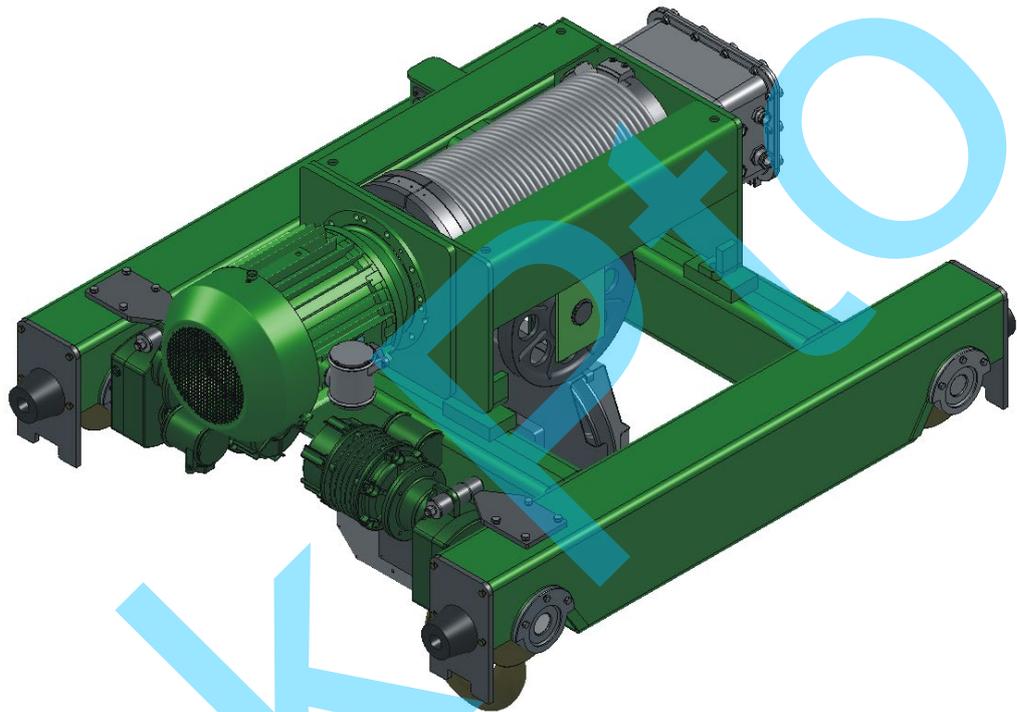




АО ЭЛМОТ
ул. Никола Габровски 73,
5000 г. Велико Търново, България
тел.: +359-62-641-952/642-845
факс: +359-62-644-861
elmot1@elmotbg.com; <http://www.elmot.com>



Сертифицированная система управления качеством в соответствии с БДС EN ISO 9001



ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

**КАНАТНЫЕ ВЗРЫВОЗАЩИТНЫЕ ЭЛЕКТРОТЕЛЬФЕРЫ
(ТАЛИ)
ТИП VVAT**

2013

СОДЕРЖАНИЕ

1. УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ	3
1.1. Общие указания для потребителей	3
1.2. Общие указания для безопасной работы	4
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО ПРЕДНАЗНАЧЕНИЮ	5
2.1. Предназначение	5
2.2. Управление электротельфером	5
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	6
3.1. Обозначение электротельферов	6
3.2. Классификация электротельферов в зависимости от режима нагрузки	7
3.3. Виды климатических исполнений электротельферов	8
3.3.1. Электротельферы для нормальной климатической зоны	8
3.3.2. Электротельферы исполнения для тропической зоны	8
3.4. Электропитание	9
3.5. Устройство электротельфера	10
3.5.1. Механизм подъема	10
3.5.1.1. Тело (корпус)	10
3.5.1.2. Барабан	10
3.5.1.3. Канатокладчик	11
3.5.1.4. Планетарный редуктор	11
3.5.1.5. Электродвигатель со встроенным тормозом	11
3.5.1.6. Блок крюка	11
3.5.1.7. Блок управления	11
3.5.2. Механизм передвижения	12
3.5.3. Дополнительное оборудование электротельфера	13
3.5.3.1. Ключ-марка	13
3.5.3.2. Термозащита	13
3.5.3.3. Кнопка аварийной остановки	13
3.5.3.4. Ограничитель груза	13
4. МОНТАЖ И ВВЕДЕНИЕ ЭЛЕКТРОТЕЛЬФЕРА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	14
4.1. Требования к монтажу	15
4.2. Транспортировка и хранение	14
4.2.1. Упаковка	14
4.2.2. Транспортировка	15
4.2.3. Распаковка	15
4.2.4. Хранение	15
4.2.4.1. Консервация	15
4.3. Подключение к электрической сети	16
4.3.1. Принципиальные электрические схемы	18
4.4. Проверка правильности подключения фаз к электротельферу и действие конечного выключателя	22
4.5. Проверка смазывания электротельфера перед его введением в эксплуатацию	23
4.6. Прикрепление концов каната	23
4.7. Монтаж стационарных электротельферов	25
4.8. Устройство монорельсового пути и монтаж механизма для передвижения к нему	26
4.8.1. Монтаж механизма передвижения	27
4.9. Введение в эксплуатацию и обслуживание электротельфера	30
4.9.1. Обслуживание электротельфера	31

5. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И УХОД	32
Общие указания	32
5.1. Обслуживание	33
5.1.1. Периодические проверки	33
5.1.2. Смазывание, регулировка и настройка	33
5.1.3. Ремонты и восстановительные работы	34
5.1.4. План обслуживания	34
5.1.5. Периоды повторения проверок	35
5.2. Проверка изнашивания каната. Браковка и замена	35
5.2.1. Проверка изнашивания и браковка каната	35
5.2.2. Замена каната	36
5.2.2.1. Снятие старого каната	36
5.2.2.2. Установка нового каната	36
5.3. Монтаж нового канатоукладчика и уход за ним во время эксплуатации	37
5.4. Эксплуатация и уход за электродвигателем с встроенным тормозом	38
5.5. Обслуживание планетарного редуктора	41
5.6. Обслуживание механизмов передвижения	41
5.7. Эксплуатация и проверка роликового блока и грузового крюка	41
5.8. Шариковые подшипники качения	42
5.9. Несущие винтовые соединения	42
5.10. Блок управления – командный переключатель, конечный выключатель, контакторы, ограничитель груза	42
Осмотры и ремонт	44
5.11. Смазывание	44
5.11.1. План смазываний	44
5.11.2. Смазочные материалы	45
5.12. Возможные неисправности электрооборудования и способы их устранения	46
5.13. Данные о шуме	47
6. МЕРЫ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ НАДЕЖНЫХ ПЕРИОДОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ	48
6.1. Протоколирование способа работы	50
6.1.1. Протоколирование с памятью о режимах работы (класс 1)	50
6.1.2. Протоколирование рабочих часов с помощью счетчиков и документирование состояния нагрузки потребителем (класс 2)	50
6.1.3. Протоколирование рабочих часов и состояния нагрузки потребителем (класс 3)	50
6.2. Определение действительного периода эксплуатации	50
6.2.1. Определение действительной длительности эксплуатации при протоколировании согласно 6.1.1	50
6.2.2. Определение действительной длительности эксплуатации при протоколировании согласно 6.1.2. и 6.1.3	51
6.2.2.1. Коэффициент способа протоколирования	51
6.2.2.2. Определение длительности работы	51
6.2.2.3. Определение действительного коэффициента режима нагрузки K_m	52
6.3. Капитальный ремонт	53
Образец 1 – Дневник	55



Технические данные для конкретного электротельфера представлены в «Паспорте», приложением к которому является настоящая инструкция

1. УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ И ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ



Перед введением электротельфера в эксплуатацию необходимо обязательно ознакомиться с инструкцией по эксплуатации

1.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

- Условием хорошего состояния и безотказной работы Вашего электротельфера является точное соблюдение указанных в настоящей инструкции требований к его обслуживанию и уходу
 - Строго соблюдайте требования по безопасности во избежание опасностей при работе обслуживающего персонала и повреждения электротельфера
 - Ремонт электротельфера осуществлять только с использованием оригинальных запасных частей, поставленных производителем, причем заказ осуществлять по приложенному к паспорту каталогу запасных частей.
 - Подключение электротельфера к электросети осуществляется только квалифицированным электротехником, согласно т. 4.3.
 - Монтаж и введение электротельфера в эксплуатацию осуществляется только компетентными специалистами, авторизованными компанией ЭЛМОТ – АО
 - При монтаже и эксплуатации электротельфера необходимо соблюдать данные в настоящей Инструкции требования по безопасности и нормативные документы по работе на электроустановках и с подъемными механизмами соответствующей страны, в которой эксплуатируется электротельфер
 - Требования по безопасности, определенные в настоящей Инструкции, соответствуют европейским нормам, а также отвечают требованиям FEM и DIN:
 - БДС EN 12100-1 Безопасность машин. Основные положения.
 - БДС EN 12100-2 Безопасность машин. Технические принципы.
 - EN 60204-1 Safety of machinery - Electrical equipment of machines
 - VBG 8 Winden, Hub und Zuggärete
 - VBG 9 Krane
 - VBG 9a Lastaufnahmeeinrichtung im Hebezeugbetrieb
 - DIN 15018 Grundsätze fuer Stahltragwerke
 - DIN 15020 und FEM Grundsätze für Seiltriebe
 - БДС EN60079-0;2006 Электрическая аппаратура для взрывоопасных газовых атмосфер.
- Часть 0
- БДС EN60079-1-2007 Электрическая аппаратура для взрывоопасных газовых атмосфер.
- Часть 1
- БДС EN13463-1:2009 Неэлектрические сооружения в взрывоопасных атмосферах.
 - БДС EN13463-5:2004 Неэлектрические сооружения в взрывоопасных атмосферах.
 - 94/9ЕС-Сооружения для потенциально взрывоопасных атмосфер - Директива ЕС
 - 2006/42/ЕС - Безопасность машин
 - 2004/108/ЕС - Электромагнитная совместимость
 - БДС EN60034-1 Вращающиеся электрические машины.
 - БДС EN60034-5 Степени защиты, которые обеспечиваются общей конструкцией вращающихся электрических машин / IP код/. Классификация.

1.2 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТЫ:



Несмотря на то, что в соответствующих разделах настоящей инструкции даны указания по безопасности работы, в работе с электротельфером обязательно необходимо соблюдать следующие специфические требования:

1. Запрещается подъем и перемещение груза над обслуживающим персоналом и другими людьми.
2. Ежедневно перед началом работы необходима проверка действия тормозов и конечного выключателя.
3. Поднятый груз нельзя оставлять без наблюдения.
4. Нельзя превышать номинальную грузоподъемность электротельфера.
5. Нельзя поднимать груз под углом, а также не тащить.
6. Необходимо проверять состояние грузоподъемного каната и при необходимости своевременно его сменить. При подмене следует проверить прочность его закрепления в обоих концах.
7. После смены каната, а также после ремонта и повторного монтажа электротельфера, необходимо произвести “сфазирование” двигателя и регулирование конечного выключателя крайнего верхнего и крайнего нижнего положения грузоподъемного крюка (т. 4.4).
8. При достижении максимально допустимого аксиального хода ротора электродвигателя в процессе эксплуатации, необходимо отрегулировать тормоз (т. 5.4).
9. При осуществлении деятельности по обслуживанию или ремонту электротельфера необходимо учитывать следующее:
 - не должно быть подвешенного товара;
 - необходимо обязательно выключить выключатель сети во избежание ошибочного включения.
10. Необходимо проверять грузоподъемный крюк по поводу наличия трещин, деформаций, а также исправность предохранителя во избежание опасности случайного отсоединения груза.
11. Необходимо проверять носящие винтовые соединения для предотвращения самоотвертывания.
12. Необходимо проверять надежность подключения защитных проводников к: кабелю питания, электродвигателю и электрощиту.
13. При использовании электротельферов с механизмом передвижения в обоих концах монорельсового пути необходимо установить буферы (т. 4.8).
14. Всегда при демонтаже командного переключателя наружные поверхности металлических винтов, закрывающих его корпус, должны быть снова покрыты электроизоляционным материалом.
15. Конечный выключатель нельзя использовать в качестве рабочего.
16. Нельзя делать попытки поднимать прочно закрепленные грузы (например, примерзшие к земле).
17. Крайние положения подъема и спуска можно использовать только при наличии работающего конечного выключателя.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО ПРЕДНАЗНАЧЕНИЮ

2.1. ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ

Канатные взрывозащищенные электротельферы типа VVAT предназначены для работы в качестве грузоподъемных механизмов (стационарных) или механизмов для подъема и передвижения грузов (подвижных). Они могут работать самостоятельно или встроенные в грузоподъемные сооружения. Они предназначены для работы в закрытых помещениях или на улице под навесом при соблюдении условий работы и перегрузок, согласно техническим данным конкретного изделия, описанным в паспорте.

Электротельфер предназначен для работы в взрывоопасной среде.

Возможные риски оценены и устранены при конструктивной разработке и потребитель предупрежден об этом в настоящей инструкции указаниями по безопасной работе согласно требованиям VBG8 и VBG9. Для облегчения потребителя, выписки из VBG8 и VBG9 цитированы в п. 4 и 5 настоящей инструкции.

Для уменьшения риска нужно иметь в виду следующее:

- Электротельфер нужно использовать только по назначению и в соответствии с техническими характеристиками, представленными в паспорте. Любое отклонение от использования по назначению носит остаточный риск.

- Необходимо соблюдать предписанный в инструкции режим работы. Работать при более тяжелом режиме запрещено.

- Потребителю не должен разрешать проведение работ по обслуживанию и уходу электротельфера лицам, не отвечающим требованиям нормативных документов соответствующей страны для проведения работ с взрывозащищенными подъемно-транспортными сооружениями.

- Потребитель должен контролировать соблюдение всех требований по безопасности работы и в связи с ней монтажа, начального запуска в эксплуатацию, обслуживания и ухода, отраженных в:

- настоящей инструкции и цитированных в ней нормативных документах;
- европейских нормативных документов;
- нормативных документов соответствующих стран, на территории которых работает изделие.

Необходимо требовать регулярного заполнения журналов по проверке (т. 4 и т. 6), а также своевременного осуществления инспекционных проверок специалистами, согласно VBG9, §26 и VBG8, §23.

- При использовании грузоприкрепляющих приспособлений к электротельферу, последние нужно вводить в эксплуатацию, эксплуатировать, обслуживать и проверять, согласно указаниям производителя, представленным в руководстве по эксплуатации, VBG 9а или согласно соответствующим ему нормативным документам данной страны.

- Потребитель не должен изменять электросхемы. Нельзя использовать наличные кнопки и выключатели для других целей. Нельзя исключать никаких элементов из электросхемы

2.2 УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОТЕЛЬФЕРОМ

Управление осуществляется при помощи кнопок пульта управления.

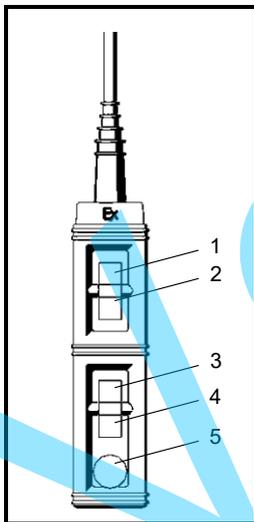


Рис.1

На рис. 1 показан один из используемых пультов управления.

- 1 - Кнопка для подъема груза;
- 2 - Кнопка для спуска груза;
- 3 - Кнопка для передвижения груза налево;
- 4 - Кнопка для передвижения груза направо.
- 5 - Аварийная кнопка;

Обычно аварийная кнопка ставится в самой нижней части.

Рядом с кнопками ставится соответствующая маркировка, которая поясняет их действие, которая соответствует NF E 52-124. На рис. 1 е показан пульт управления электротельфера с механизмом передвижения. При отсутствии механизма передвижения командный выключатель состоит из трех кнопок - позиции 1, 2 и 3.

В механизмах подъема и передвижения могут использоваться односкоростные или двухскоростные электродвигатели.

Если двигатель односкоростной, движение в данном направлении осуществляется с основной скоростью, а если двухскоростной – с основной или уменьшенной скоростью. Возможные комбинации описаны в п. т. 4.3.1.

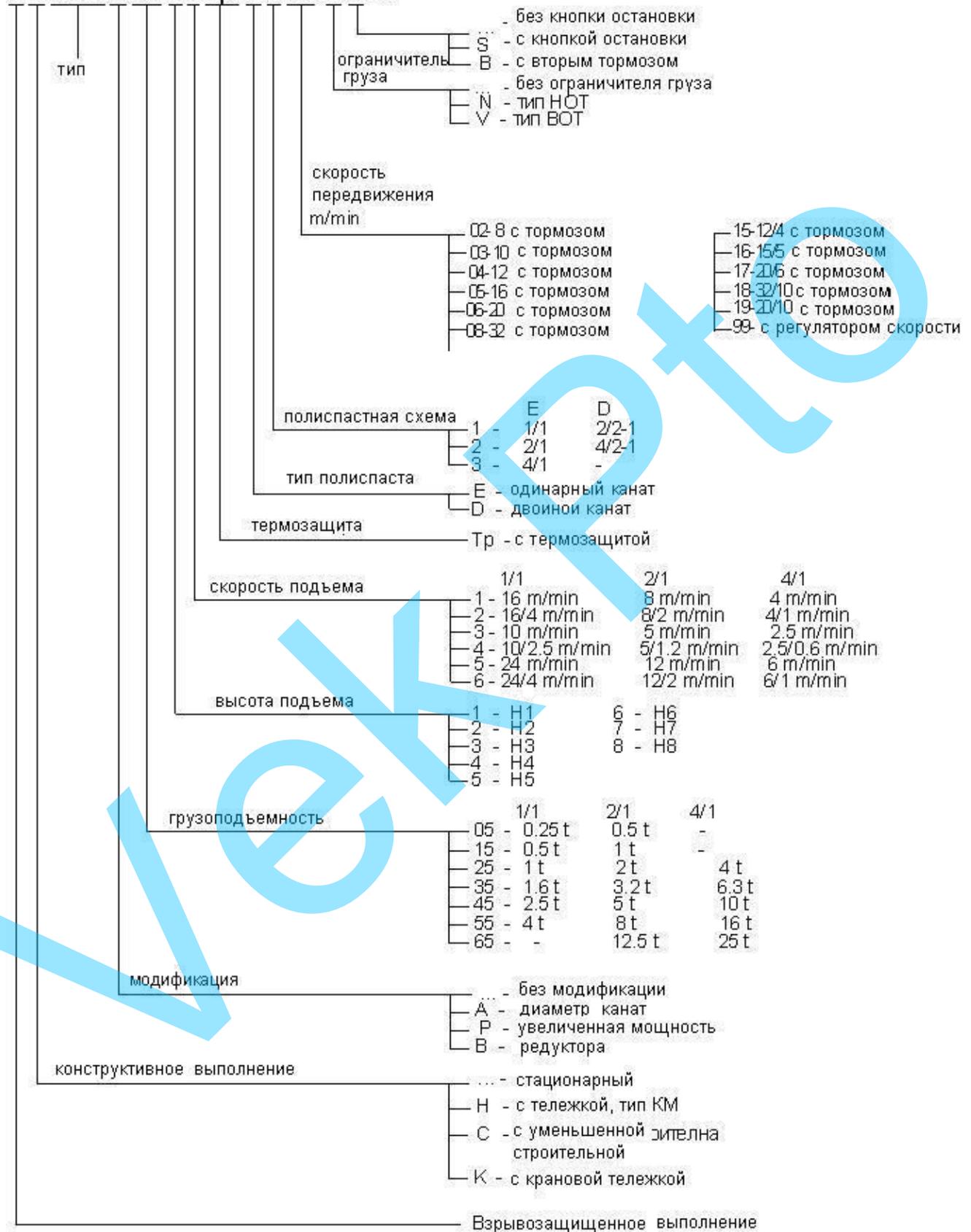
Если движение в данном направлении осуществляется с основной или уменьшенной скоростью, используется одна и та же кнопка с двойным действием:

