

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Лиховской техникум железнодорожного транспорта
(ЛиТЖТ – филиал РГУПС)

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ
ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ
ОП 05. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Д 23.02.01.00.03.ПР

Преподаватель

Студент гр _____

г. Каменск – Шахтинский
20__ / 20__ учебный год

Содержание

Практическое занятие №1. Определение мощности привода и производительности электропогрузчиков

Практическое занятие №2. Определение основных параметров склада

Практическое занятие № 3 Организация работы ПТО на станциях

4. Опишите принцип работы машин непрерывного действия.

5. Опишите принцип работы машин комбинированного действия.

6. Что относится к вспомогательным средствам комплексной механизации?

7. Дайте определение «Надежность механизма».

8. Дайте определение «Безотказности механизма».

9. Дайте определение «Долговечность механизма».

10. Дайте определение «Ремонтопригодность механизма».

11. Дайте определение «Сохраняемость механизма».

12. Дайте определение «Производительность машины и установки».

13. Дайте определение «Теоретическая производительность».

14. Дайте определение «Техническая производительность».

15. Дайте определение «Эксплуатационная производительность».

16. Определите мощность электропогрузчика при заданных параметрах.

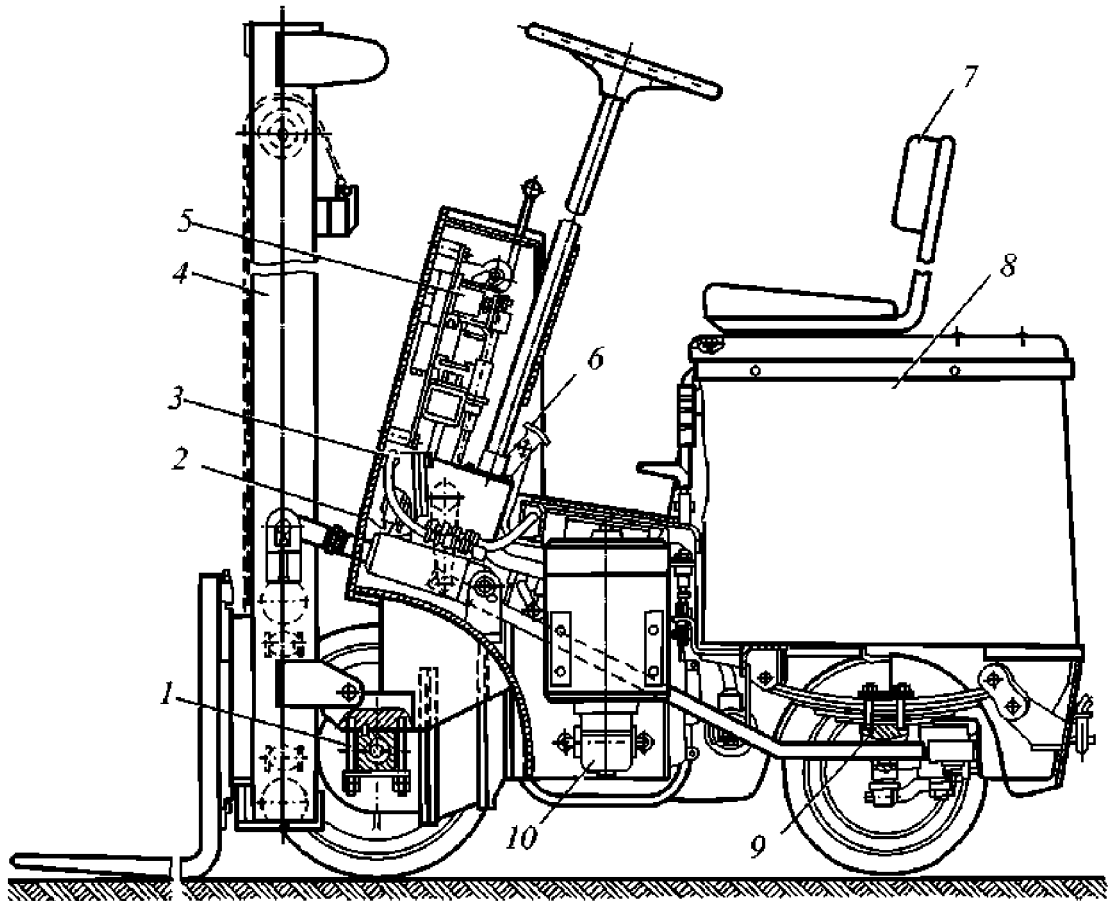


Рисунок 1 – Схема электропогрузчика (1 – ведущий мост, 2 – рама шасси, 3 – рулевое управление, 4 – грузоподъемник, 5 – электрооборудование, 6 – тормозное устройство, 7 – сидение, 8 – аккумуляторная батарея, 9 – задний мост, 10 – гидропривод)

Масса погрузчика – 3050 кг.

