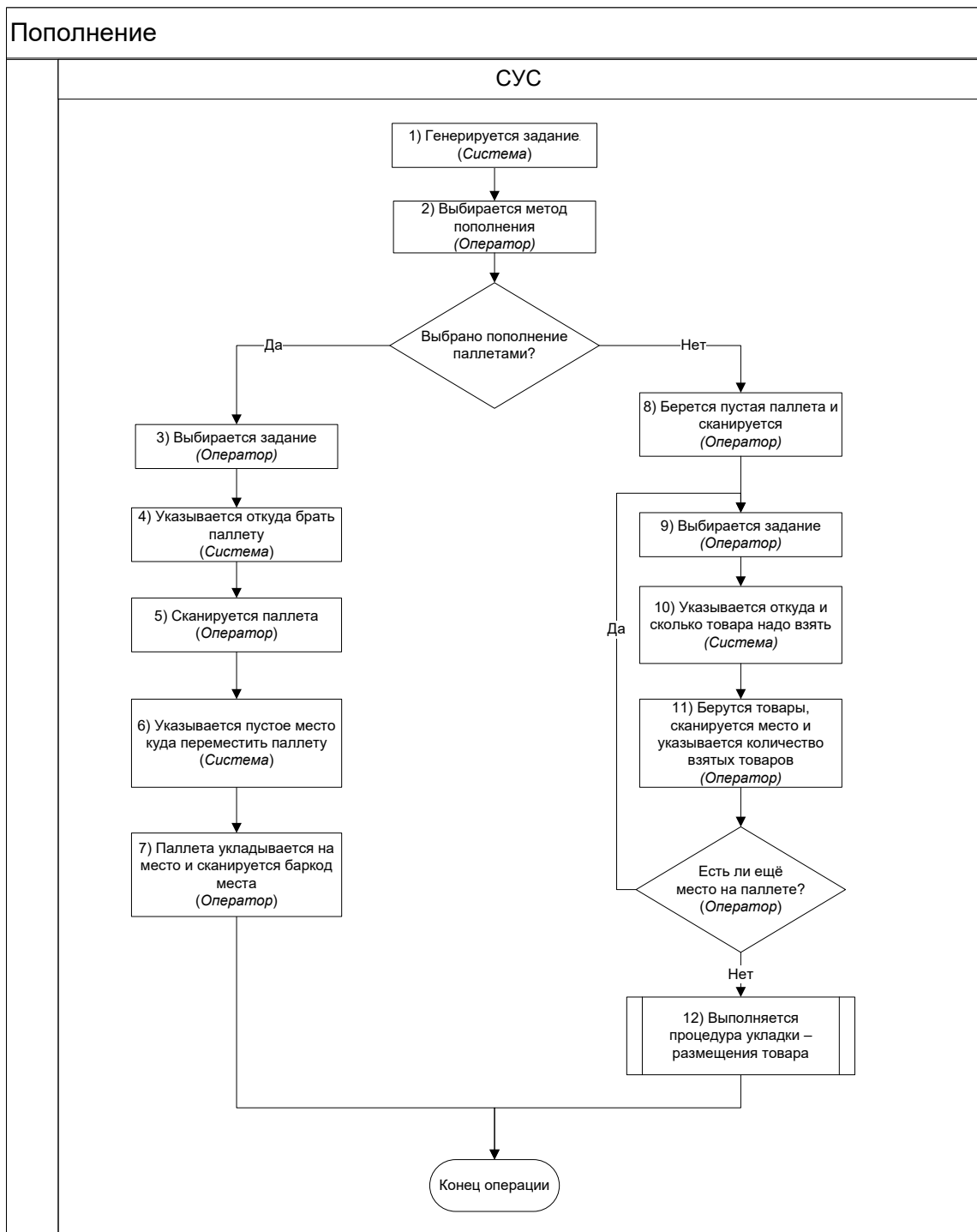


Рис. 9 Диаграмма процесса пополнения

Ниже детально описаны действия, выполняемые во время процесса.

1. Система, руководствуясь остатками товаров в зоне сборки, генерирует задания для пополнения.
2. Оператор выбирает метод пополнения на RF терминале. Так как, пополняя полки, неоптимально возить всю паллету, берётся только необходимое для пополнения количество товара. Поэтому оператор должен выбрать метод пополнения, от которого зависит надо ли ему везти с собой пустую паллету или нет.
3. В случае пополнения паллетами, оператор выбирает задание пополнения на RF терминале.
4. Система указывает место откуда надо взять паллету для пополнения.
5. Оператор едет в указанное место и сканирует баркод паллеты.
6. Система находит свободное место в сборке и указывает его оператору. Если в зоне сборки свободного места нет, тогда система указывает место, где такой товар уже есть.
7. Оператор сканирует место куда кладёт паллету. Если место было не пусто, система предложит переложить содержимое паллеты лежащей в том месте на привезённую паллету и только тогда положить паллету в указанное место.