- при включении первой степени, движение осуществляется с уменьшенной скоростью
- при включении второй степени - с основной скоростью.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

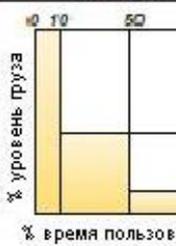
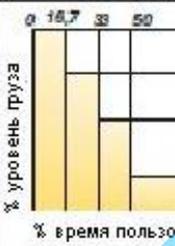
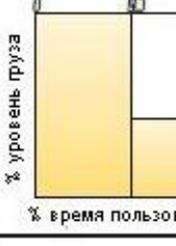
3.1. ОЗНАЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫХ ЭЛЕКТРОТЕЛЕФЕРОВ

VH VAT 35 11 Tr E2 06 NS_{Ex}



3.2. КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРОТЕЛЬФЕРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕЖИМА НАГРУЗКИ

ГРУППЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕЖИМА РАБОТЫ

характеристики	ISO 4301		класс использо-			характеристики	ISO 4301		класс использо-		
	1м	2м	3м	1м	2м		3м				
L1 ЛЕГКИЙ работа с грузами под номинальными		2.4	4.8	8.16	L2 СРЕДНИЙ		1-2	2.4	4.8		
L3 ТЯЖЕЛЫЙ Частая работа с номинальными и близко к номинальным грузам		0.5-1	1.2	2.4	L4 ОЧЕНЬ ТЯЖЕЛЫЙ		0.5-1	0.5-1	1-2		

обозначение				4	5	6	
класс нагрузки				среднее время использования			
L1 ЛЕГКИЙ				6300	12600	25000	
L2 СРЕДНИЙ				3200	6300	12500	
L3 ТЯЖЕЛЫЙ				1600	3200	6300	
L4 ОЧЕНЬ ТЯЖЕЛЫЙ				800	1600	3200	
Группа режим на работа				1Am	2m	3m	
FEM 9.551/DIN 15020 ISO 4301 GOST 25835				M4 (4)	M5 (5)	M6 (6)	
Полнота системы			Габарит	Тип			
1/1	2/1	4/1					
Товароподъемность кг			VVAT 10	VVAT 15	VVAT 16		
400	800	1600					
500	1000	2000					
630	1250	2500					
800	1600	3200					
1000	2000	4000					
1250	2500	5000					
1600	3200	6300					
2000	4000	8000					
2500	5000	10000					
3200	6300	12500					
4000	8000	16000					
5000	10000	20000					
6300	12500	25000					
						VVAT 20	VVAT 26
			VVAT 30	VVAT 36			
			VVAT 40	VVAT 46			
			VVAT 50	VVAT 56			
			VVAT 60	VVAT 66			

ПРИМЕР :

максимальная грузоподъемность $Q=5000 \text{ кг}$
 средняя высота подъема $H=4 \text{ м}$
 частота включений $C=20 \text{ h}^{-1}$;
 рабочих часов в день $T=8$
 средний рабочий режим
 скорость подъема $V=8 \text{ мин.}$

$T_m = (2 \times H \times C \times T) / (60 \times V) = (2 \times 4 \times 20 \times 8) / (60 \times 8) = 2,67$; [часов]
 выбираем VVAT4511E2

3.3. ВИДЫ КЛИМАТИЧЕСКОГО ИСПОЛНЕНИЯ ЭЛЕКТРОТЕЛЬФЕРОВ

Изготавливаемые компанией АД ЭЛМОТ электротельферы имеют климатическое исполнение, в соответствии с IEC 721-3 (DIN IEC 721T3), для климатических зон, согласно IEC 721-2-1, т.5.3, и показаны в таблице 1.

Таблица 1

№	Климатические зоны	Климатические исполнения	
		Категория в зависимости от расположения при эксплуатации	Обозначение
1	Нормальная	Для работы под навесом	N - II
2	Тропическая	Для работы под навесом	T - II

Термин *под навесом* означает, что налицо влияние следующих климатических факторов: отсутствие прямого воздействия или существенно уменьшено воздействие солнечной радиации и осадков на изделие.

Электротельферы могут работать и в закрытом помещении. Налицо следующее воздействие со стороны климатических факторов: отсутствие или уменьшенное влияние внешней среды – солнечной радиации, осадков, песка и пыли, ветра, резких температурных изменений и пр.

В ряде случаев температура воздуха более низкая, чем на улице или под навесом. Климатическое исполнения электротельфера записано в его паспорте.

Защита изделия от инородных тел и жидкостей осуществляется согласно IEC 529 и DIN 40050 и соответствует п. 13.3 EN 60204-1 и указывается в паспорте конкретного изделия. Степень защиты отдельных модулей не ниже, чем степень защиты командного переключателя - от IP 65; электрощита - от IP54; клеммной коробки электродвигателя - от IP 54.

3.3.1. Электротельферы для нормальной климатической зоны

Работают в условиях рабочей среды в соответствии с требованиями EN 60204, п. 4.4: температура воздуха от -20°C до $+40^{\circ}\text{C}$; относительная влажность воздуха - от 30% до 95 %; высота над уровнем моря - до 1000 м.

Считается, что при работе на высоте над уровнем моря свыше 1000 м. уменьшенное охлаждение вследствие разреженности воздуха можно компенсировать за счет уменьшения максимальной температуры окружающей среды. Для изоляции электродвигателя класса F допустимая температура воздуха в зависимости от высоты над уровнем моря как следует:

Высота над уровнем моря, м	от 1001 до 2000	от 2001 до 3000	от 3001 до 4000
Температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$	+30	+ 19	+9

3.3.2. Электротельферы тропического исполнения

Работают в следующих условиях рабочей среды: температура воздуха от -15°C до $+40^{\circ}\text{C}$; относительная влажность воздуха - от 30% до 95%. Разница конструктивного исполнения этих электротельферов по сравнению с электротельферами, которые предназначены для работы в нормальной климатической зоне, состоит в использовании подходящих материалов, защитных лаков, металлических покрытий, согласно условиям тропической климатической зоны.

В механической части электротельфера использованы металлы и сплавы с повышенной устойчивостью к коррозии. Все остальные металлические детали защищены от коррозии при помощи подходящего покрытия.

Электродвигатели и аппаратура управления имеют климатическую защиту Т, класса II. Изоляционные материалы тепло- и влагоустойчивы и обладают соответствующей механической прочностью. Защитные и импрегнирующие смолы, лаки и эмали тоже тепло- и влагоустойчивы, образуют прочные покрытия и одновременно с этим имеют достаточную эластичность. Электродвигатели и аппаратура для управления предназначены для работы в климатической зоне, характеризующейся: высокой влажностью, наличием биологических факторов, наличием пыли в воздухе, частиц песка и аэрозольей.

3.4. ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ

Электропитание электротельфера - трехфазное из электрической сети с номинальным напряжением 380В (400В) и номинальной частотой 50 Гц, что соответствует § 50 DIN 0530, часть 1.

По договоренности с потребителем электротельферы могут быть рассчитаны на работу и при другом номинальном напряжении, до 660 V, и другой номинальной частоте.

Согласно требованиям болгарских нормативных документов электродвигатель обеспечивает нормальную работу механизму для подъема и механизму для передвижения номинального груза при следующих параметрах электропитания:

- напряжение питания: $\pm 10\%$ его номинального значения и частоты: $\pm 5\%$ ее номинального значения;
- при одновременном отклонении напряжения и частоты от их номинальных значений, причем сумма абсолютных значений этих отклонений не должна превышать 10%.

3.5. УСТРОЙСТВО ВЗРЫВОЗАЩИТНОГО ЭЛЕКТРОТЕЛЬФЕРА

Электротельферы конструированы и испытаны в соответствии с международными стандартами, с правилами вычисления подъемных механизмов федерации европейских производителей подъемно-транспортных машин (FEM) и некоторых специфических требований ISO, DIN, IEC, EN.

В общем случае электротельфер состоит из трех основных блоков: подъемного механизма, механизма передвижения и пульта управления.

В зависимости от потребностей эксплуатации электротельферы стационарного (неподвижного) исполнения могут быть прикреплены к горизонтальной или вертикальной поверхности, в стоячем, висячем и боковом положении.

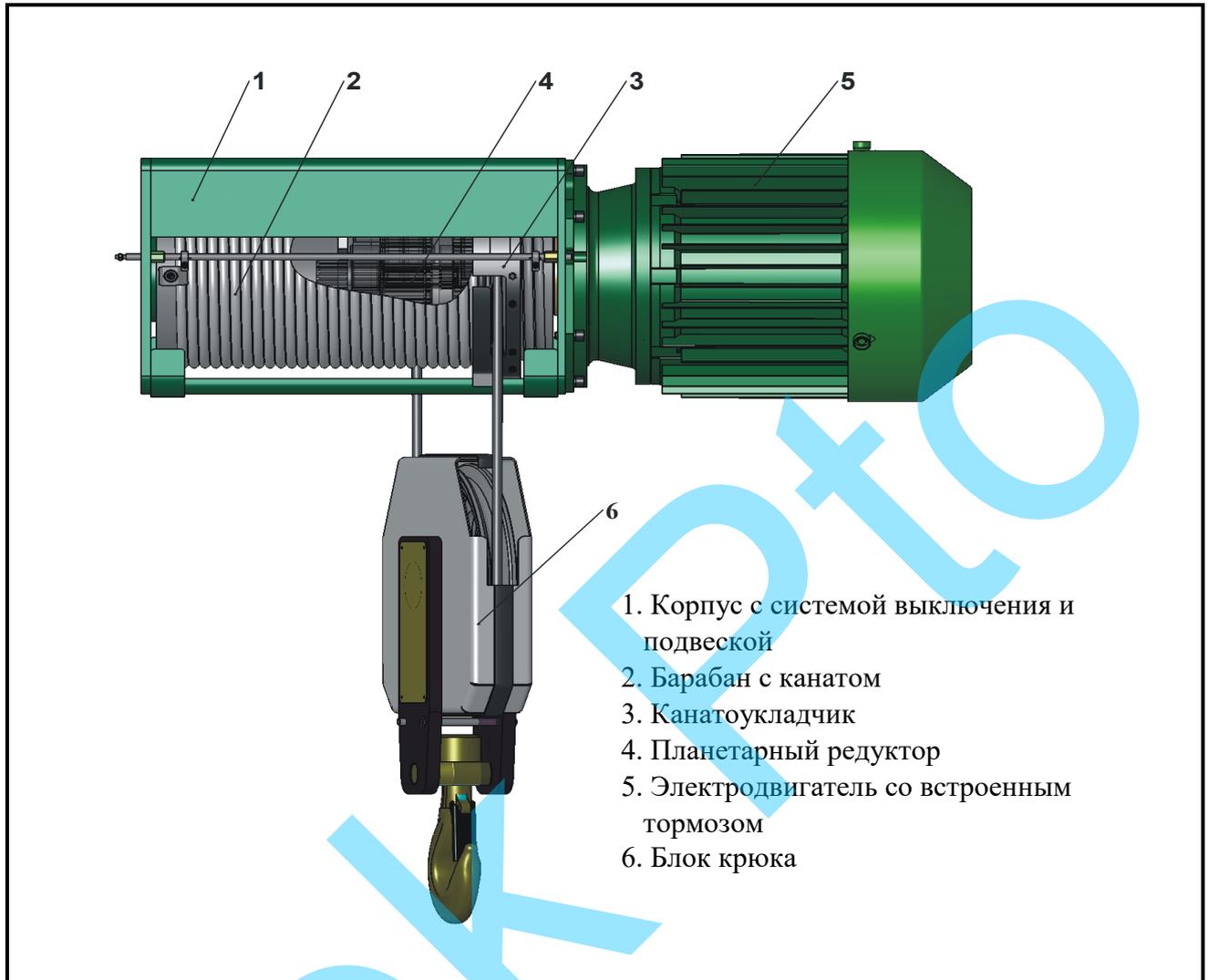
Существуют две модификации электротельферов в зависимости от взаимного расположения механизмов подъема и передвижения груза:

а) электротельферы нормальной строительной высоты, в которых механизм подъема расположен под механизмом передвижения груза (Рис. 3);

б) электротельферы с уменьшенной строительной высотой, у которых механизм подъема расположен сбоку на уровне механизма передвижения. Эта компоновка позволяет уменьшить расстояние между местом подвешивания груза на крюк и поверхностью катания ходовых колес (строительной высоты) (Рис. 4).

3.5.1. Механизм подъема

Механизм подъема состоит из следующих самостоятельно оформленных конструктивных единиц:



1. Корпус с системой выключения и подвеской
2. Барабан с канатом
3. Канатоукладчик
4. Планетарный редуктор
5. Электродвигатель со встроенным тормозом
6. Блок крюка

Рис.2

3.5.1.1. Корпус

Корпус является объединительным звеном, а одновременно с тем и носящей частью механизма подъема груза. Он представляет собой целостную сварочную конструкцию, состоящую из двух стальных фланцев, связанных между собой профилированными продольными балками.

Принятая геометрическая форма удобна для встраивания электротельферов в разного вида сооружения без необходимости от дополнительных элементов, при обеспечении достаточного количества возможностей для выведения грузового каната из барабана.

3.5.1.2. Барабан

Барабан приводится в движение эвольвентной шлицевой связью при помощи полого вала, исходящего из последней степени планетарного редуктора.

С одной стороны барабан монтирован на подшипнике при помощи подшипникового кольца, а с другой – на стопорной втулке, прикрепленной неподвижно при помощи шлицевого соединения к дополнительному фланцу корпуса.

Спиральные канавки для укладывания каната имеют профиль согласно требованиям FEM и DIN.

3.5.1.3. Канатоукладчик

Состоит из двух функциональных элементов – ведущей гайки и нажимной пружины сцепления, при помощи которых обеспечивается вождение и правильная укладка каната в канавках барабана.

3.5.1.4. Планетарный редуктор

Редуцирование высоких оборотов электродвигателя к необходимым для барабана оборотам осуществляется при помощи двухступенчатого планетарного редуктора. Он расположен внутри барабана и это придает компактность изделию, делает его более защищенным от внешнего воздействия.

Зубчатые колеса отдельных приводов редуктора изготовлены из высококачественной стали с подходящей термической обработкой. Они монтированы на роликовых подшипниках качения и смазываются смазкой.

3.5.1.5. Электродвигатель взрывозащищенный с встроенным тормозом

Для того, чтобы привести в движение механизм подъема груза используется асинхронный электродвигатель с конусным ротором и встроенным конусным тормозом, работающим под нажимом винтовой пружины. Освобождение тормоза осуществляется в результате осевого передвижения ротора при подаче напряжения к электродвигателю, при чем кроме вращающего момента в электродвигателе возникает и осевая электромагнитная сила.

Посредством использования двухскоростных электродвигателей постигается уменьшение скорости подъема.

Взрывозащищенный электродвигатель должен иметь термическую защиту.

3.5.1.6. Блок крюка

Конструкция блока крюка в зависимости от кратности полиспаста обеспечивает необходимую надежность при передаче силы груза посредством крюка и носящих элементов к разветвлениям грузового каната. Полукрышки блока закрывают в достаточной степени ролики и обладают необходимой прочностью и твердостью для их защиты при ударе в неподвижные твердые предметы.

Диаметр и канавки ролика, а также габарит крюка подобраны в соответствии с FEM 9.661, FEM 9.511 и DIN 15020.

3.5.1.7. Блок управления

Блок управления представляет отдельную монтажную единицу, которая включает электрощит и командный переключатель. На электрощите установлены: контакторы управления механизмами подъема и передвижения, понижающий трансформатор и другие элементы.

Напряжение, которое применяется в оперативной цепи, является безопасным – 42 В (или 24 V), получаемое с помощью понижающего трансформатора.

Командование осуществляется с помощью подвесного командного переключателя, в котором обеспечена электрическая блокировка между кнопками для разных направлений движения механизмов подъема и передвижения.

Для защиты против коротких замыканий в оперативной цепи установлен предохранитель. По желанию потребителя, можно установить два предохранителя. В этой же цепи связан конечный выключатель для обеих направлений движения крюка. Если сработала первая степень выключателя для данного направления, движение крюка в обратном направлении не заблокировано, а если сработала и вторая степень, блокируется движение в обоих направлениях.

По договоренности с потребителем, аварийная кнопка остановки может отсутствовать. В этом случае в схемах от рис. 8 по рис. 13, не будет главного контактора КО.

К блоку управления могут быть включены: ключ-марка и ограничитель груза.

3.5.2. Механизм передвижения

К механизму подъема можно установить механизм горизонтального передвижения груза.

В зависимости от потребностей эксплуатации механизмы передвижения предназначены для монорельсовых или двухрельсовых путей, причем их подвеска к механизму подъема может быть:

а) Полушарнирной (качающейся) – механизм подъема может качаться в определенных границах вокруг оси, параллельной рельсовому пути.

б) Шарнирной – механизм подъема качается вокруг оси, параллельной монорельсовому пути и дополнительно пары ходовых колес могут вращаться вокруг вертикальной оси.

в) Нешарнирной (твердой) – нормальная строительная высота, полиспаht 2/1 и 4/1; механизм подъема устанавливается под механизмом передвижения (Рис. 3).

г) Нешарнирной 2/1 и 4/1, уменьшенная строительная высота; механизм подъема устанавливается с боку рельсового пути, чем достигается уменьшение строительной высоты (Рис.4).

д) Механизм подъема с механизмом передвижения по двухрельсовому пути (двухрельсовая тележка).

Конструкция механизмов передвижения "а-г" позволяет их использование на монорельсовых путях, изготовленных из стандартного профиля по DIN1025 с разной шириной "b" пояса (от 90 до 300 мм.).

На рисунках 3 и 4 показано и устройство механизма передвижения, состоящее из: блока, который приводится в движение (ведомый) 2, блока привода (ведущий) 3, редуктора 4 и электродвигателя 5.

В электротельферах для уменьшенной строительной высоты установлена коробка для противовеса 6.

Конструкция двухрельсовой тележки состоит из рамы, на которой устанавливаются электротельфер, ходовые колеса и один или два моторредуктора для привода в движение по двухрельсовому пути крана. Тележка может двигаться по профилям шириной 40;40;55 и по заявке клиента.