Масса груза, перемещаемого за один цикл – 1600 кг.

Уклон пути – 1‰.

Скорость передвижения погрузчика – 2,5 м/с.

Масса грузозахватных приспособлений – 70 кг.

Скорость подъема груза – 0,13 м/с.

Среднее расстояние транспортирования груза – 50 м.

Определение мощности приводов погрузчика.

Основные потребители мощности погрузчиков – механизмы передвижения и подъема груза. У электропогрузчиков они имеют отдельный привод.

Для вилочного погрузчика мощность, затрачиваемая погрузчиком на передвижение (кВт), рассчитывается по формуле

$$N = \frac{(Q_n + Q_{gp}) \cdot (f + i) \cdot V_{nep}}{102 \cdot \eta_{nep}}, \quad (1)$$

- где
- Q_n – масса погрузчика, кг;
 - Q_{gp} – масса груза, перемещаемого за один цикл, кг;
 - f – коэффициент сопротивления перемещению погрузчика в ходовом устройстве (0,15 – 0,20);
 - i – уклон пути в ‰;
 - η_{nep} – КПД передаточного механизма (ориентировочно в расчетах можно принять от 0,8 до 0,95);
 - 102 – переводной коэффициент размерностей;
 - V_{nep} – скорость передвижения погрузчика, м/с.

Мощность, затрачиваемая на подъем груза (кВт), рассчитывается по формуле

$$N = \frac{(Q_{gp} + Q_{zn}) \cdot V_{pod}}{102 \cdot \eta_{pod}}, \quad (2)$$

- где
- Q_{zn} – масса грузозахватных приспособлений, кг;
 - η_{pod} – КПД механизма подъема, учитывающий все сопротивления (0,75 – 0,85);
 - 102 – переводной коэффициент размерностей;
 - V_{pod} – скорость подъема груза, м/с.

Техническая производительность погрузчика рассчитывается по формуле

$$P_T = \frac{3600 \cdot Q_H}{T_{ц}}, \quad (3)$$

- где
- Q_H – масса груза, перемещаемая машиной за один цикл (номинальная грузоподъемность), т;
 - $T_{ц}$ – Продолжительность одного цикла, с;

Продолжительность одного цикла определяется как сумма времени, затрачиваемого на выполнение операций цикла. Продолжительность цикла для вилочного погрузчика рассчитывается по формуле

$$T_{ц} = \varphi \cdot (t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7 + t_8 + t_9 + t_{10} + t_{11}), \quad (4)$$

- где φ – коэффициент, учитывающий совмещение операций рейса во времени (примерно равен 0,85);
- t_1 – время наклона рамы грузоподъемника вперед, заводки под груз, подъем груза на вилах и наклона рамы назад до отказа (для средних условий работы принимаем 10 – 15 с);
- t_2 – время разворота погрузчика (при развороте на 90° принимаем 6 – 8 с);
- t_3 – продолжительность передвижения погрузчика с грузом, с;
- t_4 – время установки рамы грузоподъемника в вертикальное положение с грузом на вилах (2 – 3 с);
- t_5 – время подъема груза на необходимую высоту, с;
- t_6 – время укладки груза в штабель (5 – 8 с);
- t_7 – время отклонения рамы грузоподъемника назад без груза (2 – 3 с);
- t_8 – время опускания порожней каретки вниз, с;
- t_9 – время разворота погрузчика без груза, с (равно t_2);
- t_{10} – время на обратный (холостой) заезд погрузчика, с;
- t_{11} – суммарное время для переключения рычагов и срабатывания исполнительных цилиндров после включения (6 – 8 с).

Время передвижения погрузчика с грузом или без него рассчитывается по формуле

$$t_{3,10} = \frac{L}{V_{пер}} + t_{пз}, \quad (5)$$

- где L – среднее расстояние транспортирования груза, м;
- $t_{пз}$ – время на разгон и замедление погрузчика (может быть принято от 1 до 1,5 с);
- $V_{пер}$ – скорость передвижения погрузчика, м/с.