8. Если выбран метод пополнения, который используется для пополнения полок, оператор берёт пустую паллету и сканирует баркод.

9. Система предлагает задание пополнения (система выстраивает задания пополнения по последовательности сборки, оптимизируя путь сборки).

10. Система указывает на RF терминале в какое место ехать, какие товары и какое их количество надо взять.

11. Оператор, приехав в указанное место, сканирует баркод места, берёт товары и указывает количество товара, которое взял. Если ещё осталось место на паллете, оператор просит систему дать следующее задание пополнения и повторяет процедуру с 0 пункта.

12. Набрав полную паллету, или закончившись заданиям пополнения, оператор выполняет процедуру размещения или точнее раскладки в зоне сборки.

7.1 Правила пополнения и допущения

- Генерирование заданий пополнения происходит по процентальному остатку товара в месте сборки, который считается по всем местам, предназначенным для данного товара в местах сборки. Например: если товару в месте сборки предназначены 2 полки, а уровень для пополнения установлен 20% и на полке можно разместить 100 единиц товара, то задание на пополнение будет сгенерировано, когда товара в месте сборки останется меньше 40 штук;

- Система, предлагая места пополнения, руководствуется классами мест и товаров, а также местами где уже есть такие товары;

- Полки пополняются в те же самые места, где уже есть такой товар;

Система также руководствуется сроком годности (FEFO) товара, если он важен. Поддон с кратчайшим сроком годности будет выбран для пополнения товара.

8. Управление складскими запасами

8.1. Управление бракованным товаром

Начальник смены или другой авторизованный работник, пользуясь средствами системы, сможет пометить паллету, как подготовленную класть в зону хранения, или пометить, что паллета предназначена положить в зону карантина (бракованных товаров). Потом, перемещая паллету из зон приёма, хранения или сборки, система регистрирует запись перемещения складского запаса: исполнитель операции, дата время, номер товара и количество. Эти данные будут переданы в ФС, которая уменьшит баланс хороших товаров и увеличит количество бракованных.

Товары из зоны бракованных товаров не будут собираться по заказам на продажу, их будет можно только переместить обратно в зону нормальных товаров или списать, используя функцию уточнения.

Переместив товары в нормальный склад или выполнив уточнение, результаты будут пересланы в ФС.

8.2. Обработка пропавших товаров

Товары, зарегистрированные системой в месте складирования, но не находящиеся в нём физически, считаются пропавшими. Пропавшее количество товара перемещается в виртуальную зону пропавших товаров. Выполняя эту операцию, в системе регистрируется запись изменения количества складского запаса: выполнивший операцию, дата, время, код причины операции, номер товара и количество. Эти данные будут переданы в ФС.

8.3. Обработка найденных товаров

Товары, незарегистрированные системой в месте складирования, но находящиеся в нём физически, считаются найденными. Найденное количество товаров добавляется к количеству товара в месте складирования, где они были найдены, и добавляются в виртуальную зону найденных товаров. Выполняя эту операцию, в системе регистрируется запись изменения количества складского запаса: выполнивший операцию, дата, время, код причины операции, номер товара и количество. Эти данные будут переданы в ФС.

8.4. Инвентаризация

Задача инвентаризации – сосчитать точные остатки товаров на складе, сверить их с остатками в ФС, оценить масштаб несоответствий и их причины и исправить остатки в ФС. Инвентаризация делается раз в год или полгода, или же по необходимости с другой периодичностью. Во время инвентаризации могут быть найдены несоответствия нескольких типов:

- Недостача товаров, причина которой может быть воровство, ошибочное оприходование или по ошибке собранное/вывезенное большее количество товара;

- Избыток товара, причина которого может быть ошибочное оприходование или по ошибке собранное/вывезенное меньшее количество товара;

- Так называемая пересортировка, когда общее количество товаров правильное, однако товаров одного типа не хватает, а другого слишком много. Такие несоответствия создают сборщики, смешав типы товаров.

Инвентаризация может выполняться, как останавливая работу склада, так и не останавливая его. Во втором случае получается моментная точность инвентаря, так как в то время когда выполняется инвентаризация в конкретном месте, он будет точный, однако позже, если были неправильно взяты или положены в это место товары, количество может отличаться, хотя инвентаризация ещё не закончена.

Инвентаризация проводится по порядку, проверяя количества во всех местах склада, сверяя их с количествами показываемые на экране RF терминала, и в случае разницы сразу производя уточнения количеств.

Закончив проверять все места, в ФС должны быть пересланы точные остатки товаров на данный момент находящиеся на складе.

Возможна и не полная инвентаризация, а только уточнение в одном или нескольких местах сразу, как были замечены несоответствия.

Все уточнения количеств регистрируются в системе.

8.5. Перемещение паллет

Используя возможности системы, можно будет переместить паллеты из одного места складирования в другое. В системе с помощью RF надо будет зарегистрировать новое место паллеты. Перемещая паллеты в зону бракованных товаров, система зарегистрирует изменения количеств инвентаря и перешлёт результаты в ФС.