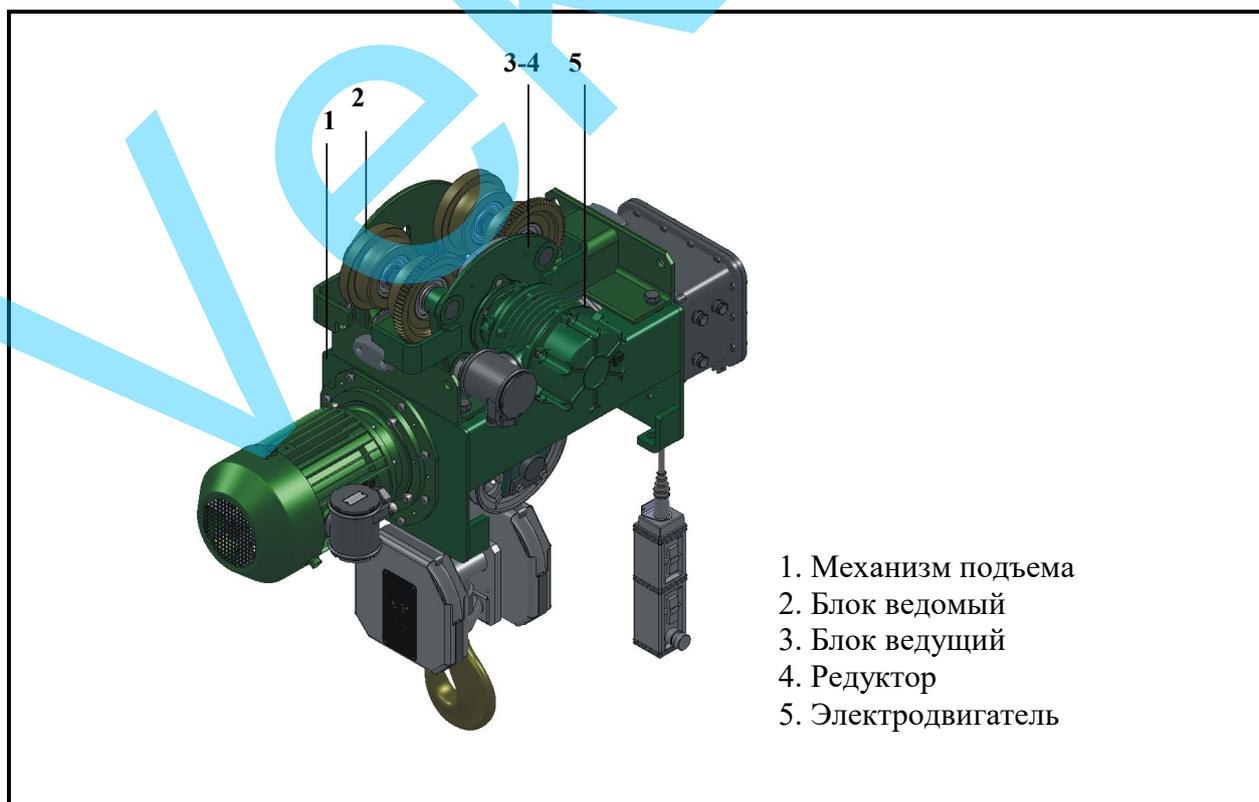


Рис.3

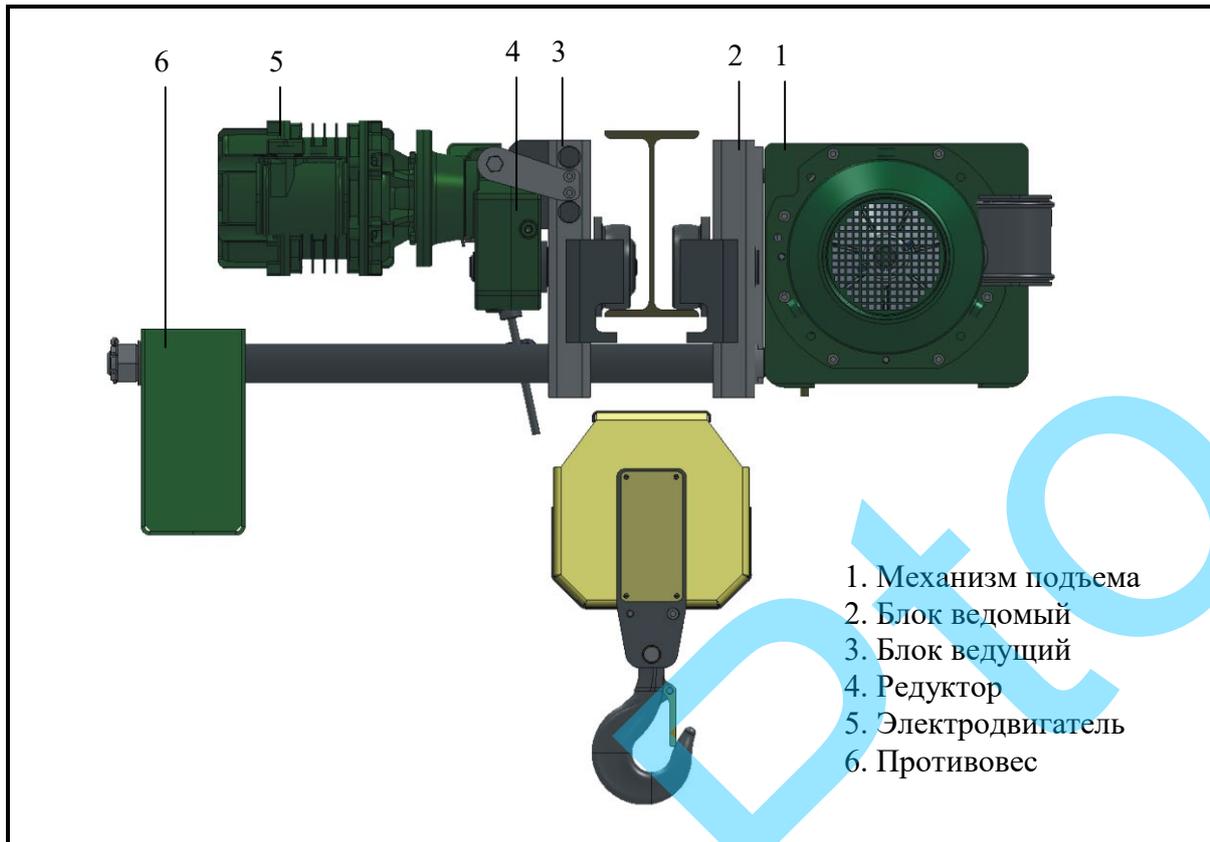


Рис.4

3.5.3. Дополнительное оборудование электротельфера

По желанию потребителя к электротельферу можно дополнительно монтировать: ключ-марку, ограничитель груза, кнопку аварийной остановки и обязательно термозащиту.

3.5.3.1. Ключ-марка

Ключ-марка предназначен для предохранения электротельфера от неправомерного включения.

3.5.3.2. Термозащита

В намотки электродвигателя для подъема встроены термоэлементы - по 1 для каждой фазы. Термоэлемент представляет собой биметаллический элемент, электрическим образом изолированный от намотки. При достижении заданной температуры, в соответствии с классом изоляции, термоэлемент срабатывает, выключая нормально замкнутые свои контакты. Контакты трех элементов связаны последовательно. Таким образом, при срабатывании хотя бы одного термоэлемента выключается движение "ПОДЪЕМ". Возможно только движение "СПУСК". После охлаждения электродвигателя снова можно включить движения "ПОДЪЕМ".



Если необходимо спустить груз после срабатывания термозащиты, то это следует осуществить при основной скорости спуска и минимальном количестве включений.

3.5.3.3. Кнопка аварийной остановки

Кнопка аварийной остановки служит для выключения главного контактора КО (от рис.8 до рис.13) в аварийных ситуациях.

3.5.3.4. Ограничитель груза

Ограничитель груза служит для блокировки команды "ПОДЪЕМ" при наличии груза, превышающего вес номинального, более чем на 10%.

Из-за большого разнообразия использованных ограничителей к настоящей инструкции прилагается Инструкция для конкретного ограничителя груза, установленного в электротельфере.

4. МОНТАЖ И ВВЕДЕНИЕ ЭЛЕКТРОТЕЛЬФЕРА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ



Перед началом работы по монтажу и введением электротельфера в эксплуатацию производится внешний осмотр с целью установления возможных механических и других повреждений при транспортировке.

4.1. ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ

При проектировании и планировании расположения электротельфера нужно соблюдать требования безопасности. Согласно VBG9 §11 во избежание контузий и ранений внешние части электротельфера, за исключением носящих и держащих груз средств, должны быть на безопасном расстоянии не менее 0,5 м от окружающих предметов: зданий или частей зданий (например, колонн), труб, машин, сложенных материалов и других.

Некоторые извлечения из VBG9 и VBG8 представлены в таблице 2.

Табл. 2

Требования	Документ	Извлечения из источника
Безопасные расстояния	VBG9	§32. Предприниматель должен позаботиться об обеспечении при рельсовых и стационарных кранах безопасного расстояния не менее 0,5 м между наружными подвижными частями крана и сложенными материалами.
Требования к монтажу	VBG9	§40 /1/. Предприниматель должен позаботиться о том, чтобы подвижные краны устанавливались только на грузонесущую основу. /3/ Предприниматель определяет ответственного, под чьим руководством подвижные краны разбираются на части для транспортировки в зависимости от веса и размера и согласно инструкции к монтажу.
	VBG8	§25. При монтаже механизмов место для их управления определяется или защищается так, чтобы не существовало угрозы для обслуживающего работника со стороны механизма, носящего средства или от груза.
	VBG8	§31. Если обслуживающее работник покидает место управления механизмом при наличии висящего груза, зона опасного места под ним должна быть обеспечена безопасностью.



Необходимо обеспечить свободный проход (дорогу) за работника, который управляет электротельфером с земли.

4.2. ТРАНСПОРТИРОВКА И СОХРАНЕНИЕ

4.2.1. Упаковка

Упаковка обеспечивает и предохраняет электротельферы от механических повреждений и от влияния климатических факторов при транспортировке и сохранении. Изготовлена из деревянного материала.

Упаковка сообразна с видом транспортных средств и климатических условий зон (классифицированных согласно ИЕС 721-1-2), через которые осуществляется транспортировка, а также и с видом транспортного средства.

При проведении манипуляций с упакованным изделием нужно соблюдать следующие требования: оберегать их от механических повреждений, упаковки должны лежать только на своих основаниях, оберегать от влаги, захватывать на определенных местах при использовании грузозахватывающего устройства (основания). Упаковка предусмотрена для манипулирования высоковилковым подъемником.

4.2.2. Транспортировка

В транспортных средствах упаковки нужно складывать вплотную. В случае незаполненных транспортных средств, упаковки нужно укреплять дополнительно. Упаковки с электротельферами можно ставить в несколько рядов по высоте, если их конструкции имеют необходимую грузонесущую возможность.

Сухопутные транспортные средства должны быть закрытыми.

Условия транспортировки и сохранения согласно EN60204 – 1:1992 п. 4.5 следующие:

- температура от -25°C до $+55^{\circ}\text{C}$, а кратковременно (не более 24 часов) могут достигать $+70^{\circ}\text{C}$.
- При транспортировке сверху на упаковки тельферов нельзя класть других грузов.

4.2.3. Распаковка

Способ распаковки: осторожно расковать деревянный ящик, освободить и снять полиэтиленовую пленку. Демонтировать элементы, крепящие изделие к основанию ящика. Командный переключатель, кабель и крюк с роликовым блоком нужно беречь от повреждений при распаковке.

4.2.4. Сохранение

Изделия необходимо сохранять в складских помещениях при температуре: от -25°C до $+55^{\circ}\text{C}$, консервированные и упакованные.

Неупакованные электротельферы можно сохранять только в производственных помещениях или в закрытых складских помещениях с нормальной влажностью.

Сохранение изделия, которое уже работало, осуществляется после его консервации.

4.2.4.1. Консервация

а) Консервация электротельферов для нормальной климатической зоны

Необходимо смазать все незащищенные металлические детали консистентной смазкой Aralub FDPO, BP Energrease HT-EPOO или другими ей подобными.

б) Консервация электротельферов тропического исполнения

Когда необходимо снять с эксплуатации электротельферы тропического исполнения более чем на 3 месяца, обязательно следует консервировать поверхности, подверженные коррозии.

Помещения, в которых проводится консервация, должны быть чистыми, без пыли, без испарений. Температура в помещениях должна быть от $+10^{\circ}\text{C}$ до $+25^{\circ}\text{C}$, а относительная влажность воздуха – от 50 до 60 %. До начала консервации изделие должно находиться в помещении в продолжении нескольких часов, во избежание конденсата влаги по его поверхностям.

Поверхности, на которые будет наноситься консервационное средство, должны быть очищены предварительно от ржавчины, остатков краски, масла, пыли и других загрязнений.

Для ограничения действия агрессивных климатических факторов, консервация всегда должна сопровождаться упаковкой.

Консервирующие материалы для электротельферов тропического исполнения, как и для запасных деталей для них, зависят от предстоящего срока хранения. Эти материалы следующие:

Для срока хранения до 3 лет – Водный раствор нитрата натрия (20-25% для стали и 25-30% для чугуна) следует нанести на очищенные от масла поверхности и после его высыхания, на полученный слой нанести консервирующую смазку.

Консервирующие смазки: ГОИ - 54 (ГОСТ 3276-54), ЦИАТИМ 201 (ГОСТ 6267-74), АМС-3 (ГОСТ 2712-52), Aralub FDPO, BP Energrease HT-EPOO, Esso Getriebfließfett, Shell Special H, Mobil Gargoyle Fett 1200 W.

Для срока хранения до 2 лет – На очищенные поверхности следует нанести консервирующие смазки: ГОИ - 54 (ГОСТ 3276-54), ЦИАТИМ 201 (ГОСТ 6267-74), АМС-3 (ГОСТ 2712-52), Aralub FDPO, BP Energrease HT-EPOO, Esso Getriebfließfett, Shell Special H, Mobil Gargoyle Fett 1200 W.

Для срока хранения до 1 года – На очищенные поверхности следует нанести консервирующую смазку. Консервирующие смазки: ЦИАТИМ 203(ГОСТ 8773-58), ЦИАТИМ 221 (ГОСТ 9433-60).

Все консервирующие смазки перед применением нужно подогреть до температуры от 110°С до 120°С, при которой их оставить на около 1,5 до 2 часов для выделения возможного содержания влаги.

Консервирующие смазки наносятся с помощью щетки, специальными револьверными шприцами, снабженными подогревающим устройством или другими способами, обеспечивающими качественное и надежное консервирование. При нанесении смазок щеткой, нанесенный слой высушивается горячими газами. В этом случае получается полное соединение слоя и достигается то же самое качество консервации, как и при его нанесении, револьверным шприцом.

Очень важно, чтобы все операции, связанные с консервацией, как очищение, покрытие консервирующим веществом и внутренняя упаковка, были выполнены последовательно, без перерывов во времени.

4.3. ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ

Электротельфер необходимо подключить к электрической сети, согласно приложенной к нему электрической схеме. Прежде чем приступить к этому, необходимо проверить соответствуют ли указанные на нем напряжение и частота электрической сети, к которой осуществится подключение.

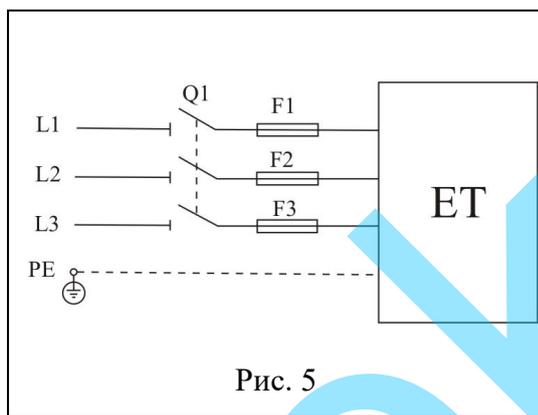


Рис. 5

Подключение электротельфера к электрической сети проводится с использованием:

- принципиальной электрической схемы электротельфера, которая приклеена к внутренней стороне крышки электрического щита;
- принципиальной схемы подключения электротельфера к сети (рис. 5)

Подключение электротельфера с электросети осуществляется при помощи разъединителя Q1 и предохранителей F1, F2 и F3.

Разъединитель размыкает ненагруженную электрическую сеть во время работы по электрической инсталляции или обслуживания механической части. В качестве разъединителя можно использовать выключатель, который обеспечивает одновременное размыкание всех фаз. Для предотвращения его неправомерного или неправильного включения рекомендуется, чтобы он был монтирован в распределительном шкафу производственного помещения или в труднодоступном месте.

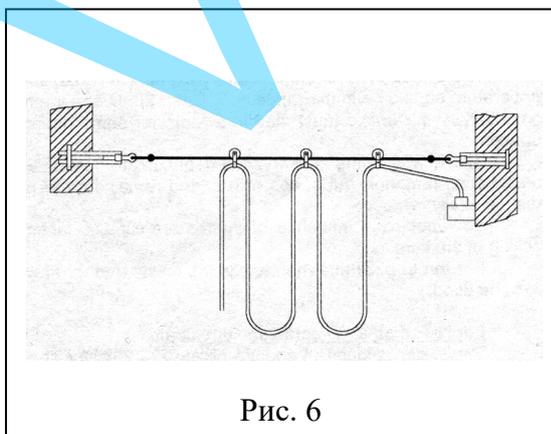


Рис. 6

Подача электропитания от выключателя-разъединителя к электротельферу осуществляется при помощи кабеля (рис. 6).

В качестве подвижных кабелей необходимо использовать кабели с резиновой изоляцией:

- H07RN-F
- H05RN-F
- или их комбинацию.

В качестве неподвижных кабелей необходимо использовать:

- NYMJ
- NYUJ
- или их комбинацию.

В таблице 3 представлены необходимые номинальные токи главных предохранителей F (F1, F2 и F3 – рис. 5), а также и сечение проводников кабеля питания, при помощи которого электротельфер подключается к электрической сети.

Табл. 3

Тельфер габарит	Скорость подъема, м/мин		Номинальный ток предохранителя [А]			Макс. длина питающего кабеля, м										
						500В		380В			220В					
	2/1	4/1	500 В	380 В	220 В	2.5 мм ²	4 мм ²	2.5 мм ²	4 мм ²	6 мм ²	10 мм ²	2.5 мм ²	4 мм ²	6 мм ²	10 мм ²	
VVAT 10	8	4	6	10	16	138		106				61				
	12	6	10	10	16	138		106				61				
	8/2	4/1	10	10	20	138		106				61				
	12/2	6/1	16	16	25	136		103				59				
VVAT20	8	4	16	20	25	76		58				33				
	12	6	20	25	35	69		53				30				
	8/2	4/1	20	25	35	93		71				41				
	12/2	6/1	25	35	50	80		61				35				
VVAT30	8	4	16	20	25	69		53				30				
	12	6	35	50	63	48		37	60			21	34			
	8/2	4/1	25	35	63	55		42	68			24	39			
	12/2	6/1	35	50	63	68		52	75			30	43			
VVAT40	8	4	25	35	63	34		26	42			15	24	32		
	12	6	50	63	100	-		22	36			-	20	28		
	8/2	4/1	35	50	80	-		35	56			-	32	43		
	12/2	6/1	50	63	100	-		26	44			-	25	34		
VVAT50	8	4	63	100	200	-		-	32	45		-	-	25		
	12	6	63	100	200	-		-	32	45		-	-	25		
	8/2	4/1	63	80	125	-		-	-	-	33	-	-	-	19	
	12/2	6/1	100	125	200	-		-	-	-	33	-	-	-	19	
VVAT60	5	2.5	63	100	200	-		-	32	45		-	-	25		
	8	4	63	100	200	-		-	32	45		-	-	25		
	5/1.3	2.5/0.65	63	80	125	-		-	-	-	33	-	-	-	19	
	8/1.3	4/0.65	100	125	200	-		-	-	-	33	-	-	-	19	

При напряжениях, различных от данных в табл. 5 используется следующая методика:

Номинальный ток предохранителей определяется в зависимости от суммарного тока I_m , который получается как сумма номинальных токов всех электродвигателей, взятых из их заводских табличек или из паспорта электротельфера. Сечение кабеля и его длина L_k определяются как следует:

а) Полученной величиной суммарного тока вычисляется сечение кабеля и округляется к ближайшей большей стандартного значения.

б) Определяется длина кабеля в зависимости от требования минимального падения напряжения при использовании вычисленных производителем зависимостей $I_m = f(L_k)$ для константных значений сечения проводников кабеля (рис.7).