Продолжительность подъема и опускания груза рассчитываем по формуле

$$t_{5,8} = \frac{H}{V_{под}} + t_{пз}, \quad (5)$$

где H – среднее высота подъема (опускания) груза, м;
 t_{pz} – время на разгон и замедление при подъеме (опускании) груза (может быть принято от 1 до 1,5 с);
 $V_{под}$ – скорость подъема груза, м/с.

Эксплуатационная производительность погрузчика рассчитываем по формуле

$$P_{CM} = P_T \cdot k_B \cdot k_{ГР} \cdot T_{CM}, \quad (5)$$

где k_B – коэффициент использования машины во времени (отношение времени работы в течение смены к ее продолжительности);
 $k_{ГР}$ – Коэффициент использования машины по грузоподъемности (отношение массы груза, перемещаемого в среднем за один рабочий цикл, к номинальной грузоподъемности);
 T_{CM} – число рабочих часов в смене.

Вывод: _____

Цель: Научиться определять основные параметры склада.

1. Дайте определение «Транспортно-складской комплекс».

2. Какие различают транспортно-складские комплексы по характеру работы?

3. Какие различают транспортно-складские комплексы в зависимости от схем путевого развития?

4. Дайте определение «Погрузочно-разгрузочные работы».

					<i>Д.23.02.01.00.02.ПР</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>					
<i>Разраб.</i>					<i>Определение основных параметров склада</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Проверил</i>							1	9

5. Опишите предназначение крытых складов.

6. Опишите предназначение открытых платформ и площадок.

7. Что относится к конструктивным элементам складов?

8. Что относится к санитарно-техническим устройствам складов?

9. Определите основные параметры склада при заданных параметрах.

Годовой грузооборот – 500 000 т.

Род груза – тяжеловесные грузы.

Длина штабеля – 17 м.

Ширина штабеля – 7 м.

Средняя продолжительность с одним автомобилем – 2 ч.

Число подач вагонов – 5.

Число смен на грузовом фронте – 2.

Установка автомобиля – вдоль склада.

Средняя загрузка нетто одного вагона – 60 т.

Средняя загрузка нетто одного автомобиля – 25 т.

При проектировании или выборе типовых проектов склада необходимо определить его основные параметры: вместимость, требуемую площадь, длину, ширину, высоту, размеры погрузочно-разгрузочных фронтов.

Параметры склада определяют исходя из объема грузопереработки склада и режима работы грузового двора.

Режим работы транспортно-складского комплекса может быть достоверным (детерминированным) или случайным (недетерминированным).

При детерминированном режиме вагоны, автомобили и другие транспортные средства поступают под грузовые операции примерно через одинаковые интервалы времени; количество вагонов в подаче и время выполнения грузовых операций практически не отклоняются от среднего значения.

При случайном характере работы время поступления и количество транспортных средств в подаче иногда значительно отклоняются от среднего значения. В этом случае для расчета используют методы теории массового обслуживания.

Среднесуточный грузооборот рассчитывается исходя из годового грузооборота по формуле

$$Q_c = \frac{Q_g \cdot k_n}{365}, \quad (1)$$

где Q_g – годовой грузооборот, т;
 k_n – коэффициент неравномерности прибытия или отправления грузов, характеризующий отношение максимального суточного объема грузопереработки к среднесуточному (1,2);

Вместимость склада рассчитываем по формуле

$$E_{СКЛ} = Q_c \cdot T_{xp} \cdot k_{СК}, \quad (2)$$

где T_{xp} – продолжительность хранения грузов на складе, сут;
 $k_{СК}$ – коэффициент складочности, учитывающий перегрузку с одного вида транспорта на другой (0,8).

Таблица 1 – Продолжительность хранения грузов на складе

Род груза	Продолжительность хранения, сут	
	До отправления	По прибытии
Тарные и штучные грузы в крытых складах:		
повагонные отправки	1,5	2,0
мелкие отправки	2,098	2,5
Тарные и штучные грузы в контейнерах	1,0	2,0
Тяжеловесные грузы	1,0	2,5
Колесные грузы и сельхозтехника	1,0	2,5
Грузы, перевозимые навалом	2,5	3,0
Цемент, известь, алебастр, мел	-	2,5
Минеральные удобрения	-	2,5

Потребную площадь склада можно определить методами средних нагрузок и элементарных площадок.