8.6. Перемещение товаров

Используя возможности системы, можно будет перемещать товары с одной паллеты на другую или с одной полки на другую или с паллеты на полку. В системе с помощью RF можно будет регистрировать новое место товаров. Перемещая товары в зону бракованных товаров, система зарегистрирует изменения количеств инвентаря и перешлёт результаты в ФС.

9. Конфигурация зоны сборки

Программа конфигурации зоны сборки устанавливает следующие параметры зоны сборки:

Последовательность сборки товаров,

Распределение мест по классам товаров.

10. Планирование сборки

Планирование сборки – это систематизирование заказов на продажу в единицу обработки, так называемую отправку, и создание внутрисистемных заказов и заданий для работ пополнения. Это задание выполняет программа управления заказами.

10.1. Процесс планирования сборки

- Работник, ответственный за планирование отправок и сборки, создаёт маршруты развозок (направления). В маршрутах указываются заказчики. Их последовательность может меняться в зависимости от последовательности развозки. Создавая отправку, будет делаться копия маршрута, в которой можно будет изменять последовательность заказчиков, не трогая последовательности оригинального маршрута;

- У системы будут возможности для автоматического создания отправок по заранее подготовленным шаблонам;

- Каждому маршруту создаются одна или более отправок, которым присваиваются заказы из маршрута;

- Система автоматически присвоит новые заказы отправкам, если найдёт подходящую отправку, руководствуясь данными заказчика и датой отправки;

- При необходимости, работник сможет добавить новые заказы к отправке или выбросить уже присвоенные;

- Работник активизирует сборку отправки с помощью программы или система автоматически активизирует отправку, если это будет указано создавая отправку;

- Система создаст задания сборки для сборщиков.

10.2. Правила планирования сборки и допущения

- Работник будет иметь возможность закрыть заказ, не собирая его;

- Начатый собирать заказ уже не сможет быть изменён (система не примет повторно присланный такой заказ из ФС);

- Если для заказа можно будет взять полные паллеты из зоны хранения, будут созданы задания для работников выполняющих функцию пополнения переместить полную паллету из зоны хранения на зону экспедиции (линии);

- Отправки могут быть создаваемы, используя маршруты или объединяя отдельные заказы;

- Если заказ будет помечен как скорый и его надо вывезти отдельно, он не будет присвоен маршруту и для него будет автоматически создана отправка;

- Несколько не начатых собирать заказов одного заказчика будут объединяться в один внутрисистемный заказ. Один заказ может быть раздроблен на несколько внутрисистемных заказов по зонам сборки;

- Будет возможность указать большее, чем один, количество сборщиков, если заказ не начат собирать.

11. Сборка

Сборка товаров – это процесс, цель которого – собрать товары по заказам на продажу и поместить их в зону экспедиции, откуда товары будут перемещены в зону отгрузки и погружены в машины.

Схема процесса сборки товаров отображена на

Рис. .

Ниже детально описаны действия, выполняемые во время процесса.

1. Получив заказ из ФС, он присваивается созданной отправке. Отправка может быть создана оператором или автоматически. Присвоив заказы отправке, система создаёт задания сборки сборщикам.

2. Если для заказа надо взять полную паллету, система создаёт “bypass” задание для работы, в таком случае берётся вся паллета и не надо указывать дополнительных атрибутов товаров.

3. Сборщик с подъёмником едет в указанное системой место.

4. Сборщик сканирует баркод паллеты, которую берёт.