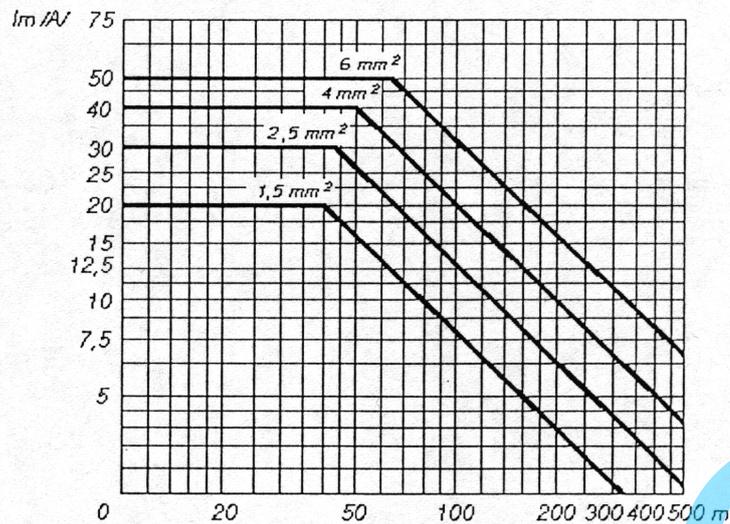


Рис. 7

- Суммарный ток наносится по ординате зависимости $I_m = f(L_k)$ и от полученной точки строится прямая параллельная абсциссе до ее пересечения с одной из исчисленных зависимостей, над которыми обозначено сечение проводника кабелей ($1,5 \text{ мм}^2$, $2,5 \text{ мм}^2$, 4 мм^2 и 6 мм^2);

- Из полученной точки пересечения опускается перпендикуляр к абсциссе, на которой отчитывается длина кабеля питания L_k в зависимости от сечения.

Если линия, построенная параллельно абсциссе, не пересечет зависимость $I_m = f(L_k)$ в вычисленном в т. а сечении, берется пересекающая ее точка с зависимостью для следующего по величине сечения.

Присоединение защитного проводника

Защитный проводник соединительного кабеля подключается к клемме заземления. Клемма обозначается "РЕ".

Остальные клеммы заземления отмечены знаком заземления – 417 IEC 5019.



Непосредственно после подключения электродвигателя к питающей электрической сети, необходимо проверить правильность порядка фаз в соответствии с п. 4.4.

4.3.1. Принципиальные электрические схемы

Для управления электродвигателями используются реверсивные контакторные схемы. Принципиальные схемы электродвигателей представлены на рис. от 8 до 13.

В принципиальных схемах используются следующие обозначения:

L1, L2, L3 - фазы электрической сети

St – кнопка аварийной остановки

Tr - трансформатор оперативной цепи

Q1, Q2, Q3 – автоматические выключатели

КО - главный контактор

КП - командный переключатель, кнопки которого выполняют следующие функции:

- кнопка для движения "ВДИГАНЕ";
- кнопка для движения "СПУСКАНЕ";
- кнопка для движения "НАДЯСНО";
- кнопка для движения "НАЛЯВО".

КИ - конечный выключатель

~ М - электродвигатель

1К - 7К - контакторы

В1, В2 - Блок датчиков ограничителя груза

Предназначение контакторов в принципиальных схемах представлено поставленными под обозначением бобин следующих символов:

Символ	Предназначение контактора
↑↑	Контактор для движения " ПОДЪЕМ" с основной скоростью
↑	Контактор для движения "ПОДЪЕМ" с уменьшенной скоростью
↓↓	Контактор для движения "СПУСК" с основной скоростью
↓	Контактор для движения "СПУСК" с уменьшенной скоростью
→→	Контактор для движения "НАПРАВО" с основной скоростью
→	Контактор для движения "НАПРАВО" с уменьшенной скоростью
←←	Контактор для движения "НАЛЕВО" с основной скоростью
←	Контактор для движения "НАЛЕВО" с уменьшенной скоростью
↔	Контактор для движения "НАЛЕВО" и "НАПРАВО" с основной скоростью

Символы, поставленные после обозначений двигателей, означают:

↑ ○ ↓	Электродвигатель механизма для подъема
←○→	Электродвигатель механизма для передвижения

а) Принципиальная электрическая схема

Стационарный электротельфер. Вертикальное движение: с основной скоростью

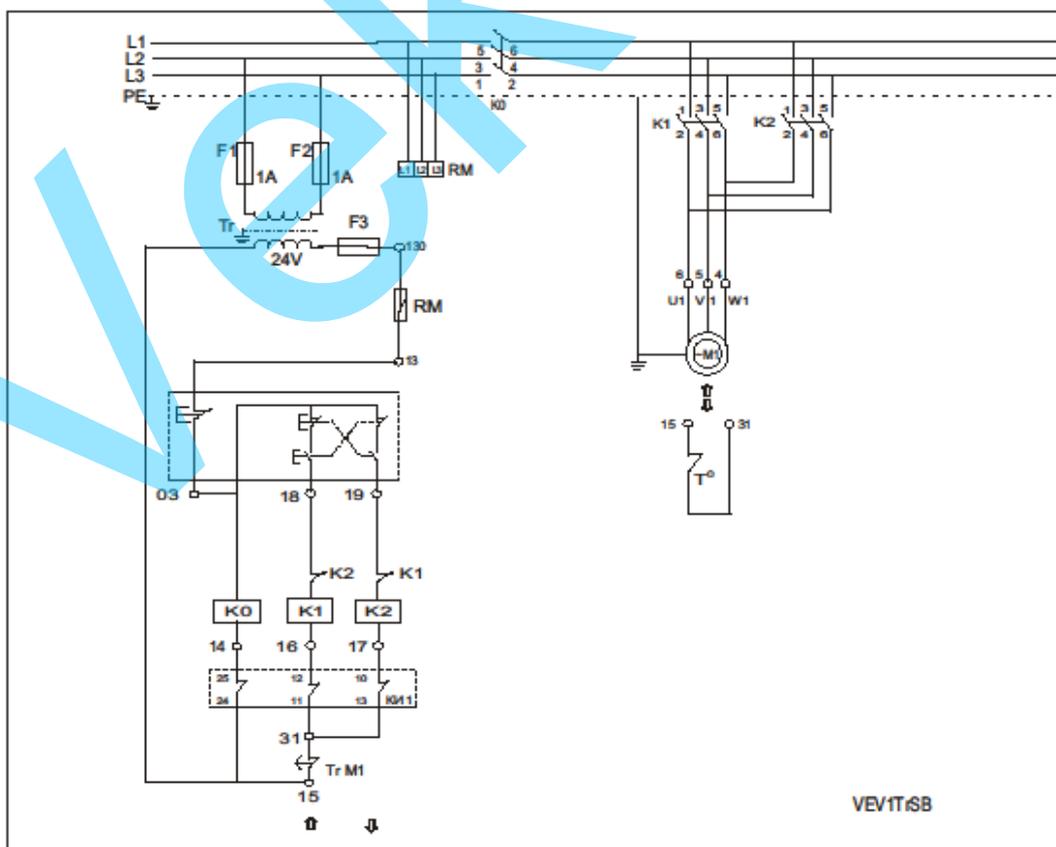


Рис.8

б) Принципиальная электрическая схема

Стационарный электротельфер. Вертикальное движение: с основной и уменьшенной скоростью

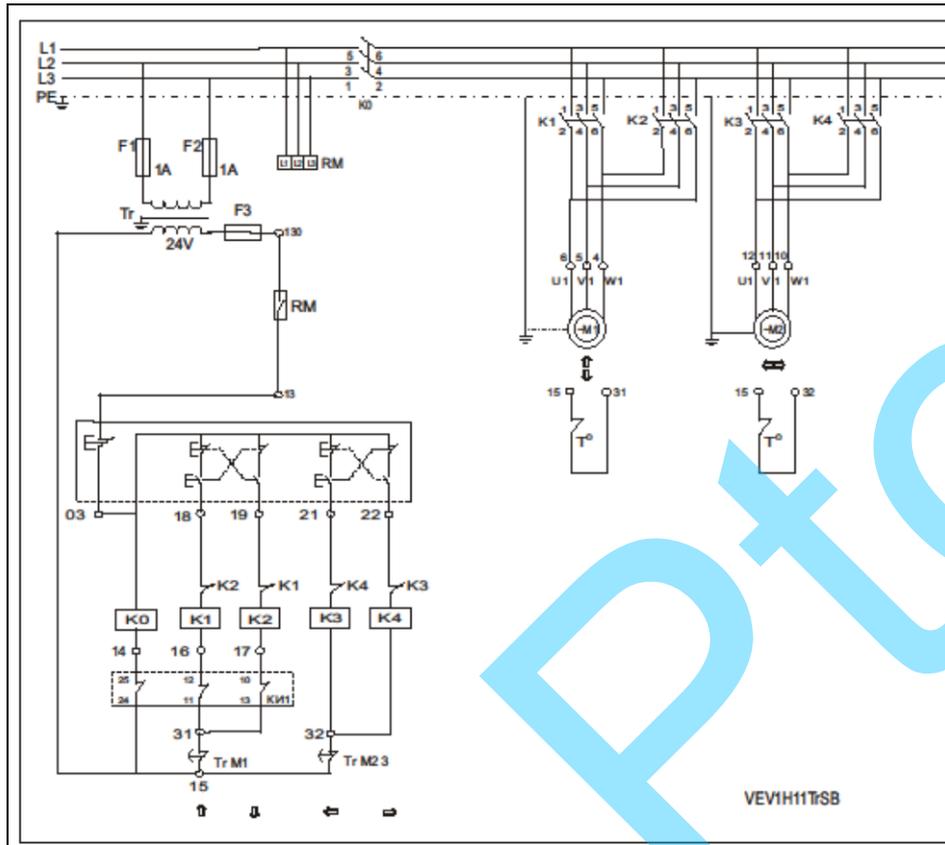


Рис.9

в) Принципиальная электрическая схема

Электротельфер с тележкой. Вертикальное движение: с основной скоростью. Горизонтальное передвижение с основной скоростью

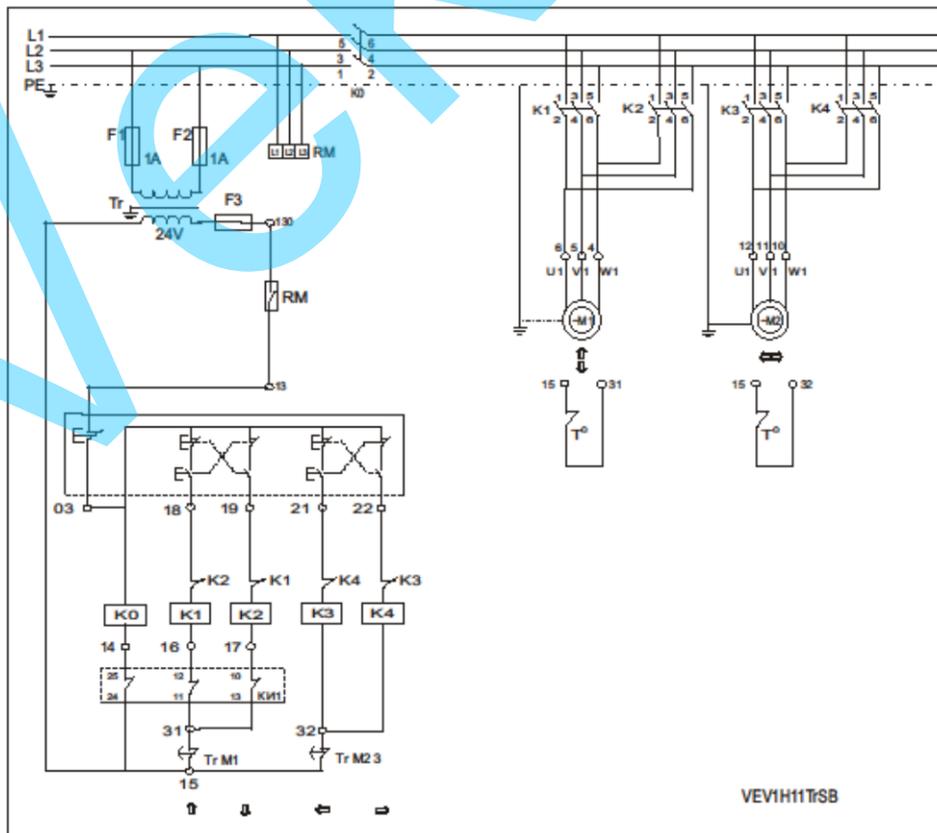


Рис.10

г) Принципиальная электрическая схема

Электротельфер с тележкой. Вертикальное движение: с основной и уменьшенной скоростью. Горизонтальное передвижение с основной скоростью

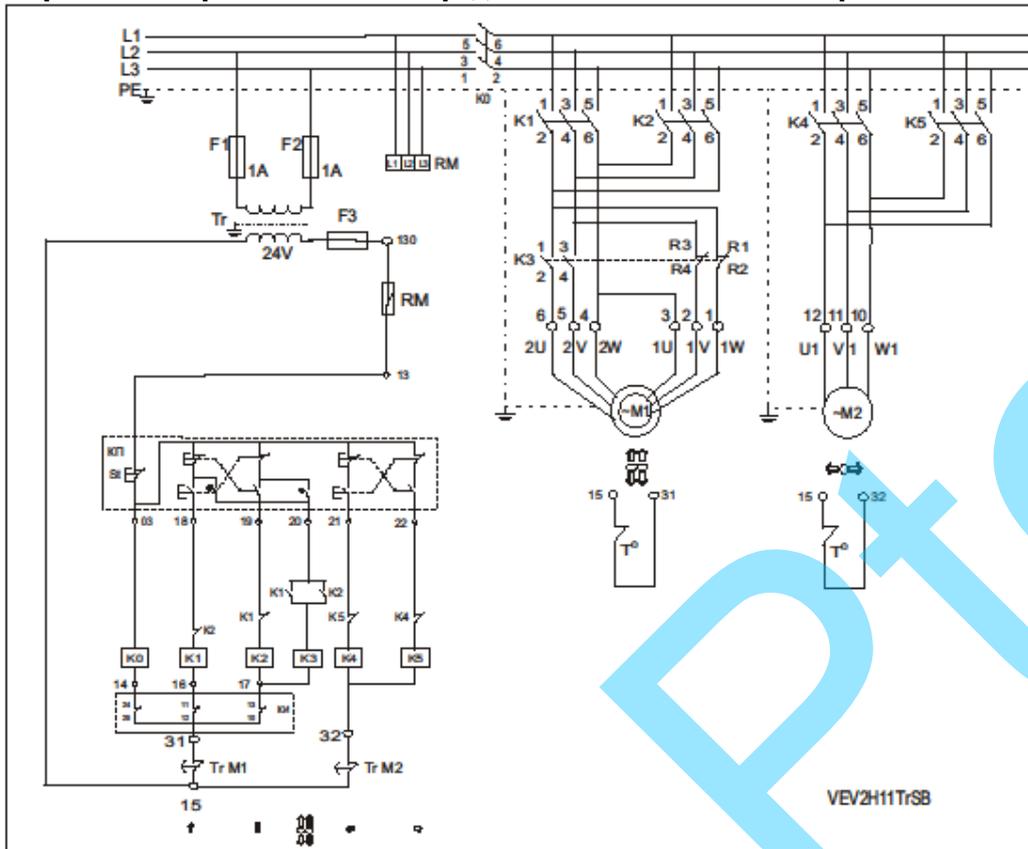


Рис.11

д) Принципиальная электрическая схема

Электротельфер с тележкой с ограничителем груза. Вертикальное движение: с основной и уменьшенной скоростью. Горизонтальное передвижение с основной и уменьшенной скоростью

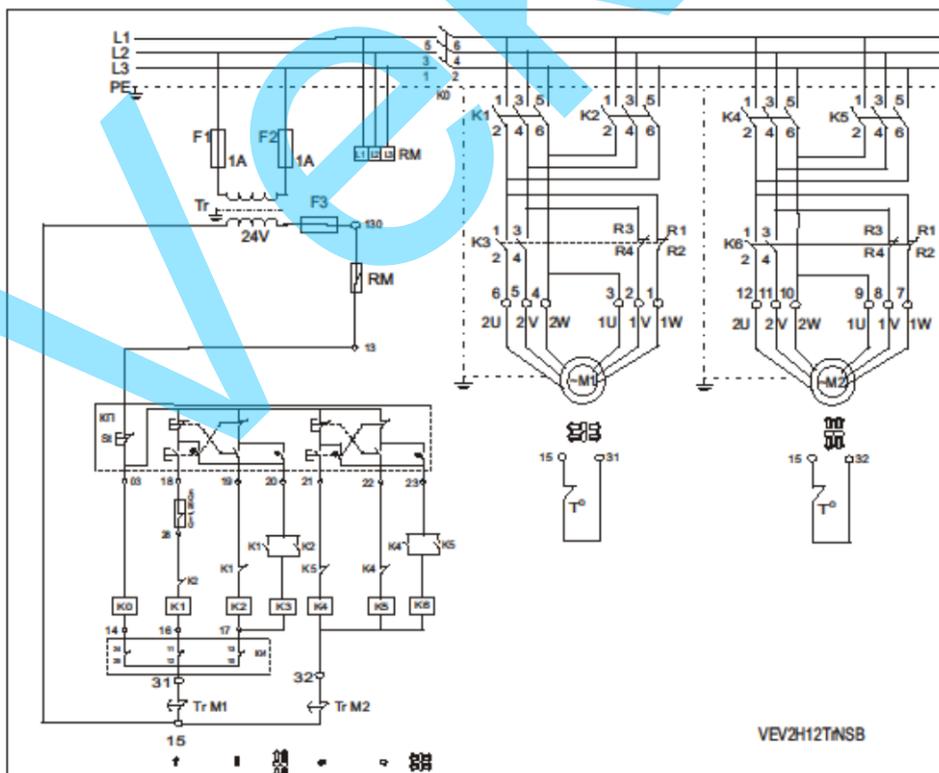


Рис.12

е) Принципиальная электрическая схема

**Электротельфер с тележкой. Вертикальное движение: с основной скоростью.
Горизонтальное передвижение с основной и уменьшенной скоростью**

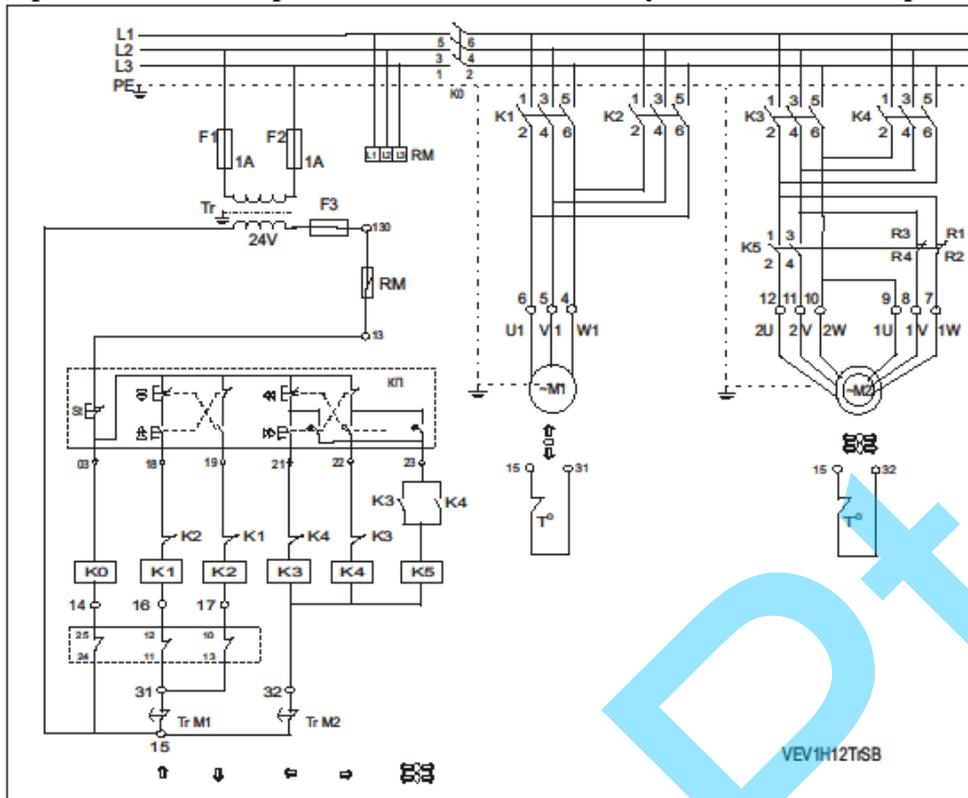


Рис.13

4.4. ПРОВЕРКА ПРАВИЛЬНОСТИ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ФАЗ К ЭЛЕКТРОТЕЛЬФЕРУ И ДЕЙСТВИЯ КОНЕЧНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

Проверка правильности подключения фаз производится в следующих случаях:

- перед введением электротельфера в эксплуатацию;
- после ремонта;
- при перемещении электротельфера.