Метод средних нагрузок обычно используют при ориентировочном расчете.

$$F_{СК} = k_{np} \cdot \frac{k_{СК} \cdot Q_c \cdot T_{xp}}{q}, \quad (3)$$

где q – средняя нагрузка на пол склада, т/м² (таблица 2);
 k_{np} – коэффициент, учитывающий дополнительную площадь для проходов, проездов погрузочно-выгрузочных машин и автомобилей, мест для установки весов, помещений приемосдатчиков (утанавливается проектом и принимается по таблице 3);

В тех случаях, когда преобладают легковесные грузы или применяется стеллажное хранение грузов, площадь склада следует определять с учетом нагрузок на 1 м², установленных проектом.

Нагрузку на пол склада, т/м², можно рассчитать по формуле

$$q = h \cdot \gamma, \quad (4)$$

где h – допустимая высота укладки груза в штабеля, м;
 γ – объемная масса груза, т/м³.

Таблица 2 – Средняя нагрузка на пол склада

Род груза	Грузовые устройства	Средняя нагрузка на пол склада т/м ²
Тарные и штучные грузы при повагонных отправлениях: в общих складах	Крытые склады и платформы	0,85
в специализированных складах: промышленные товары широкого потребления (трикотаж, обувь, одежда и т.д.)	То же	0,25
мебель	То же	0,25
бумага	То же	1,1
Тарные и штучные грузы при мелких отправлениях	То же	0,4
Тарные и штучные грузы в контейнерах	Площадки для контейнеров: среднетоннажных крупнотоннажных	0,5 1,025
Тяжеловесные грузы	Площадка для тяжеловесов	0,9
Грузы, перевозимые навалом	Площадка для грузов, перевозимых навалом	1,1

Таблица 3 – Коэффициент, учитывающий дополнительную площадь склада

Род груза	Грузовые устройства	Коэффициент, учитывающий дополнительную площадь
Тарные и штучные грузы: повагонные отправки	Крытые склады и платформы	1,7
мелкие отправки	То же	2,0
Контейнеры	Контейнерная площадка	1,9
Тяжеловесные грузы	Площадка для тяжеловесных грузов	1,6
Лесоматериалы	Площадь для лесоматериалов	1,6
Уголь и нерудные материалы (минерально-строительные)	Склад угля и нерудных материалов	1,5

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Д.23.02.01.00.02.ПР

Лист

5

При штабельном и стеллажном хранении груза для более точного расчета потребной площади склада применяется метод элементарных площадок. За основу берутся размеры штабелей, стеллажей, пакетов и проходы между ними, определяемые условиями штабелирования в зависимости от применяемых средств механизации.

Площадь элементарной площадки, которая многократно повторяется в складе, с учетом проходов и проездов рассчитывается по формуле

$$\Delta F = (L_{III} + a_{III}) \cdot (B_{III} + b_{III}), \quad (5)$$

где L_{III} и B_{III} – длина и ширина штабеля, м;
 a_{III} и b_{III} – ширина продольного и поперечного проездов (проходов), 0,9 – 1 м для пешеходного движения, 4 м для погрузчиков, не менее 0,7 м между краном и подвижным составом.

Общая площадь склада рассчитывается по формуле

$$F_{СК} = n_{III} \cdot \Delta F, \quad (6)$$

где n_{III} – число элементарных площадок (штабелей, стеллажей).

Число элементарных площадок рассчитывается по формуле

$$n_{III} = \frac{E_{СК}}{\Delta E}, \quad (7)$$

где $E_{СК}$ – общая вместимость склада, т;
 ΔE – вместимость штабеля (стеллажа).

$$\Delta E = L_{III} \cdot B_{III} \cdot q, \quad (8)$$

Размеры общей площади в дальнейшем уточняют с учётом соответствующей планировки, размеров грузовых мест, способов их укладки и типов погрузочно-разгрузочных машин и оборудования, используемых в складе.

Ширина крытых складов, крытых и открытых платформ должна устанавливаться проектом в зависимости от количества и рода перерабатываемого груза характера производимых с ним операций и применяемых средств механизации и автоматизации и должна быть не менее 18 м. В эксплуатации имеются склады шириной 12 и 15 м. Длина складов определяется в зависимости от требуемой вместимости с учётом необходимой длины погрузочно-выгрузочного фронта и числа путей с помощью набора секций.

Длина с внутренним или наружным расположением путей должна быть не более 300 м. Типовые проекты механизированных складов ангарного типа устанавливают длину 72, 144, 216 и 288 м.