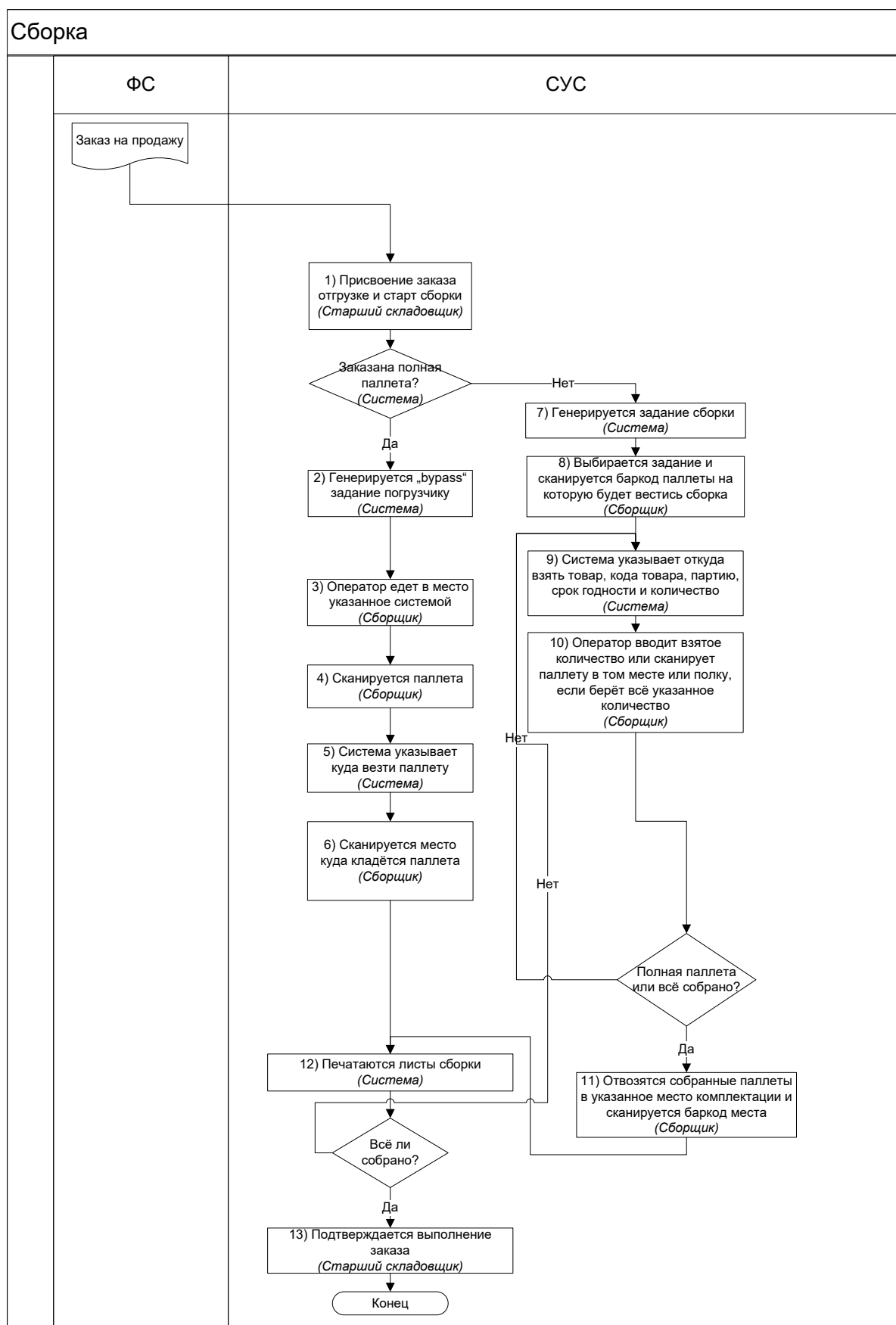


Рис. 10 Диаграмма процесса сборки товаров

5. Система указывает в какое место (полосу) площадки комплектации надо отвезти паллету. Отвозя первую паллету заказа, сборщик выбирает место на площадке комплектации из списка свободных мест, а следующие паллеты система автоматически будет предлагать класть в то же самое место.

6. Сборщик, отвезя паллету, сканирует баркод места площадки комплектации, так подтверждая сборку паллеты.

7. Система генерирует задание сборки, которое состоит из последовательности мест и товаров, которые надо собрать. Последовательность располагается так, чтобы сборщик прошёл наикратчайший путь. Места выбираются с учетом срока годности товара, если он важен.

8. Сборщик выбирает задание на RF терминале и сканирует баркод паллеты, на которую будет собирать товары.

9. Система указывает откуда взять товар, его описание, срок годности, партию и количество, которое надо взять.

10. Сборщик вводит взятое количество или сканирует баркод места откуда берёт товар, если берёт всё указанное системой количество.

11. Система повторяет действия с 9 пункта, пока не будет собран весь заказ, или сборщик не укажет, что уже собрал полную паллету. Собрав паллету, система предложит в какое место на площадке комплектации её надо положить. Положив паллету сборщик сканирует баркод того места.

12. Положив паллету на площадку комплектации, система отпечатает упаковочный лист паллеты.

13. Закончив собирать заказ, старший кладовщик проверяет всё ли собрано, если нет – выясняет, почему заказ не был собран/выполнен полностью. Если больше ничего собрать невозможно, заказ закрывается.

Если заказчик отказывается от заказа, его можно вернуть на склад, пока он не закрыт. Если заказ уже был закрыт, надо сформировать заказ на возврат в ФС и по этому заказу принять товары обратно на склад.