В этих же случаях проверяется и действие конечного выключателя, независимо от того, что эта проверка сделана производителем.

а) Проверка правильности подключения фаз

Направление движения грузоподъемного крюка в вертикальной плоскости зависит от порядка подключения фаз. Проверка состоит в следующем: Нажимается кнопка для подъема (поз. 2, рис.1). Если крюк движется в обратную сторону, нужно поменять места двух из фаз кабеля питания.

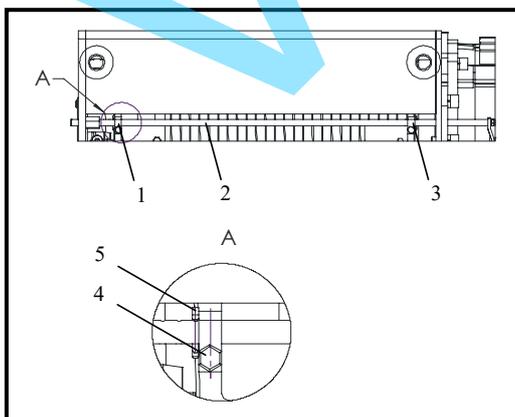


Рис.14

б) Проверка действия конечного выключателя

Конечный выключатель, встроенный в корпус электродвигателя, ограничивает крайние положения груза. Он выключает движение механизма подъема в обе стороны – при подъеме и при опускании груза, в зависимости от настройки ограничительных скоб 1 и 3 (рис. 14) на стержне 2, который приводит в действие конечный выключатель.

При осуществлении проверки блока крюка устанавливается на высоте среднего положения подъема груза. После этого, при нажатой кнопке подъема, рукой приводится в движение стержень конечного выключателя в сторону движения каната, соответствующую поднятию груза, и движение блока крюка приостанавливается.



Рычажная система конечного выключателя отрегулирована на использование полной высоты подъема. Регулировка крюка на другие промежуточные положения, т. е. использование конечного выключателя в качестве рабочего, не допускается.

Если в процессе эксплуатации понадобится настройка включения конечного выключателя, это осуществляется при помощи изменения мест ограничительных скоб 1 и 3 на стержне 2 (рис.14). При помощи ограничительной скобы 1, находящейся со стороны электрического щита, регулируется расстояние между полом и самой низкой точкой роликового блока в крайнее нижнее положение.

При помощи ограничительной скобы 3, находящейся со стороны электродвигателя, регулируется расстояние между самой низкой точкой электротельфера и самой высокой точкой роликового блока крюка в крайнее верхнее положение.

После регулировки обеих ограничительных скоб их винты 4 затягиваются и дают дополнительную надежность с помощью шплинтов 5.

Проверка регулировок

Для крайнего верхнего положения блока крюка

Крюк необходимо поднять вверх без груза до срабатывания конечного выключателя. При этом реализуется максимальный путь торможения.

Для крайнего нижнего положения блока-крюка

Крюк с грузом нужно опустить вниз до срабатывания конечного выключателя. При этом реализуется максимальный путь торможения.

Вторая степень крайнего выключателя является аварийной. При выключении второй степени реализуются следующие расстояния:

- Расстояние между самой низкой точкой электротельфера и самой высокой точкой роликового блока должно быть не менее 100 мм.
- Расстояние между полом и самой низкой точкой грузового крюка должно быть не менее 100 мм, при чем обязательно остаются три полных витка на барабане.

4.5. ПРОВЕРКА СМАЗЫВАНИЯ ЭЛЕКТРОТЕЛЬФЕРА ПЕРЕД ЕГО ВВЕДЕНИЕМ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Все детали и узлы электротельфера смазываются достаточным количеством масла и смазки, обеспечивающим его нормальную работу. Виды смазок, их классификационные требования и количества представлены в п. 5.12.

Перед введением в эксплуатацию необходимо сделать проверку и при необходимости смазать места, представленные в плане смазок – табл. 7

4.6. ПРИКРЕПЛЕНИЕ КОНЦОВ КАНАТА



Прикрепление концов каната имеет первостепенное значение для обеспечения безопасной работы электротельфера.

В зависимости от габаритов электротельфера и в связи с его упаковкой, блок крюка может поставляться отдельно от каната. В таких случаях, при монтаже следует обратить внимание на следующее:

- канат должен быть натянут и нескрученным и при его монтаже необходимо руководствоваться схемой полиспастной системы, изображенной на рис. 17;
- прикрепление каната к корпусу и барабану необходимо осуществить в соответствии со схемами, представленными на рис. 15 и рис. 16.

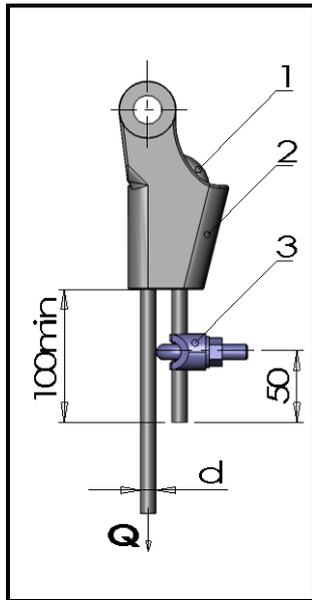


Рис. 15

Канат с диаметром d прикрепляется к клиновой втулке 2 (рис. 15) так, чтобы его несущая часть легла на вертикальную сторону клина 1. В соответствии с требованиями DIN 15020, часть 1, п. 6.4. для предотвращения выдергивания конца каната устанавливается зажимная скоба 3, соответствующая DIN 1142. Скоба зажимается двумя гайками типа SC, соответствующими DIN 1142. Моменты притягивания гаек соответствуют DIN 1142, извлечения из которого представлены в табл. 4.

При использовании таблицы 4 необходимо учитывать, что номинальная величина стяжки равна самому большому номинальному диаметру каната.

При монтаже необходимо соблюдать расстояния, показанные на рис. 15:

Расстояние между концом каната и клиновой втулкой 2 должно быть минимум 100 мм и обозначено на рис. 15 как 100min.

Максимальные значения этого расстояния:

- 250 мм для электротельферов 0,5 и 1 т;
- 350 мм для электротельферов от 2 до 5 т;
- 450 мм для электротельферов от 8 до 20 т.

Расстояние между скобой 3 и концом каната не должно превышать 50 мм.

Табл. 4

Номинальная величина зажима	Размер гайки, тип SC	Момент зажима, Nm
5	M5	2,0
6,5	M6	3,5
8	M8	6,0
10	M8	9,0
13	M12	33
16	M14	49
19	M14	67,7
22	M16	107
26	M20	147
30	M20	212
34	M22	296
40	M24	363

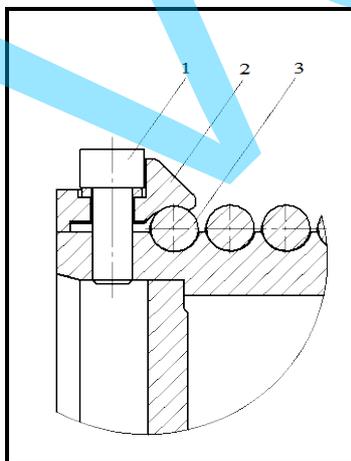


Рис. 16

Прикрепление конца каната 3 к барабану (рис. 16) осуществляется с помощью зажимных скоб 2, каждая из которых зажимается двумя винтами 1. Размеры винтов и классы их прочности представлены табл. 5.

Моменты притягивания винтов представлены в таблице 12.

Табл. 5

Усилие на часть каната, [кг]	Размер винта, мм]	Класс прочности
250	M 6	8.8
500	M 8	8.8
1000	M 8	8.8
1600	M 12	8.8
2500	M 14	8.8
4000 ; 6250	M 14	8.8
8000	M 20	8.8

Продевание каната через крюк и ролики полиспастной системы

При продвигании каната через крюк и ролики полиспастной системы нужно стараться, чтобы канат не закручивался.

После заклинивания, канат и крюк не должны иметь склонности к поворачиванию, а канат не должен переплетаться.

На рис. 17 показан способ монтажа каната путем его продвигания через ролики крюка и полиспастной системы для различных полиспастов.

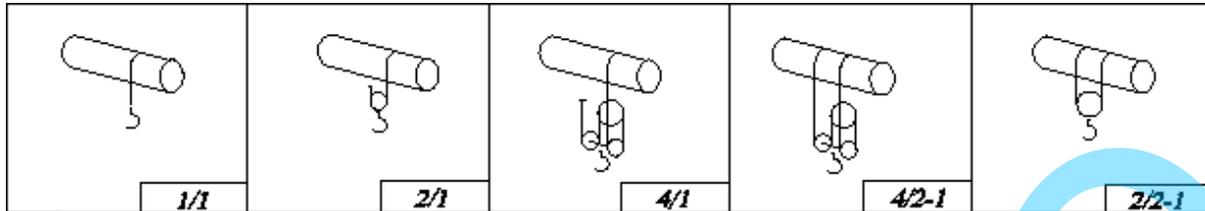


Рис. 17

4.7. МОНТАЖ СТАЦИОНАРНЫХ ЭЛЕКТРОТЕЛЬФЕРОВ

Возможны следующие способы стационарного прикрепления электротельфера к поверхности:

- на горизонтальной плоскости (в стоячем положении) - рис. 18 - исполнение А;
- под горизонтальной плоскостью (в висящем положении) - рис. 18 - исполнение В;

По заказу стационарные электротельферы могут быть исполнены и для прикрепления к вертикальной поверхности (стене) - фиг. 18, исполнения С и D.

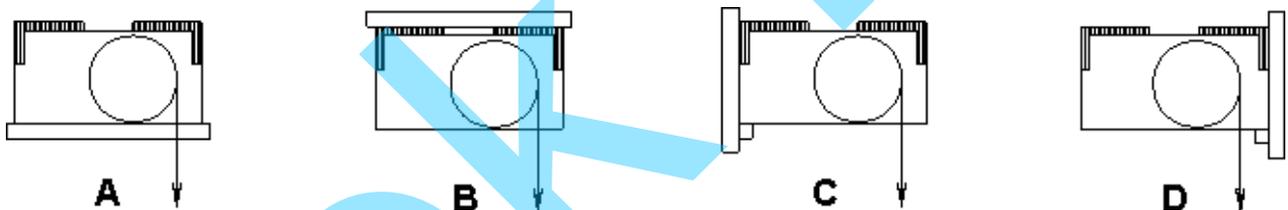


Рис. 18

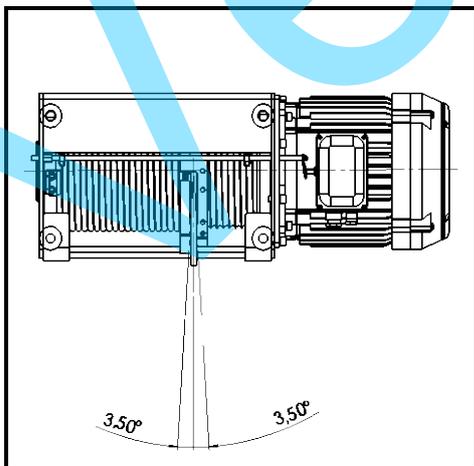


Рис.19

Боковое отклонение каната по отношению к оси канавок барабана влияет на время изнашивания каната и канатокладчика. При монтаже электротельфера необходимо стремиться, чтобы допустимое угловое отклонение его оси было таким, чтобы боковое отклонение каната не превышало $3,5^\circ$ (рис. 19). Это достигается путем нивелирования плоскости, к которой прикреплен электротельфер.

4.8. УСТРОЙСТВО МОНОРЕЛЬСОВОГО ПУТИ И МОНТАЖ МЕХАНИЗМА ДЛЯ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ К НЕМУ

Для изготовления монорельсового пути для движения электротельфера можно использовать только стандартные профили.

Монорельсовый путь необходимо монтировать на грузонесущую конструкцию и рельсы нужно закрепить так, чтобы электротельферы могли двигаться безопасно. Проектирование и установка монорельсового пути осуществляется авторизованными лицами в соответствии с действующими нормативными документами данной страны.

• Электротельферы с механизмами передвижения предназначены для работы со стандартными профилями согласно DIN 1025:

- тепловальцованные I-профили, с исполнением согласно DIN 1025 VI.1 с номерами от I-200 до I-600, (с шириной профиля $b = 90$ до 215). Эти профили имеют наклон пояса профиля;
- тепловальцованные I-профили, IPE исполнения, согласно DIN 1025 VI.5 с номерами от IPE-180 до IPE-600 (с шириной профиля $b = 91$ до 220). Эти профили имеют нулевой наклон пояса профиля;
- тепловальцованные I-профили, IPB исполнения, согласно DIN 1025 VI.2 с номерами от IPB-100 до IPB-1000 (с шириной профиля $b = 100$ до 300). Эти профили имеют нулевой наклон пояса профиля.

При сгибании профилей следует учитывать следующее:

- необходимо получить чистые кривые сгибания (с постоянными радиусами);
- не допускается деформация профилей в участках сгибания больше допустимых норм, указанных в DIN 1025.

В паспорте изделия указан конкретный номер профиля рельсы, для которого существует максимально допустимый наклон рельсового пути и минимальный радиус сгибания.



Не допускается:

- использование профилей с размерами, меньшими указанных в паспорте;*
- кривые участки на рельсовом пути с радиусами, меньшими тех, которые указаны в паспорте тельфера.*

При эксплуатации рельсового пути необходимо учитывать следующее:

- На монорельсовом пути не должно быть загрязнений и препятствий движению механизма передвижения, какими могут оказаться приспособления для балок, связывающих планки, головки болтов и т.д.
- Поверхности, по которым движутся ходовые колеса, не следует красить, потому что краска мешает хорошему сцеплению ходовых колес с рельсовым путем.
 - Загрязнение рельсы маслом, сказкой, льдом и др. может стать причиной скольжения (буксования) ходовых колес. Для нормальной работы механизма передвижения необходимо регулярно чистить рельсовый путь.
 - Необходимо следить за появлением (наличием) трещин на рельсовом пути и его изнашиванием, а при наличии таких поступать в соответствии с требованиями нормативных документов соответствующей страны.

Для предотвращения опасных деформаций, которые могут быть получены, если механизм передвижения достигает упора рельсового пути, необходимо поставить резиновые буферы (VBG9, § 19).

4.8.1. Установка механизма передвижения Нешарнирная (жесткая) тележка.

Конструкция ходовой тележки является удобной и простой для монтажа, демонтажа и эксплуатации. Она предназначена для монорельсовых путей разной величины профиля.

Монтаж механизма передвижения к монорельсовому пути осуществляется следующими двумя методами:

А. Монтаж ходового механизма при доступном конце монорельсового пути:

- демонтируется упор с монорельсового пути;
- ходовой механизм монтируется к концу монорельсового пути;
- монтируется упор к монорельсовому пути;

Этот метод монтажа используется для всех видов конструкций.

Б. Монтаж ходового механизма при недоступном конце монорельсового пути:

- освобождаются элементы, определяющие расстояние между ведущим и ведомым ходовым колесом;
 - увеличивается расстояние между ходовыми колесами;
 - ходовой механизм монтируется к монорельсовому пути снизу;
 - фиксируются элементы, определяющие расстояние между ходовыми колесами.
- Этот метод монтажа зависит от конструкции механизма передвижения.

После окончательной установки механизма передвижения к монорельсовому пути обязательно необходимо проверить следующее:

- *Элементы, фиксирующие расстояние между ходовыми колесами, необходимо застопорить и обеспечить надежность против отвертывания.*
- *Необходимо обеспечить наличие зазора от 0,5 до 4 мм между ребордой и поясом рельсового пути, что имеет особенно большое значение для правильной эксплуатации.*



Механизм передвижения регулирован для стандартного профиля с определенной шириной пояса В, но существует возможность его регулирования и для другой ширины В.

Особенности настройки механизма передвижения для различной ширины профиля и монтаж по методу "Б" зависят от его конструкции. Они могут быть следующими:

а) Ходовой механизм для электротельфера с уменьшенной строительной высотой

Схема монтажа представлена на рис. 20.

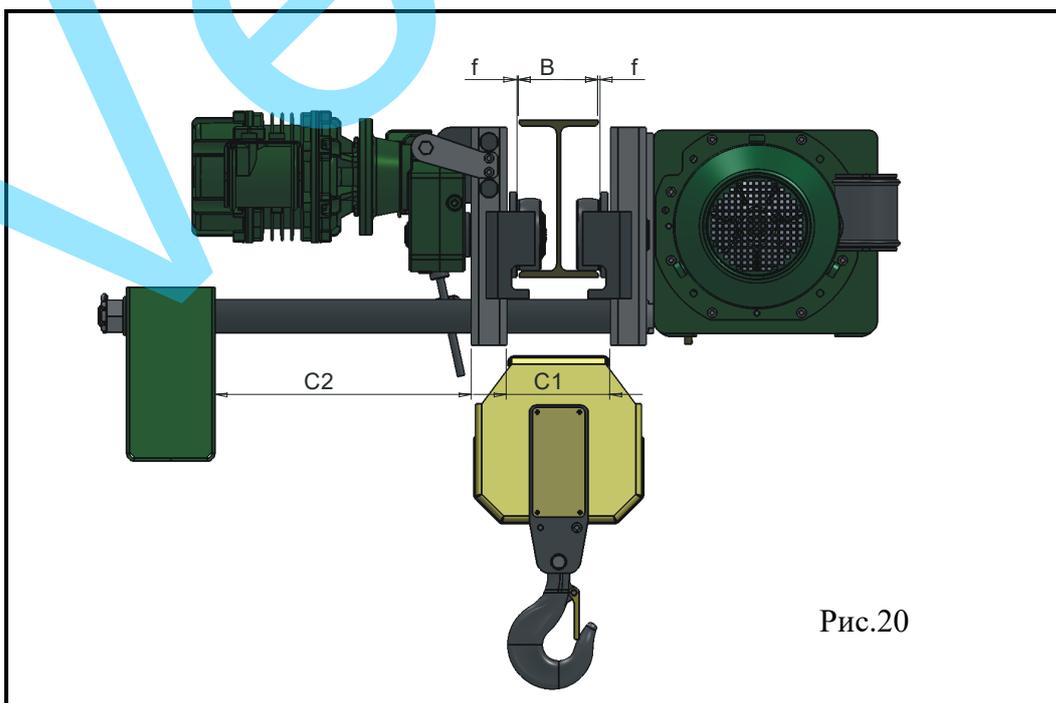


Рис.20

Монтаж типа "Б" заключается в следующем:

- С шпилек 1 демонтируются шпильки, которые обеспечивают корончатые гайки 2 от отвертывания и гайки откручиваются.
- увеличивается расстояние С1 между блоком ходовых колес 3 путем увеличения расстояния между ними.
- ходовой механизм монтируется к монорельсовому пути снизу;
- Корончатые гайки 2 затягиваются с моментом, согласно таблице 4 (класс прочности гайки 5) и фиксируются при помощи шпильков.