Длина склада рассчитывается по формуле

$$L_{СКЛ} = \frac{F_{СКЛ}}{B_{СКЛ}}, \quad (9)$$

где $L_{СКЛ}$ – длина склада, м;
 $B_{СКЛ}$ – ширина склада, м;

Полученную по этому расчёту длину складов следует сопоставить с необходимой длиной погрузочно-выгрузочного фронта со стороны железнодорожных путей и со стороны подъезда автомобилей и принять большие значения.

Расчет длины погрузочно-выгрузочных фронтов.

Фронтом погрузочно-выгрузочных работ называют часть складских путей, предназначенных непосредственно для погрузки (выгрузки). Размеры фронтов определяется числом вагонов, устанавливаемых на полезной длине складского пути, которое может быть использовано для одновременной погрузки (выгрузки) однородных грузов.

Фронт погрузки (выгрузки) следует отличать от фронта подачи, под которым понимается часть складского пути, используемая для постановки группы вагонов до начала выполнения грузовых операций.

На фронте подачи может быть размешено более вагонов, чем одновременно перерабатываться на фронте погрузки (выгрузки).

Длину фронта подачи вагонов рассчитываем по формуле

$$L_{ФП} = \frac{n_B \cdot l_B}{z_{II}} + a_M, \quad (10)$$

где n_B – среднесуточное число вагонов, поступающих на грузовой фронт;

l_B – условная длина вагона (15 м).

Длину погрузочно-выгрузочного фронта рассчитываем по формуле, м,

$$L_{ФПВ} = \frac{n_B \cdot l_B}{z_{II} \cdot z_C} + a_M, \quad (11)$$

$$n_B = \frac{Q_C}{q_B}, \quad (12)$$

- где n_B – средняя загрузка вагонов, т;
 l_B – число подач вагонов;
 l_B – число смен (перестановок) на грузовом фронте;
 l_B – удлинение грузового фронта, необходимое для маневрирования локомотивными или другими средствами (ориентировочно 15- 20 м).

Рассчитав длину погрузочно-разгрузочного фронта, окончательно принимают размеры склада.

Длина его $L_{СКЛ} \geq L_{ФПВ}$ должна быть кратна 12м (для открытых платформ – кратна 3 м), что связано с размерами типовых строительных конструкций, ширина принимается равной 12, 15, 18 или 24 м.

Затем устанавливают необходимую высоту склада, которая зависит от высоты штабеля груза, подлежащего хранению, и некоторого пространства, обеспечивающего свободную работу людей, средств механизации. Обычно высота железнодорожных складов равна 5,5 – 6,5 м.

Длину фронта погрузочно-выгрузочных работ со стороны подъезда автомобилей рассчитывают по формуле

$$L_a = \frac{Q_c \cdot l_\phi \cdot t_a}{q_a \cdot T}, \quad (13)$$

- где l_ϕ – фронт, требующийся для одного автомобиля в зависимости от способа ее постановки (вдоль склада, перпендикулярно складу, под углом 30-45°);
 t_a – средняя продолжительность операции с одним автомобилем (включая на подъезд к складу и отъезд), ч;
 q_a – средняя загрузка нетто одного автомобиля, т;
 T – продолжительность работы грузового двора, ч.

Длину фронта для одного автомобиля рассчитываем по формулам:
 При установке машин вдоль склада

$$l_\phi = l_a + C'. \quad (14)$$

При установке машин перпендикулярно складу

$$L_a = \frac{Q_c \cdot l_\phi \cdot t_a}{q_a \cdot T}, \quad (15)$$

- где l_a – длина автомобиля без прицепа или с прицепом (4,5-7м);

Цель: Изучить организацию работы ПТО на станциях.

1. Что относится к основным сооружениям и устройствам вагонного хозяйства?

2. Опишите назначение вагоноремонтных заводов.

3. Опишите назначение вагонных депо.

					<i>Д.23.02.01.00.03.ПР</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>					
<i>Разраб.</i>					<i>Организация ПТО на станциях</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Проверил</i>							1	5

4. Перечислите основные цеха и отделения вагонных депо.

5. Опишите назначение пунктов подготовки вагонов.

6. Опишите назначение пунктов технического обслуживания и текущего ремонта.

7. Опишите назначение пунктов контрольно-технического обслуживания.

						<i>Д.23.02.01.00.03.ПР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			2

12. Опишите обязанности работников ПТО.

Вывод:

					<i>Д.23.02.01.00.03.ПР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		5