11.1. Правила сборки и допущения

- В одной отправке находящиеся несколько заказов того же самого заказчика будут объединены в одним внутрисистемный заказ;
- Если один заказ будет собираться несколькими сборщиками, в одной или нескольких зонах, система сгенерирует несколько внутрисистемных заказов;
- Система укажет наикратчайший путь сборки, руководствуясь конфигурацией мест складирования (параметр последовательности сборки) ;
- Если срок годности важен для продукта, система укажет место с наикратчайшим сроком годности этого товара (*FEFO – англ. First Expires, First Out*);
- Если будет необходимо операторы смогут отпечатать лист сборки из программы системных заказов;
- Операторы будут собирать товары на уникально нумерованные и баркодированные паллеты;
- Если в указанном месте нет товаров или они есть, но неподходящие, оператор об этом должен информировать старшего кладовщика. Не взяв необходимых товаров, он укажет системе дать следующую инструкцию сборки товара. Старший кладовщик или начальник смены обработает найденное несоответствие запаса склада;
- Закончив заказ, начальник смены пересмотрит частично законченные заказы, если такие были, и решит, надо ли такие заканчивать;
- Частично собранный заказ нельзя будет присоединить к другой отправке;
- Отвезя паллету в полосы отгрузки, вместо баркода полосы можно будет сканировать паллету, тогда содержание привезенной паллеты будет перемещено на паллету уже стоящую на полосе отгрузки;
- Пока системные заказы не закрыты и результаты не высланы, будет возможно отказаться от заказов и вернуть товары.

12. Отправка

Процесс отправки состоит из консолидации собранных товаров и упаковки на площадке комплектации, приклейки этикеток маршрутов и погрузки. Он показан на Рис. 9.

Ниже детально описаны действия, выполняемые во время процесса:

1. Собранные товары отвозятся на площадку комплектации;
2. На площадке комплектации, если отправка состоит из нескольких неполных паллет, они могут быть консолидированы на одну паллету. Также в то же время выполняется сверка с листом сборки паллеты.