Регулировка ходового механизма для другой ширины b монорельсового пути.

Осуществляется при помощи перемещения набора прокладочных шайб, определяющих размер С1 к набору прокладок, определяющих размер С2 (или наоборот), при соблюдении условия:

$$C1 + C2 = const.$$

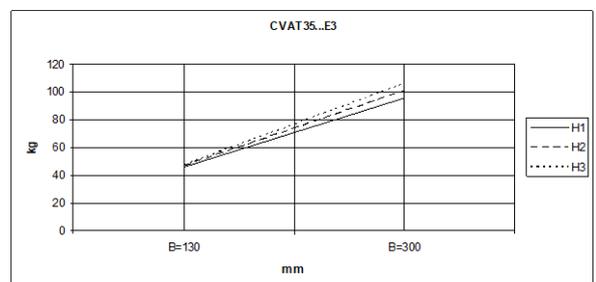
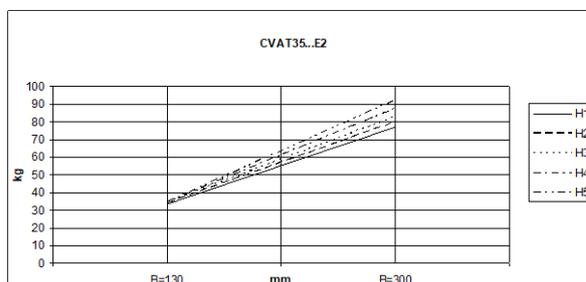
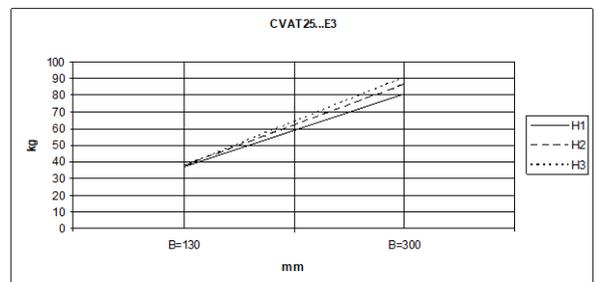
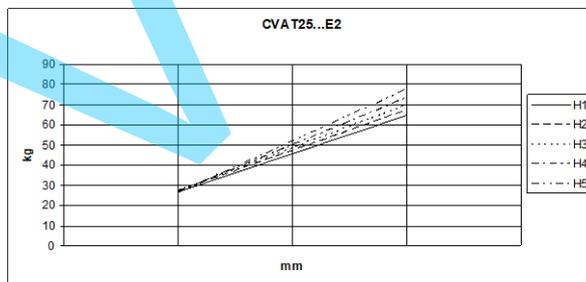
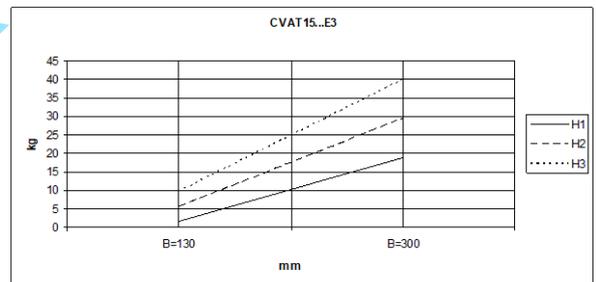
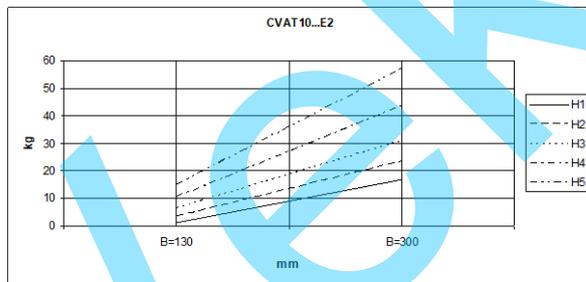
Длина набора прокладок С1, необходимая для монтажа к монорельсовому пути с шириной b , определяется по формуле:

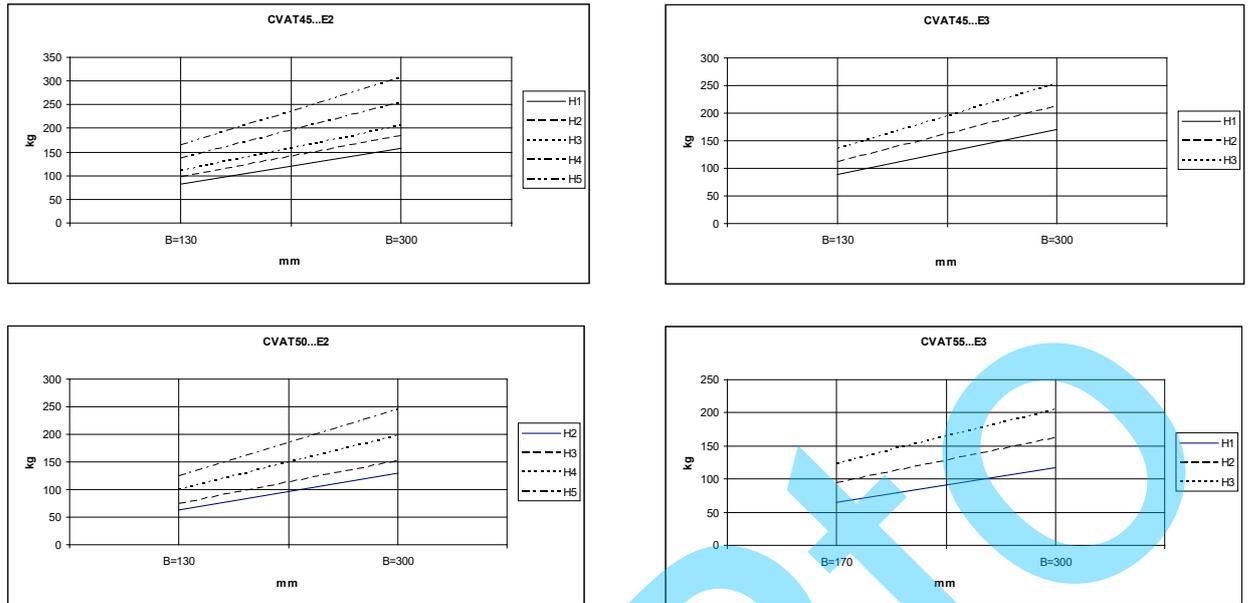
$$C1 = b \begin{matrix} +7,0 \\ +1,0 \end{matrix} \text{ [мм]}$$

После окончательного монтажа электротельфера на рельсовом пути должен оставаться зазор между ребровой ходового колеса и поясом рельсового пути $f = 0,5 \dots 4 \text{ мм}$.

Балансировка электротельферов уменьшенной строительной высоты

По окончании монтажа электротельфера уменьшенной строительной высоты к монорельсовому пути, необходимо провести балансировку. Для этого в коробку для противовеса 4 ставятся отходы металлолома. Рекомендуется балансирующий материал залить бетоном толщиной в 2 см. Приблизительная масса балласта определяется приблизительно при помощи следующих графиков:





б) Ходовой механизм КМ для электротельферов нормальной строительной высоты. (рис.21)

- С обеих несущих шпилек 1 демонтируются шплинты, которые обеспечивают корончатые гайки 2 от отвертывания. Гайки 2 откручиваются.
- Увеличивается расстояние между ходовыми колесами путем увеличения расстояния между ведущим блоком 3 и ведомым блоком 4.
- Ходовой механизм монтируется к монорельсовому пути снизу.
- Затягиваются гайки 2 с моментом согласно табл. 4 (класс прочности гайки 5) и обеспечиваются при помощи шплинтов.

По окончании монтажа проверяется зазор между ребордой ходового колеса и профиля рельсы: 0,5 ... 4 мм.

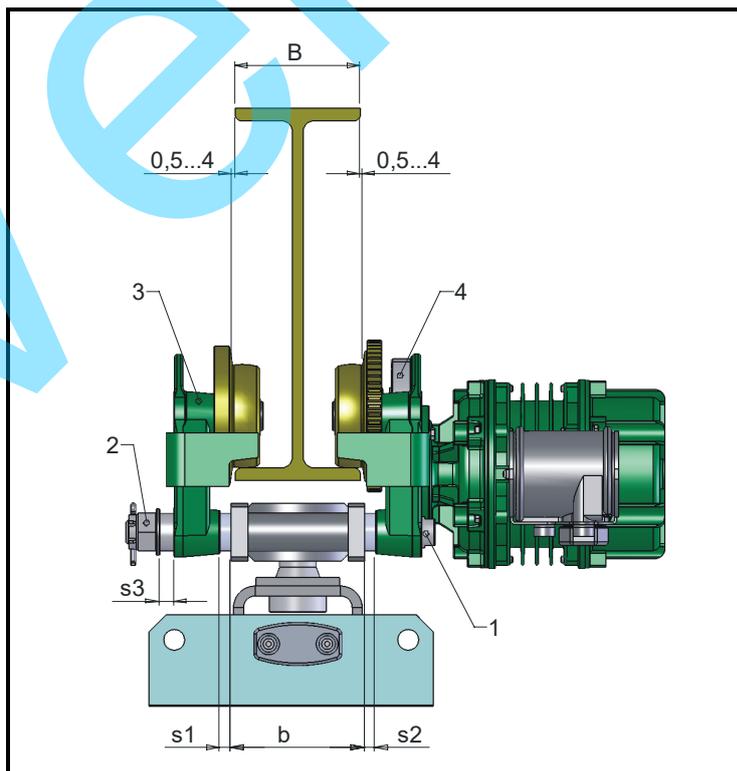


Рис.21

Регулировка ходового механизма для другой ширины В монорельсового пути

Ходовой механизм может быть настроен на другие ширины b монорельсового пути. Это осуществляется при помощи перемещения набора прокладок, определяющих размеры $S1$ и $S2$ в $S3$ или наоборот. При этом необходимо соблюдать условие:

$$S1 + S2 + S3 = \text{const.}$$

4.9. ВВЕДЕНИЕ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРОТЕЛЬФЕРА

Перед введением электротельфера в эксплуатацию авторизованные компетентные лица должны провести следующие контрольные проверки:

- проверка крепления электротельфера;
- проверка конечного выключателя для самого высокого и самого низкого положения крюка (осуществляется проверка электротельфера без груза);
- проверка наличия буферов и надежности их работы;
- проверка соответствия направления движения крюка обозначениям на кнопках командного переключателя;
- проверка функции всех устройств, связанных с безопасностью работы (конечного выключателя, тормоза и др.)
- проверка регулировок всех электрических устройств, необходимых при эксплуатации электротельфера.

Перед первым введением в эксплуатацию, а также после существенных изменений и перед повторным введением в эксплуатацию, электротельферы должны пройти испытания, которые должен провести авторизованный в данной стране эксперт [VBG8 §23 (1) и VBG9 §25]. Потребитель должен обеспечить необходимый руководящий и обслуживающий персонал (согласно п. 5 DIN 15030).

Периодические испытания должны проводиться не реже, чем раз в год компетентным специалистом [VBG9 §26(1) и VBG8 §23(2)]. Согласно VBG9 §27, потребитель должен позаботиться о нанесении результатов испытания в дневник электротельфера.

В качестве образца дневника используется образец, рекомендованный нормативными документами соответствующей страны. К нему прикладывается: копия паспорта изделия и сертификаты крюка и каната.

При отсутствии в стране нормативных документов, регламентирующих оформление дневника, рекомендуется следующая структура:

1. Титульная страница надписывается "Дневник электротельфера" содержит следующие данные: фабричный номер производителя, фирма потребитель и инвентарный номер.
2. Прикладывается копия паспорта изделия и сертификаты крюка и каната.
3. Результаты испытаний перед введением в эксплуатацию и после ремонта:

Вид испытания	Нормативный документ согласно которому проведено испытание	Результат		Замечание	Подпись авторизованного	Дата
		Да	Нет			
Предварительное						
Монтажное						
Приемное						

Результаты периодических годовых испытаний. Периодические испытания проводятся в соответствии с :

Вид испытания	Результат	Имя и фирма авторизованного эксперта	Подпись авторизованного эксперта	Дата
Периодическое	Дефекты не зарегистрированы. (Регистрированы дефекты согласно Протоколу)			
Периодическое	Дефекты не зарегистрированы. (Зарегистрированы дефекты, согл. Протоколу)			

4.9.1. Обслуживание электротельфера

Оператор электротельфера должен ознакомиться с настоящей Инструкцией к эксплуатации и инструкцией с требованиями для безопасной работы. Рабочий костюм оператора должен соответствовать условиям труда.

Во время работы необходимо соблюдать нормативные документы по Требованиям техники безопасности соответствующей страны. Оператор должен иметь постоянный доступ к настоящей Инструкции по эксплуатации или к копии требований по безопасности, которые должны находиться в непосредственной близости от сетевого выключателя или в доступном для оператора месте.



Запрещается работать /включать/ электротельфер в взрывоопасной зоне с открытыми крышками щита и узла питания на электродвигателе!

В табл. 6 даны требования к оператору электротельфера и обслуживающему персоналу, которые соответствуют VBG8 и VBG9. Согласно VBG9, §2 электротельферы с механизмом для передвижения считаются крановыми сооружениями.

В терминологии определение "Оператор электротельфера" отождествляется с понятием "Крановщик".

Таблица 6.

Требования	Источник	Извлечения из источника
Требования к оператору электротельфера и обслуживающему персоналу	VBG8 §24	(1) Монтаж, техническое обслуживание или самостоятельное обслуживание отдельных механизмов должны проводить только лица, ознакомленные с ними.
Ежедневная проверка тормоза и конечного выключателя	VBG9 §30	(1) Перед началом работы крановщик должен проверить исправность тормоза и аварийных конечных выключателей. От должен следить за состоянием крана, за наличием очевидных неисправностей. (2) При наличии неисправностей, угрожающих безопасности работы, крановщик должен остановить эксплуатацию крана.
Защитить работающий под навесом электротельфер от влияния ветра.	VBG9 §30	(6) Крановщик должен позаботиться о том, чтобы подвергнутые опасности сильного ветра или бури краны при окончании работы были укреплены при помощи предохранителей от ветра.
Нельзя перемещать груз над людьми	VBG9 §30	(9) При использовании устройств, держащих груз при помощи магнитных, засасывающих или фрикционных сил, без дополнительного обеспечения, груз нельзя перемещать над людьми.
Нужно защищать людей подвешивающих грузы.	VBG9 §30	(10) Груз, подвешиваемый вручную, можно поднимать только после подачи знака человеком, подвесившим его, человеком на сигнальном посту или другим ответственным лицом, который определен предпринимателем.
Оператор электротельфера должен постоянно следить за подвешенным грузом	VBG9 §30	(11) До тех пор, пока на тельфере будет находиться груз, крановщик должен держать управляющее устройство в руках.
Аварийный конечный выключатель нельзя использовать для других целей.	VBG9 §30	(13) Аварийный конечный выключатель нельзя использовать как рабочий.

Табл. 6 - Продолжение

Требования	Источник	Извлечения из источника
Ежедневно нужно проверять функции выключающего устройства на наличие очевидных недостатков	VBG8 §27	Перед началом работы, крановщик должен проверять функции аварийного конечного выключателя. Он должен проверять наличие очевидных повреждений в механизмах, а также в их носящих средствах, роликах, в снаряжении и носящей конструкции.
Нельзя перегружать электротельфер	VBG9 §31	(2) Краны нельзя нагружать больше допустимого в данный момент нагрузки.
Совместная работа с другими подъемными сооружениями	VBG9 §33	(1) Если в одной рабочей зоне пересекаются действия более одного крана, то предприниматель или уполномоченное им лицо должно определить ход их работы и позаботиться о том, чтобы между крановщиками было безупречное взаимопонимание.
Запрещается транспортирование людей	VBG9 §36	(1) Запрещается транспортирование людей вместе с грузом или без груза грузоподъемным устройством.
Запрещается тянуть под углом или тянуть (буксировать) грузы	VBG9 §37	(1) Запрещается тянуть под углом или тянуть (буксировать) грузы, а также транспортные средства с грузом.
Запрещается разрывать прочно связанные грузы	VBG9 §38	(1) Предприниматель может использовать кран для разрывания прочно связанных грузов, только если кран имеет ограничитель груза
Не допускать импульсных включений, чтобы не повредить коммутационную аппаратуру.		
Работа электротельфера в непосредственной близости от находящихся под напряжением электрических сооружений	VBG9 §39	(1) Предприниматель должен позаботиться о том, чтобы при работе крана в близости к находящимся под напряжением частям, электрическим сооружениям и эксплуатационным частям, люди не были под угрозой от соприкосновения с ними (2) Крановщик должен позаботиться о том, чтобы при работе на кране в близости к находящимся под напряжением частям, электрическим сооружениям и эксплуатационным частям для него не существовало опасности соприкосновения с ними.
Поднятие огнеопасных жидких веществ	VBG8 §15	Механизмы, предназначенные для поднятия огнеопасных жидких веществ, должны иметь два действующих независимых друг от друга тормозных устройства.
Перемещение грузов, которые на своем пути могут застрять	VBG8 §33	(5) Если необходимо перемещение грузов, которые на своем пути могут застрять или зацепиться, зажаться или задержаться, что может привести к возникновению дополнительных неконтролируемых сил, необходимо использовать только механизмы, которые оснащены ограничителем груза.

5. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ

Общие указания

- Работы по обслуживанию и ремонту необходимо производить только при ненагруженном электротельфере.
- Устранить вспомогательные устройства для крепления груза.

- Осуществлять ежегодную проверку, согласно требованиям VBG8 §23 (2), VBG9 § 26 (1). Кроме вышеизложенных требований по безопасности следует учитывать и следующее:

Требования при проверках и уходе	Извлечение из VBG 9
Выключить сетевой выключатель и предостеречь от некомпетентного включения, поставив предупредительную табличку на месте выключения	§41.(1). Работы по обслуживанию и инспектированию необходимо проводить лишь тогда, когда существует полная уверенность, что кран выключен и обеспечен от некомпетентного включения.
Сетевой выключатель не выключается только при работах, которые должны осуществляться при включенном электротельфере (смазывание каната, функциональное испытание электрических элементов и другие)	§41. (2). Часть 1, предложение 1 не имеют силы тогда, когда работы по обслуживанию и инспектированию должны осуществляться только при включенном положении электротельфера во время его работы, если: <ol style="list-style-type: none"> 1. не существует опасности от контузии или падения; 2. не существует опасности от соприкосновения с находящимися под напряжением частями, электрическими сооружениями и средствами эксплуатации; 3. существует зрительная или слуховая связь с крановщиком.
При работе по обслуживанию или ремонту имеется и находится в постоянном расположении рабочая площадка или другое равноценное решение	§10. Для работ по обслуживанию или ремонту механических или электрических сооружений, которые нельзя осуществить с земли, необходимо обеспечить рабочие места или рабочие площадки, достижимые безопасным путем и которые обеспечивают безопасную работу лицам, занятым ими.
Введение электротельфера в эксплуатацию после ремонтных работ, работа в зоне электротельфера	§43. После ремонтных работ и работ по изменению или после работ в зоне движения крана, кран нужно вводить в эксплуатацию только при условии, если предприниматель или его помощник снова разрешит эксплуатацию. Прежде чем дать разрешение, предприниматель или его помощник должен убедиться в том, что: <ol style="list-style-type: none"> 1. работы завершены окончательно; 2. полностью весь кран снова находится в состоянии, безопасном для эксплуатации; 3. все участники в работах покинули кран.