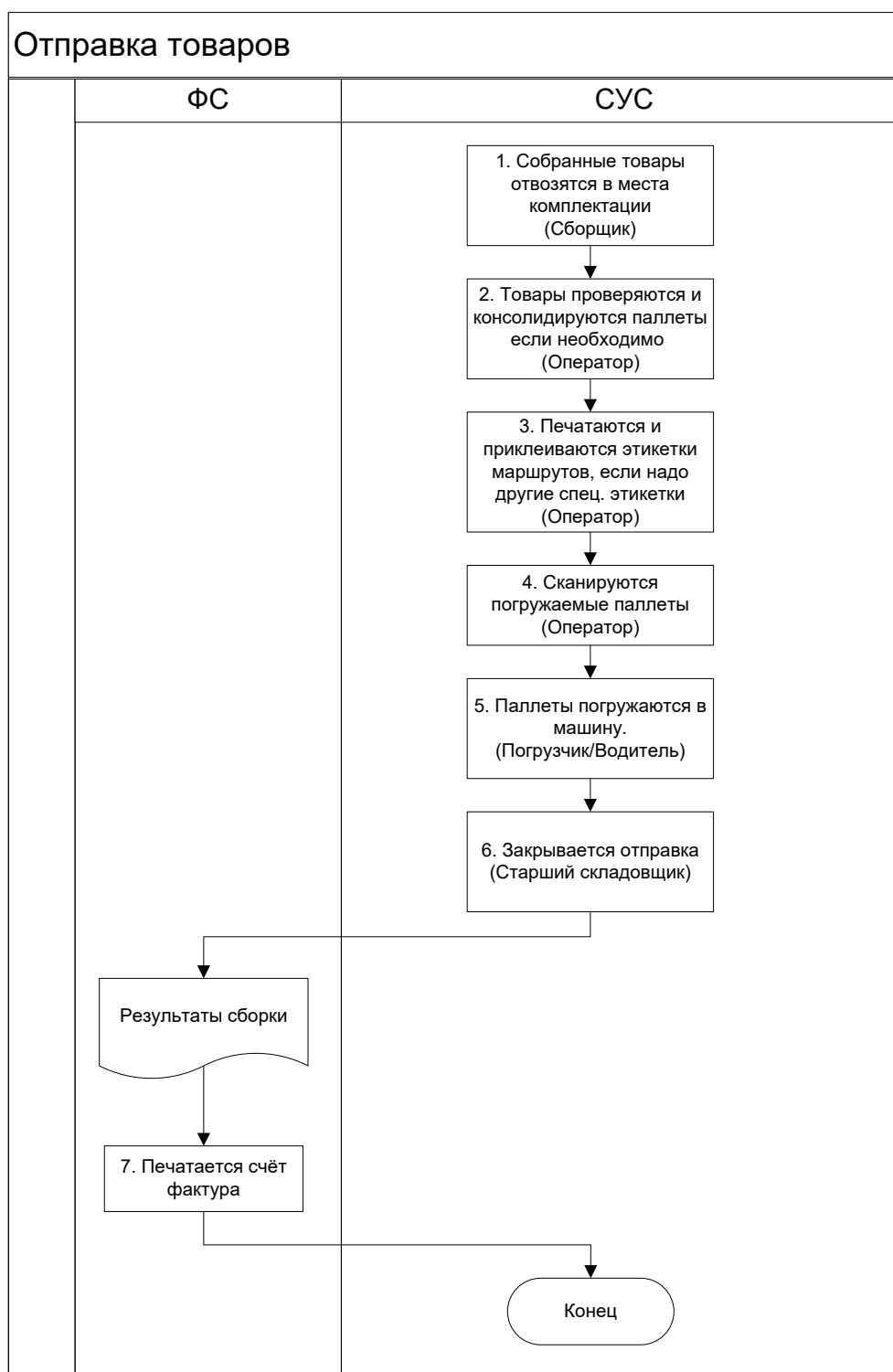


Рис. 11 Схема процесса отправки

3. Если необходимо, на все упаковки приклеиваются внутренние этикетки маршрутов.
4. Погружаемые паллеты сканируются.
5. Паллеты погружаются в автомобиль или контейнер.
6. Старший складовщик в СУС закрывает отгрузку, чтобы данные из СУС были переправлены в ФС. Это действие можно выполнить и перед погрузкой отгрузки, если ясно, что заказов никто не откажется.
7. ФС печатает счёт фактуру.

13. Подсистема учета услуг

СУС опционально включает подсистему учета услуг для оператора логистических услуг (*3PL – англ. third party logistics*). Все услуги подсчитываются автоматически. В отчетах предоставляется детальная информация по объемам хранения и машинам за указанный период времени для каждого клиента.

В Vision 6 предлагает набор стандартных отчетов учета услуг:

- Отчёт по объёмам;
- Отчёт по машинам;
- Движение товара по машинам и по объёмам;
- Отчёт прихода / расхода / коррекции по дням за период.

6.1 Отчёт по объёмам									
Charge by volume report									
Фильтр: Filter Дата начала: 30.09.2009 Код товара: * Марка: * Дата окончания: 30.09.2010 ID клиента: * Модель: * Склад: Все									
Start date SKU ID SKU ID Client ID Brand Model Model WHD									
Код товара	ID клиента	Марка	Модель	Описание	Остаток на начало периода	Приход за период	Расход за период	Коррекция за период	Остаток на конец периода
SKU ID	Client ID	Brand	Model	Description	m3 / шт.	m3 / шт.	m3 / шт.	m3 / шт.	m3 / шт.
Initial Volume / Qty	Received Volume / Qty	Shipped Volume / Qty	Adjust Volume / Qty	Final Volume / Qty					
AK_14CTN50BG-П KB	AKAI	CRT_14CTN50BG	AKAI CRT 14CTN50BG(0,07m3)	55,990 / 768	115,110 / 1.579	-171,100 / -2.347	0,000 / 0	0,000 / 0	0,000 / 0
AK_14CTN51BS-П KB	AKAI	CRT_14CTN51BS	AKAI CRT 14CTN51BS(0,07m3)	14,760 / 209	38,050 / 539	-52,810 / -748	0,000 / 0	0,000 / 0	0,000 / 0
AK_21CTS65BS-П KB	AKAI	CRT_21CTS65BS	AKAI CRT 21CTS65BS(0,13m3)	0,000 / 0	1,840 / 14	-0,130 / -1	0,000 / 0	1,710 / 13	1,710 / 13
AK_29CTF66BC-П KB	AKAI	CRT_29CTF66BC	AKAI CRT 29CTF66BC(0,31m3)	0,310 / 1	0,930 / 3	-0,310 / -1	0,000 / 0	0,930 / 3	0,930 / 3
AK_32R5W4HCM_KORPUS-000	Akai	32R5W4HCM	Akai 32R5W4HCM корпус в сборе(0,19m3)	0,000 / 0	93,700 / 492	0,000 / 0	0,000 / 0	93,700 / 492	93,700 / 492
AK_32R5W4HCP_KORPUS-000	Akai	32R5W4HCP	Akai 32R5W4HCP корпус в сборе(0,19m3)	0,000 / 0	191,960 / 1.008	0,000 / 0	0,000 / 0	191,960 / 1.008	191,960 / 1.008

Рис. 12 Пример отчета

14. Процессы администрирования склада

Для администрирования склада предназначены такие программы: администрирования пользователей, управления заказами, управления складскими запасами, пересмотра конфигурации системы и программы пересмотра отчётов. Программы администрирования могут быть использованы на любой стадии обработки товаров, если пользователю даны права пользоваться этими программами.

В Vision 6 есть набор стандартных отчётов по группам.

1. Приём товара:

- Приёмки за период;
- Принятое количество за период;
- Результаты доставки;
- Заказы покупок;
- Заказы покупок в доставках;

2. Инвентаризация:

- Товары с критическим сроком годности;
- Потеряно и найдено товаров;
- Содержимое мест для выбранной зоны;
- Баланс товаров в зоне;
- Используемое и свободное пространство склада;

3. Планирование:

- Отправки за период времени;

4. Статистика:

- Продуктивность операторов за период времени;

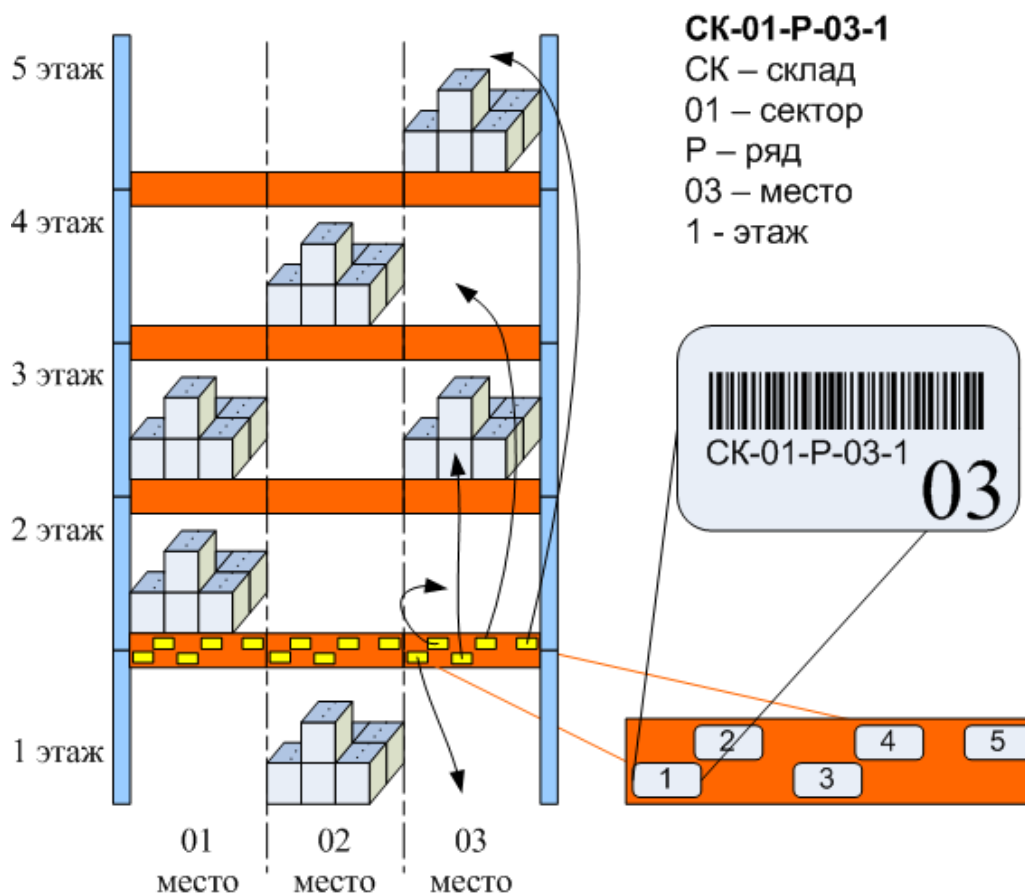
5. Комплектация:

- Заказы для обработки;
- Заказанные и не собранные товары за период времени;
- Отчёт по комплектации;
- Лист упаковки.

Дополнение – Этикетки, используемые на складе

На складе будут использоваться этикетки нескольких типов: мест хранения, контейнеров/тары (паллет, коробок, упаковок), товаров, партий и маршрутов.

Этикетки мест используют для их идентификации. На этикетке отпечатан баркод места и читаемый адрес места. Адреса мест организованы в иерархическую структуру: в представленном ниже примере первые 2 символа определяют склад, следующие 2 зону склада, следующие 2 ряд стеллажей, далее номера линии и этажа. Номер столбца также отпечатан большим шрифтом.



Замечание: Этикетки мест рекомендуется печатать не бумажные, а полипропиленовые.

1. Этикетки контейнеров-тары используются для того чтобы уникально идентифицировать паллеты, коробки на складе. На этикетке печатается баркод паллеты и читаемый её номер.



2. Этикетки товаров будут использоваться для идентификации товаров если принимаемые товары не имеют баркодов или этикетка производителя повреждена и не сканируема.



3. Для маркировки зоны консолидации, хранения негабаритных товаров и линий отгрузки дополнительно предлагаются устойчивые к механическому воздействию пластиковые ярлыки, предназначенные для нанесения на бетонный пол. На каждой такой этикетки указан штрихкод места.

Напольные этикетки помогают поддерживать порядок размещения товаров в зонах хранения необорудованных стеллажами.

4. Этикетки маршрутов будут печатаемы из программы и приклеиваются на каждую упакованную паллету перед погрузкой. Количество этикеток укажет оператор.

Заказчик:	XXXXXXX
Заказ:	XXXXXXX
Маршрут:	XXXXXXX

6.8 Основные данные и технико-экономические показатели

Основные данные и технико-экономические показатели производственно-складского комплекса приведены в табл. 57.