5.1. ОБСЛУЖИВАНИЕ

Регулярное и правильное обслуживание и уход гарантируют безупречную работу электротельферов. Они не должны эксплуатироваться при режиме более тяжелом от режима, определенного производителем.

Обслуживание электротельфера включает проверки технического состояния, регулирование и наладки, отыскивание неисправностей и их устранение, техническое обслуживание (смазывание и др.), периодичность работ по обслуживанию электротельфера.

5.1.1. Периодические проверки

Периодические проверки необходимы для обеспечения безупречной работы изделия. Виды инспекций и их периодичность указаны в табл. 16. Указаны также и точки из описания групп и узлов, по которым производятся проверки.

5.1.2. Смазывание, регулировки и наладки

План и отдельные точки, подлежащие смазыванию, представлены в таблице 10, а необходимые смазочные материалы – в таблице 11.

Периодичность выполнения наладок и регулировок представлена в таблице 10, где указаны и пункты, где они описаны. Периодичность этих работ зависит от производственных условий. Сюда относится и очистка креплений от пыли и грязи.

Если прошел срок хранения более 3-х месяцев после даты покупки, то перед запуском электротельфера необходимо проводить проверки по первоначальному запуску, согласно плану обслуживания (табл. 7).

5.1.3. Ремонты и восстановительные работы

Сюда относится устранение мелких повреждений, замеченных во время проверок, а именно:

- повреждения кабелей и устранение этих повреждений;
- легкие работы такие, как замена реле и контакторов.

Сюда не входят более тяжелые и ответственные работы, которые должны быть согласованы с производителем:

- изменение принципиальной электрической схемы;
- подключение дополнительных устройств и аппаратов.

При необходимости допускается работа под напряжением, но при этом необходимо принимать меры для безопасной работы, предписанные нормативными документами.

Возможные неисправности в электрооборудовании и способы их устранения представлены в табл. 12.

5.1.4. План обслуживания

В табл. 7 представлен план обслуживания. При его использовании необходимо учитывать то, что он предусмотрен для работы в нормальных условиях, в зависимости от группы электротельфера согласно FEM 9.511. Если электротельфер работает в более тяжелой группе работ, то эти сроки должны быть сокращены.

Таблица 7

№	При введении в эксплуатацию	Ежедневно в начале рабочего дня	После первых 3 месяцев	После первых 12 месяцев	Далее через каждые 12 месяцев	Наименование проверок и обслуживания
1	■	■				Работа тормоза, причем при буксировании груза или увеличении тормозного пути регулируется аксиальный ход ротора эл. двигателя (п. 5.4)
2	■	■				Действие конечного выключателя (п. 4.4) и кнопки аварийной останова
3	■	■				Проверка путем осмотра: - командного переключателя и его кабеля (п. 5.11а); - крюка с роликовым блоком (п. 5.7)
4		■				Канат – повреждения и разрушенные нити (п. 5.2)
5			■		■	Крепление каната (п. 4.6) и работа канатопкладчика (п. 5.3)
6			■		■	Роликовый блок и крюк, деталь (п. 5.7)
7			■		■	Несущие винтовые соединения (п. 5.10)
8			■		■	Сварочные соединения
9			■		■	Состояние буферов, причем при механических повреждениях подменяются
10				■		Состояние ходовых колес и шарнирных соединений в механизме передвижения, в том числе и зазор между ребрами или направляющими роликами и монорельсовым путем (п. 5.6)
11			■		■	Общее состояние электрооборудования (п.5.11)

5.1.5. Периоды повторения проверок

• Сооружение проверяется экспертами не менее одного раза в год. В качестве экспертов для этих проверок могут использоваться специалисты из Технического надзора и эксперты, уполномоченные для проведения проверок.

- При ремонте следует использовать оригинальные детали производителя.

5.2. ПРОВЕРКА ИЗНАШИВАНИЯ КАНАТА. БРАКОВКА И ЗАМЕНА

Уход за канатом связан с регулярным смазыванием (табл. 10) и проведением проверки его изнашивания (п. 5.2.1).

Смазки каната уменьшают трение, как между каналом и канатом, так и между самими проволоками и тем самым увеличивают его срок эксплуатации. Кроме того, они уменьшают и коррозию. Смазку необходимо наносить в умеренных количествах и равномерно по всей длине каната.

При наличии сильных загрязнений канат необходимо очищать периодически.

5.2.1. Проверка изнашивания и браковка каната

Периодичность проверок изнашивания каната определяется согласно табл. 10, а браковка каната проводится в соответствии с требованиями ISO 4309 и DIN 15020 В1.2.

Критерии, по которым оценивается состояние каната (DIN15020В1.2) как следует:

а) Вид и количество оборванных проволок

Проверка оборванных проволок проводится при ненагруженном канате, который поддерживается рукой в рабочем положении. Это дает возможность легче заметить оборванные проволоки.

Браковка каната определяется числом оборванных проволок на определенную длину по его оси, согласно таблице 8, которая составлена в соответствии с DIN 15020 В1.2 и ISO 4309.

Таблица 8

Количество несущих проволок во внешних пучках каната, n	Примеры конструкции каната	Количество видимых прерываний проволок, ведущих к браковке							
		Группы согл. FEM 9.511:1Am,1Bm,1Cm,1Dm				Группы, согл. FEM 9.511 2m, 3m, 4m, 5m			
		скрещенный сгиб		односторонний сгиб		скрещенный сгиб		односторонний сгиб	
		На участке длиной 6d и 30d, где d - диаметр каната							
		6d	30d	6d	30d	6d	30d	6d	30d
До 50		2	4	1	2	4	8	2	4
51 до 75		3	6	2	3	6	12	3	6
76 до 100	18x7(1+6)	4	8	2	4	8	16	4	8
101 до 120	6x19(1+6+12) 6x19(1+6+6F+12) 36x7(1+6)	5	10	2	5	10	19	5	10
121 до 140		6	11	3	6	11	22	6	11
141 до 160	8x19(1+6+6F+12)	6	13	3	6	13	26	6	13
161 до 180	6x36[1+7+(7+7)+14] 8x19(1+6+6(6)+1.О.С)	7	14	4	7	14	29	7	14
181 до 200		8	16	4	8	16	32	8	16
201 до 220		9	18	4	9	18	35	9	18
221 до 240	6x37(1+6+12+18)	10	19	5	10	19	38	10	19
241 до 260		10	21	5	10	21	42	10	21
261 до 280		11	22	6	11	22	45	11	22
281 до 300		12	24	6	12	24	48	12	24
выше 300		0,04.n	0,08.n	0,02.n	0,04.n	0,08.n	0,16.n	0,04.n	0,08.n

б) Местоположение прерываний проволок.

При наличии оборванного пучка (снопа) немедленно производится замена каната.

в) Уменьшение диаметра каната во время эксплуатации.

Если на длинном участке диаметр каната уменьшился в сравнении с номинальным, канат бракуется при достижении установленных пределов согласно ISO 4309 и DIN 15020 B1.2, даже при отсутствии оборванных проволок.

г) Коррозия

Коррозию внешних проволок можно установить визуально.

д) Изменение формы каната.

Проверка производится специалистом. Виды различных деформаций показаны в ISO 4309 и DIN 15020 B1.2.

Более характерные изменения формы каната, при наличии которых он бракуется, следующие:

- деформация в виде корзины;
- локальное увеличение диаметра каната;
- локальное уменьшение диаметра каната;
- расслоение проволок в пучке и их изгиб наружу;
- повреждения из-за термического воздействия или электрической дуги;
- выход сердечника наружу;
- пластические деформации.

5.2.2. Замена каната

Снятие старого каната и установка нового производится следующим образом:

5.2.2.1 Снятие старого каната.

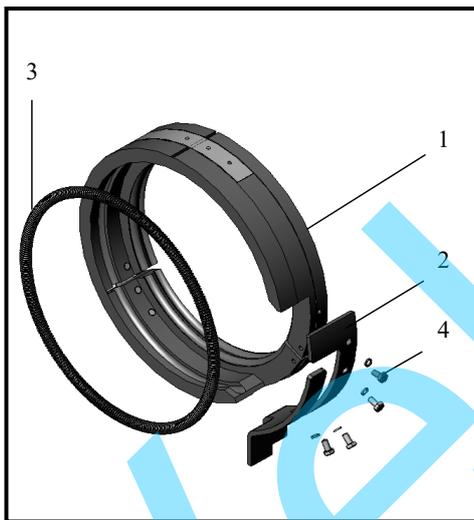


Рис.23

Снятие старого каната осуществляется, как следует:

- Спускается блок крюка пока не ляжет на твердую опору, не ожидая момента включения конечного выключателя для нижнего положения;
- освобождается закрепленный винтами 4 направляющая 2 от направляющей гайки 1 (рис. 24). Освобождается винтовая пружина 3, прижимающая канат и выдергивается вместе с направляющей гайкой;
- снова электротельфер на спуск и разматываются оставшиеся на барабане витки, после чего освобождается конец каната от его крепления к барабану. Другой конец вынимается из клиновой втулки (кауша), причем клин выбивается с помощью молотка

5.2.2.2. Установка нового каната

- очищаются винтовые каналы барабана и смазываются соответствующей смазкой, указанной в таблице 14;
- предварительно подготовленный новый канат необходимой длины и с обработанными против распутывания концами устанавливается под электротельфер и разматывается показанным на рис. 25B способом.

Не разрешается разматывание каната способом, показанным на рис. 25A

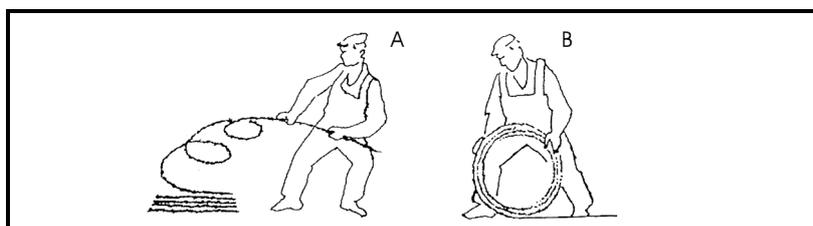


Рис.24

- после закрепления конца каната к барабану его необходимо прижать рукой к каналу и нажать кнопку на электротельфере “ПОДЪЕМ”, и начинается его наматывание. После реализованных, таким образом, около пяти до шести витков, электродвигатель выключается. Намотанный таким образом канат необходимо обеспечить против расслабления, а для этого можно вставить деревянный клин между покрытой канатом частью барабана и продольной балкой, связывающей фланцы корпуса механизма подъема. Остальная часть каната наматывается после монтажа канатоукладчика.

Для безопасности при проведении работ с канатом рекомендуется использовать перчатки.

5.3. МОНТАЖ НОВОГО КАНАТОУКЛАДЧИКА И УХОД ЗА НИМ ВО ВРЕМЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Перед началом монтажа нового канатоукладчика его необходимо разобрать на составные детали (рис. 23):

- гайка направляющая
- направляющая
- пружина прижимная

Монтажные операции проводятся способом, указанным на фигурах от 26 до 30, в следующей последовательности:

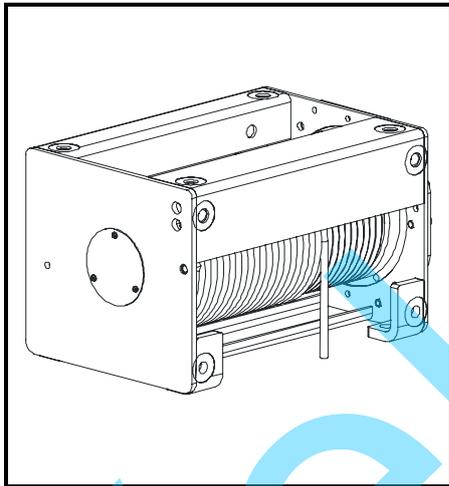


Рис.25

а) смазываются смазкой витки направляющей гайки и канал, в котором лежит прижимная пружина.

Выходящий из окна корпуса электротельфера канат (рис. 25) перемещается под наклоном на уже намотанные витки барабана, хорошо натягивается и надо наступить ногой, прижимая к полу так, чтобы он остался натянутым и после освобождения прижимающего его деревянного клина.

б) Раскрытая направляющая гайка устанавливается в барабан так, чтобы своими витками вошла в ближайший первый канал у самого каната. Смещенный под наклоном относительно своих витков канат возвращается в исходное свое положение в канал барабана, а конечный сектор направляющей гайки смещается так, чтобы был видным (показалось его начало) с нижней стороны барабана – рис.26.

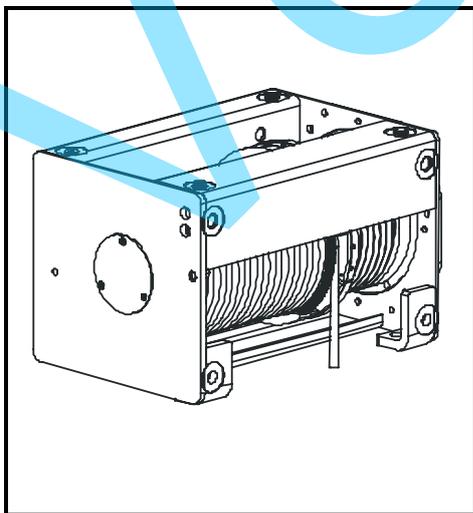


Рис.26

в) Устанавливается прижимная пружина в специальный канал направляющей гайки, захватываются оба ее конца с помощью двух других пружин или крючков и после вытягивания до рабочей длины застегивается (рис. 27).

г) Устанавливаются штифты в отверстия, просверленные для этой цели с боковой стороны (с торца) первого и последнего сектора направляющей гайки. С помощью разводного ключа следует схватить и притянуть штифты, пока направляющая гайка не ляжет плотно на барабан 3 (рис. 27).

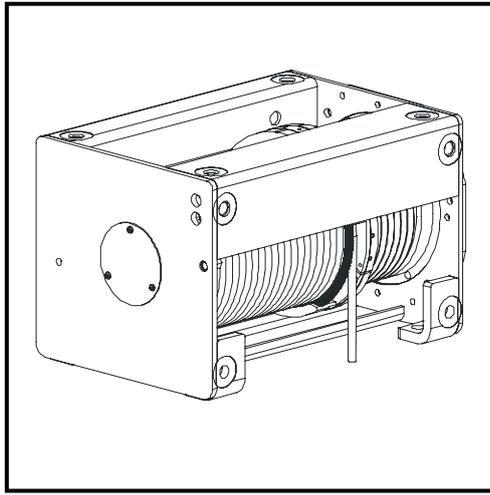


Рис.27

д) Свободный конец каната вставляется в отверстие направляющей 2. Направляющая передвигается и устанавливается на направляющую гайку, при этом связываются оба ее сектора и последняя притягивается окончательно к барабану (рис. 28).

После установки канатоукладчика необходимо установить рычажную систему выключателя крайнего верхнего и нижнего положения грузового крюка (рис. 29).

При такой установке канатоукладчика канат должен быть натянутым.

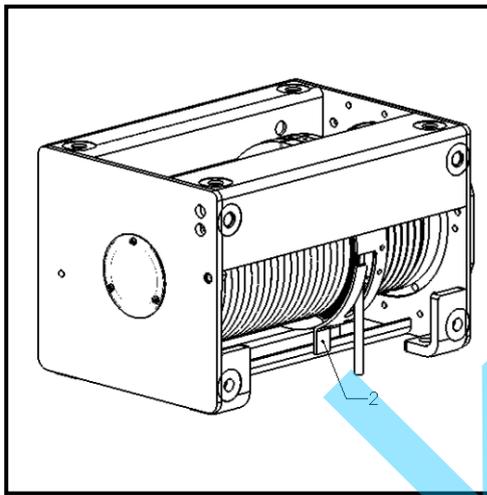


Рис.28

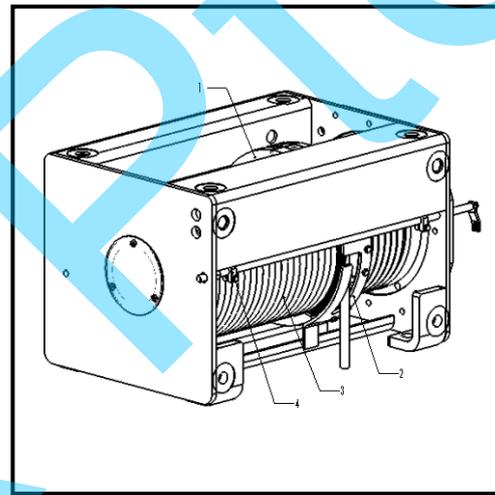


Рис.29

Остальную не навитую часть каната можно намотать до желаемого положения после включения кнопки для подъема груза. При этом необходимо следить, чтобы не появилось закручивание, особенно при прохождении каната через ролик блока крюка и остальные ролики полиспастной системы, а также и при закреплении его другого конца. После заклинивания клиновой втулки к корпусу или шпале, ветви каната и блока крюка не должны иметь склонность к закручиванию и переплетению. При наличии закручиваний и переплетений, конец каната нужно освободить от клиновой втулки, устранить скручивание и снова заклинить его.

Ни в коем случае не следует наматывать канат до края барабана, т.е. крюк не должен доходить до крайнего верхнего положения до того, как будет установлена рычажная система конечного выключателя и настроена на выключение.

Перед регулировкой конечного выключателя, блок крюка необходимо опустить до нижнего предела, для того чтобы проверить лежит ли хорошо первый виток в канале барабана. В противном случае канат укладывается сильно туго в канал барабана. После этого подвешивается груз на крюк, чтобы канат хорошо натянулся и была достигнута регулировка крайнего верхнего и крайнего нижнего положения в соответствии с п. 4.4.

Впоследствии возможно перемещение ограничительных скоб (поз.4, рис.29) и их установка в другом положении на штанге, что может стать необходимым из-за изменения длины каната, например, из-за удлинения, которое возникает в процессе эксплуатации.

5.4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ СО ВСТРОЕННЫМ ТОРМОЗОМ

Для надежной работы тормоза большое значение имеет соблюдение воздушного зазора между феродо и трущейся поверхностью (при не включенном тормозе) в точно определенных пределах. Это осуществляется регулированием аксиального хода ротора.

Первоначальный (минимальный) аксиальный ход ротора электродвигателя с встроенным конусным тормозом устанавливается в предприятии производителя. Во время эксплуатации феродо тормоза изнашивается, вследствие чего аксиальный ход ротора, следовательно, тормозной путь, увеличивается.

По этой причине периодически следует проверять и при необходимости регулировать тормоз, а при достижении предельной границы изнашивания – заменить новым.



Аксиальный ход ротора, при котором тормоз перестает действовать - 3,5 ... 4 мм.

Аксиальный ход, при достижении которого тормоз необходимо регулировать, как следует:

- для электродвигателей для подъема - 3,0 мм
- для электродвигателей для передвижения - 1,0 мм.