Таблица 57

Основные данные и технико-экономические показатели
производственно-складского комплекса

Наименование показателей	Ед. изм.	Значение
Основные данные		
1. Грузооборот годовой	т	66800
2. Запас хранения	дней	58
3. Емкость склада	т	10858
4. Площадь склада	м ²	12023.60
5. Количество подъемно-транспортного оборудования	шт	18.00
6. Количество работающих, всего:	чел.	275
в том числе:		
Управление (ИТР)	чел.	21
Офисный персонал	чел.	70
Вспомогательный и обслуживающий персонал	чел.	72
Производственные и складские служащие	чел.	112
Технико-экономические показатели		
1. Выработка на одного работающего	т/год	242.9
2. Выработка на одного складского рабочего	т/год	337.37
3. Уровень механизации	%	95%

СПИСОК ОСНОВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волгин В.В. Логистика приемки и отгрузки товаров: Практическое пособие. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2007. – 460 с.
2. Волгин А.В. Кладовщик: Устройство складов. Складские операции. Управление складом. Нормативные документы. – 4-е изд., перераб. и доп. М.: Ось-89. 2006. – 554 с.
3. Дитрих Михаэль. Складская логистика. Новые пути системного планирования /Пер. с немец. Под ред. Г.П. Манжосова. – М.:КИА центр, 2004. – 136 с.
4. Дыбская В.В. Логистика для практиков. Эффективные решения в складировании и грузопереработке. – М.: Ипсил Винити РАН, 2002 – 264 с.
5. Дыбская В.В. Логистка складирования для практиков. – М.: Издательство «Альфа-Пресс». 2005. – 208 с.
6. Дыбская В.В. Управление складированием в цепях поставок. – М.: Издательство «Альфа-пресс», 2009. -720 с.
7. ОНТП 01-86. Общесоюзные нормы технологического проектирования складов тарно-штучных и длинномерных грузов.
8. НТП-АПК 1.10.17.001-03. Нормы технологического проектирования баз и складов общего назначения предприятий ресурсного обеспечения.

СПИСОК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бойко Н.И., Чередниченко С.П. Транспортно – грузовые системы и склады: учеб. Пособие / Ростов н/Д.: Феникс, 2007. – 400с.
2. ГОСТ 12.3.009-76*. ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности.
3. Единые нормы выработки и времени на вагонные, автотранспортные и складские погрузочно-разгрузочные работы (М., Экономика, 1987).
4. Жаворонков Е.П. Эффективность логистики в строительстве. М.: КИА центр, 2002. – 136 с.
5. Зиберт Гуннар, Кемпф Штефан. Бенчмаркинг. Руководство для практиков / Пер. с немец. Под ред. Манжосова Г.П. – М: КИА центр, 2006. – 128 с.
6. Логистика: тренинг и практикум: учеб. пособие/ Б.А. Аникин, В.М. Вайн, В.В. Водянова [и др.]; под ред. Б.А. Аникина, Т.А. Родкиной. – М.: Проспект, 2008. – 448 с.
7. Манжосов Г.П. Современный склад. Организация и технология. М.: КИА центр, 2002. - 224 с.
8. Межотраслевые нормы времени на погрузку, разгрузку вагонов, автотранспорта и складские работы (утверждены Постановлением Минтруда и социального развития РФ от 17 октября 2000 г. № 76).
9. Миротин Л.Б. Логистика, технология, проектирования складов, транспортных узлов и терминалов / Л.Б. Миротин, А. В. Бульба, В.А. Демин. – Ростов н/д: Феникс, 2009. – 408 с.
10. Неруш Ю.М., Неруш А.Ю. Практикум по логистике: уч. Пособие. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2008. – 304 с.
11. Организация, нормирование и оплата труда: учеб. Пособие / А.С. Головачев и др., под общ. Ред. А.С. Гловачева. – 3-е изд, испр. – Минск: Новое знание, 2007. – 603 с.
12. Орлова И.В. Половникова В.А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: Учеб. пособие. – Изд. Испр. и доп. – М.: Вузовский учебник, 2009, - 365 с.
13. Пашуто В.П. Практикум по организации, нормированию и оплате труда на предприятиях: учебное пособие / В.П. Пашуто. – 2-е изд., стер. – М: КНОРУС, 2008. – 240 с.
14. Питеркин С.В., Оладов Н.А., Исаев Д.В. Точно вовремя для России. Практика применения ERP-систем, 2-е изд. – М.: Альпина Паблишер, 2003. – 368 с.
15. Пол Гринберг. CRM со скоростью света: привлечение и удержание клиентов в реальном времени через Интернет. – СПб: Символ-Плюс, 2006. – 528 с.
16. Практикум по логистике: Учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп./ Под ред. Б.А. Аникина. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 276 с.
17. Практикум по экономике, организации и нормированию труда: Учеб. Пособие / Под ред. проф. П.Э. Шлендера. – М.: Вузовский учебник, 2008. – 319 с.
18. Просветов Г.И. Математические методы в логистике: задачи и решения: Учебно-практическое пособие. 2-е изд., доп. – М.: Издательство «Альфа-Пресс», 2009. – 304 с.