Регулировка и замена тормоза в зависимости от конструктивного исполнения электродвигателя:

а) регулировка тормоза электродвигателя для подъема - (рис. 30)

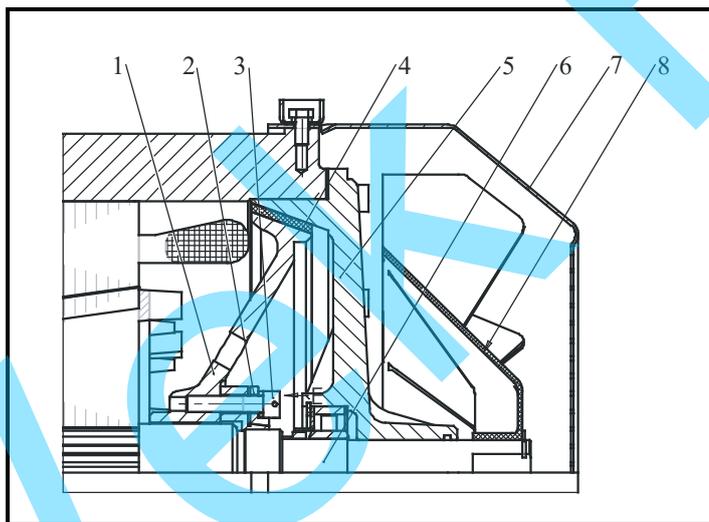


Рис.30

Регулировка осуществляется обязательно при ненагруженном электродвигателе. Для этого необходимо:

- демонтируется кожух 7 и вентилятор 8;
- снимается щит задний 5;
- раскручиваются винты 3, фиксирующие регулируемую гайку
- раскручивается регулирующая гайка на расстоянии, равном разнице между увеличенным и нормальным аксиальным ходом.

Аксиальный ход, который получается при раскручивании гайки можно вычислить по формуле $L = 1,5n$, мм, где 1,5 - шаг резьбы, а n - количество оборотов, отсчитанных при раскручивании.

- закручиваются винты 3 для фиксации тормозного диска в новом его положении
- монтируется задний щит 5
- монтируется вентилятор 8 и кожух 7

Замена тормоза

Когда толщина фередо достигнет 1,5 мм вследствие изнашивания, производится замена. Необходимо иметь в виду, что фередо приклеено к тормозу 4. Замена производится в следующем порядке:

- демонтируется кожух 7 и вентилятор 8;
- снимается щит задний 5;
- раскручиваются винты 3 и регулирующая гайка 2;
- демонтируется тормоз 4 с заклеенным к нему фередо;
- монтируется новый тормоз с заклеенным к нему фередо;
- осуществляется регулировка аксиального хода описанным выше способом;
- монтируется задний щит 5
- монтируется вентилятор 8 и кожух 7

б) регулирование тормоза электродвигателя механизма для передвижения - (рис. 31)

Для восстановления первоначального положения ротора электродвигателей механизма для передвижения, где тормозной диск действует лобовым способом, достаточно произвести незначительное аксиальное смещение.

Измерение аксиального хода

- демонтируется задний щит 5 электродвигателя;
- измеряется расстояние от головки стопорного винта 3 до корпуса электродвигателя;
- рукой нажимается вал 6 вперед до упора. В этом положении снова измеряется расстояние, указанное выше. Если устанавливается разница между двумя замерами более 1,5 мм, то тормоз необходимо регулировать.

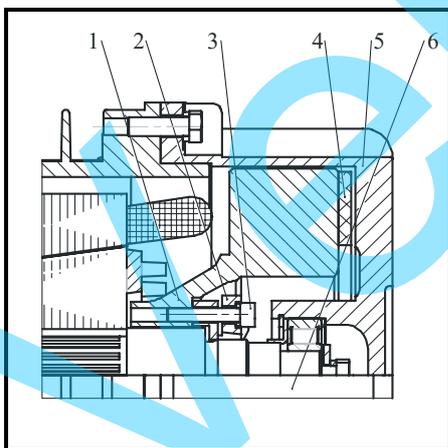


Рис. 31

Регулирование

- демонтируется задний щит 5
- раскручиваются винты 3, фиксирующие регулируемую гайку
- раскручивается регулирующая гайка 7 на расстоянии, равном разнице между увеличенным и нормальным аксиальным ходом.

Аксиальный ход, который получается при раскручивании гайки можно вычислить по формуле:

$L = 1,5n$, мм, где 1,5 - шаг резьбы, а n - количество оборотов, отсчитанных при раскручивании.

- закручиваются винты 3 для фиксации тормозного диска в новом его положении
- монтируется задний щит

Замена

- демонтируется задний щит 5
- демонтируется маховик тормоз 1 с приклеенным к нему фередо 4
- монтируется маховик тормоз
- проводится регулировка аксиального хода описанным выше способом
- закручиваются винты 3
- монтируется задний щит



При эксплуатации и обслуживании электродвигателей с встроенным тормозом необходимо соблюдать следующие важные требования:

- *питающие и защитные проводники необходимо хорошо затянуть для надежного контакта;*
- *подшипниковые гнезда заполняются смазкой, согласно плану смазок;*
- *нельзя изменять установленное заводом производителем положение регулирующей гайки на переднем щите электродвигателя;*
- *при каждом регулировании тормоза необходимо проверять толщину феродовой прокладки и если она меньше 1,5 мм - заменять новой;*
- *при всех осмотрах необходимо проверять надежное затягивание болтов заднего щита электродвигателя и кожуха тормоза.*
- *при работе по обслуживанию и регулировке электродвигателя не допускается загрязнения тормозных поверхностей смазочными материалами*

5.5. ОБСЛУЖИВАНИЕ ПЛАНЕТАРНОГО РЕДУКТОРА

Основное обслуживание планетарного редуктора заключается в проверке состояния смазки и ее замене. Соблюдение сроков замены, количества и вида смазочного материала имеет большое значение для сохранения исправности отдельных передач и редуктора в целом.

При первой замене смазки редуктор следует промыть, что можно сделать бензином, бензолом или другим подходящим средством. Для этой цели электротельфер необходимо снять с сооружения, на котором он установлен.

Демонтируется электродвигатель и фланец, прикрепленный к корпусу. Вынимаются последовательно все детали и узлы планетарного редуктора, подлежащие промывке. Устраняется вся старая смазка. В обратном порядке устанавливаются все детали планетарного редуктора при одновременном смазывании такой смазкой и в таком количестве, которые указаны в табл. 10.

5.6. ОБСЛУЖИВАНИЕ МЕХАНИЗМА ПЕРЕДВИЖЕНИЯ

Обслуживание механизма передвижения требует, прежде всего, контроля по состоянию ходовых колес, осмотра зубчатых передач, особенно открытых, и подходящего обслуживания и поддержания исправности рельсового пути.

Максимально допустимое изнашивание зубов зубчатого венца ведущих ходовых колес не должно превышать 40% толщины зуба.

Максимальное изнашивание реборды ходовых колес не должно превышать 40% ее толщины.

Если предписанный зазор между ребордой ходового колеса и рельсами увеличится из-за изнашивания или по другим причинам, то механизм передвижения необходимо отрегулировать указанными в п. 4.8.1 методами.

Не допускается использование механизма передвижения для буксировки груза по земле.

В зоне буферных устройств следует манипулировать электротельфером осторожно и избегать сильных ударов, которые могут привести к повреждениям.

По отношению обслуживания редуктора механизма передвижения требуется периодически проверять уровень масла и по истечении определенного срока (табл. 11) осуществлять его замену.

5.7. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ПРОВЕРКА РОЛИКОВОГО БЛОКА И ГРУЗОВОГО КРЮКА

Эксплуатация роликов для канатов с трещинами, обломками и нарушениями по реборде недопустима.

Допустимое изнашивание канала для каната - 25 % его диаметра, как для чугунных, так и для пластмассовых роликов.

Грузовой крюк необходимо проверять на наличие трещин и деформаций.

Деформацию можно установить, измерением контрольного расстояние между нанесенными с помощью центра двумя заметками на оформленные для этой цели поля на самом роге и стебле крюка.

При превышении указанных ниже значений крюк следует браковать и заменить:

Номер крюка по DIN 15401	0,5	1	1,6	2,5	4	6
Контрольное расстояние, мм	55 ^{+0,74}	70 ^{+0,74}	85 ^{+0,87}	90 ^{+0,87}	105 ^{+0,87}	130 ⁺¹

Кроме этого, во время периодических проверок деталей крюка согласно табл. 10 необходимо проводить испытания на проверку наличия трещин и деформаций, согласно DIN 15405.

5.8. РОЛИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ КАЧЕНИЯ

Все роликовые подшипники качения, которые не принадлежат к механизмам передач (планетарный редуктор), такие как подшипники барабана, электродвигателей, роликового блока крюка и остальных роликов полиспастной системы, подшипники ходовых колес механизма передвижения, смазываются в заводе производителе достаточным количеством смазки.

Следующую смену смазки следует сделать согласно плану смазывания (табл. 10), причем перед смазкой подшипники необходимо почистить и промыть экстракционным бензином (но не нефтью) и после этого опять заполнить их до 2/3 смазкой.



При снятии переднего подшипникового щита электродвигателя для смены смазки ни в коем случае нельзя изменять фиксированное заводом изготовителем положение регулирующей гайки.

5.9. НЕСУЩИЕ ВИНТОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

К несущим винтовым соединениям относятся:

- тело - электродвигатель;
- механизм подъема – механизм передвижения;
- механизм передвижения – редуктор к нему – электродвигатель механизма передвижения;
- роликовый блок крюка;
- блок крюка.

Требуется периодическая проверка и при установлении ослабления нужно затянуть гайки и винты соответствующим моментом, согласно табл. 9. Надо иметь в виду то, что все несущие винтовые соединения имеют класс прочности, как следует: болты - класс 8,8; а гайки - 8.

Табл. 9

Класс прочности		Размер винта и гайки, мм	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M24	M30	M36	M42
Винт	Гайка	-	Предельные моменты затяжки, Нм											
8.8	8	минимум	8,2	19,5	36,7	67,5	101,2	157,5	217,5	307,5	484,5	1100,0	1500,0	2370,0
		максимум	11,0	26,0	49,0	86,0	135,0	210,0	290,0	410,0	646,0	1459,0	2090,0	3320,0

5.10. БЛОК УПРАВЛЕНИЯ - КОМАНДНЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ, КОНЕЧНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ, КОНТАКТОРЫ, ОГРАНИЧИТЕЛЬ ГРУЗА.

Осмотры и ремонты

Безупречная работа и высокая надежность электротельфера, как подъемного сооружения, зависит от исправности его электрооборудования. В связи с необходимо периодически проводить осмотры и при выявлении неисправностей их своевременно устранять.

Проверки, которые необходимо проводить по системе электрооборудования:

а) Ежедневные проверки командного переключателя

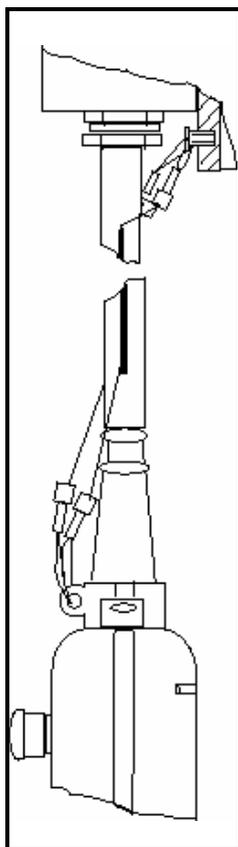


Рис. 32.

Ежедневно необходимо проводить проверку по поводу наличия видимых дефектов командного выключателя. Электротельфер нельзя вводить в движение при наличии замеченных следующих дефектах:

- трещины в корпусе;
- повреждения кабеля командного переключателя, при котором видны его жила;
- выход кабеля командного выключателя из маншона;
- дефекты несущего жила кабеля командного переключателя;
- ослабление крепления несущего жила кабеля к командному переключателю или электрошлиту (рис. 32);
- ослабление или повреждение кнопок.

Устранение этих дефектов производится уполномоченным лицом.

- Не таким тяжелым дефектом считается отсутствие или неразборчивость обозначений функционального предназначения кнопок, что следует устранить немедленно.

б) Проверка электрооборудования согласно табл. 7

При проведении профилактических осмотров следует обращать внимание на следующее:

- Состояние защитных проводов, т.е. хорошо ли затянуты на защитных клеммах электрошлиту;
- Крепление несущего стального жила командного переключателя к шлиту и корпусу самого переключателя (рис. 32). Оно должно быть постоянно в натянутом состоянии, для того чтобы не нагружался командный кабель;
- Уплотнение кабельных входов к электрошлиту и к электродвигателям;
- Состояние контакторов, понижающего трансформатора и конечного выключателя;
- Проверка состояния ограничителя груза;
- Проверка механических повреждений датчиков;
- Проверка механических повреждений электронного блока ограничителя груза;
- Проверка ослабления связей;
- Проверка настройки ограничителя груза.

При проведении специалистами годовых проверок необходимо проверять действие ограничителя груза и проводить измерения его срабатывания согласно требованиям VDI 3570 Überlastungs-Sicherung für Krane.

5.11. СМАЗЫВАНИЕ

5.11.1. План смазываний – Проводится согласно таблице 10.

Табл.10

Поз. из рис.34	Место смазывания	• При первоначальном введении в эксплуатацию					
		• Первое обслуживание через 3 месяца					
		• 12 месяцев работы					
		• Следующее обслуживание через 12 месяцев - ежегодное					
		• Через каждые 36 месяцев					
1	Редуктор подъема					• Проверка количества смазки. При необходимости- добавить. Смена смазки.	
2	Барабан – каналы для каната	•		•	•	Очистка и смазка	
3	Канатоукладчик – канал для пружины и ребра ведущего профиля	•	•	•	•	Очистка и смазка	
4	Канат	•	•	•	•	Очистка и смазка	
5	Рычажной механизм конечного выключателя	•	•	•	•	Очистка и смазка	
6	Роликовый подшипник для каната /при исполнении роликами/ и подшипники для крюка					• Смена смазки	
7	Подшипники эл. двигателя подъема					• Смена смазки	
8	Подшипники барабана – корпуса					• Смена смазки	
9	Ось клиновой втулки и шпалы поворачивающего ролика		•	•	•	Очистка и смазка	
10	Подшипники эл. двигателя механизма передвижения					• Смена смазки	
11	Сцепление эл. двигатель передвижения – редуктор					• Смена смазки	
12	Редуктор механизма передвижения			•		• Смена масла / смена смазки /	
13	Шлицы редуктор – вал ходового колеса					• Смена смазки	
14	Подшипники ходовых колес					• Смена смазки	
15	Зубчатый венец ведущего ходового колеса			•	•	Смена смазки	

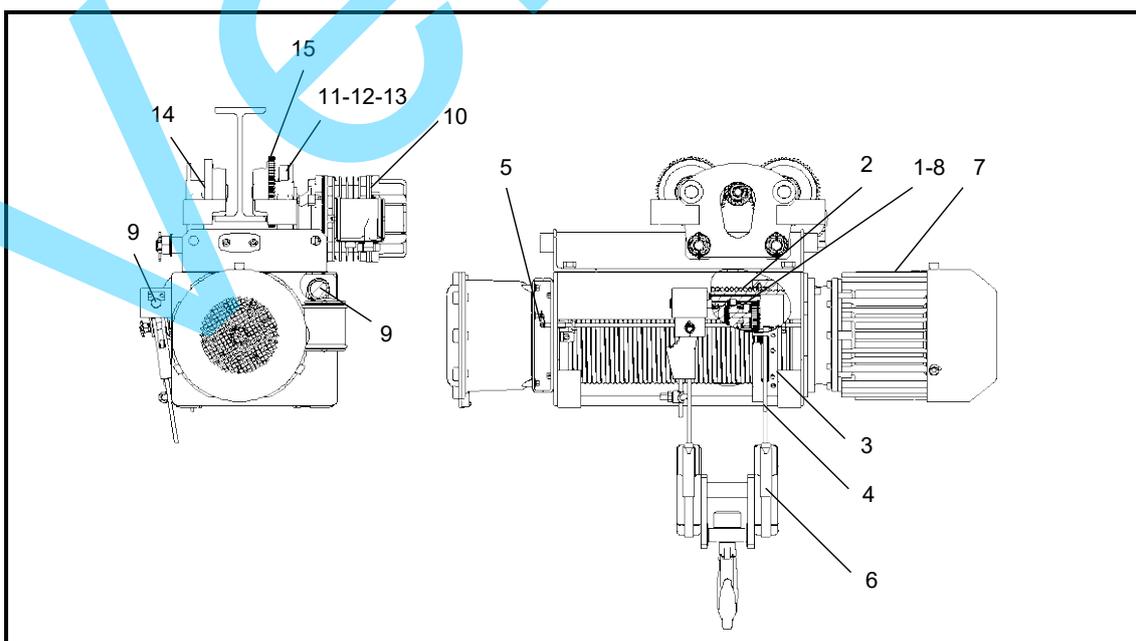


Рис.33

5.11.2. Смазочные материалы - Согласно таблице 11.

Табл.11

Место смазки рис. 33	Вид на смазочного материала	Характеристика	Рекомендуемые материалы	Количество смазочного материала						
				Габарит	Количество, г					
1	2	3	4		5					
7 10	Консис- тентная смазка (смазка)	Температура прокапывания - не ниже 180°C. Пенетрация – 220 до 340. Применима для подшипников качения электродвига- телей	Рабочая температура -25°C до +165°C	VVAT 10 VVAT 20 VVAT 30 VVAT 40 VVAT 50 VVAT 60	Поз.					
			Литол 24 ГОСТ 21150-75, Fuchs RenoLit DurapLex 2, Shell ALvania EP Fett 2, Esso Unirex N 2, BP Energrease IS - EP 2, Aral Aralub FK2,		7	10				
			Рабочая температура - 40°C до +220°C		50	50				
			Fuchs Wacker Siliconfett Mittel, Aero Shell Grease 15A Siliconfett, Fuchs Wacker Siliconfett 300 mittel.		50	50				
					60	50				
6 8 14	Консис- тентна смазка (смазка)	Температура прокапывания - не ниже 180°C. Пенетрация – 220 до 340. Применима для подшипников качения в общем маши- ностроении	Рабочая температура - 25°C до +80°C	VVAT 10 VVAT 20 VVAT 30 VVAT 40 VVAT 50 VVAT 60	Поз.					
			КЗ БДС 1415-84, ЦИАТИМ 202 ГОСТ 11110-72, MOBIL-MOBILPLEX 48, BP Energrease HT 3.		6	8	14			
			Рабочая температура - 40°C до +80°C		40	20	60			
			ЦИАТИМ 202 ГОСТ 11110-72, MOBIL-MOBILLUX 2, Fuchs RenoLit FLM 2.		40	20	60			
					50	25	120			
13	Консис- тентная смазка (смазка)	Температура прокапывания - не ниже 180°C. Пенетрация – 300 до 340. Мыльная основа: Li + MoS2 Применима для нагруженных шлицевых соединений	Рабочая температура -25°C до +120°C	VVAT 10 VVAT 20 VVAT 30 VVAT 40 VVAT 50 VVAT60	Количество, г					
			Aral Fett P64037, Aralub PMD1, BP Mehrzweckfett L21M, Esso Mehrzweckfett M, Mobil Grease Spezial, Texaco Molytex Grease EP2, Fuchs Renolit FLM2,		10					
			Рабочая температура - 50°C до + 150°C		10					
			Fuchs Renolit FLM2.		10					
					10					
2 3 4 5 9 15	Консис- тентна смазка (смазка)	Температура прокапывания - не ниже 95°C. Пенетрация – 220 до 430.	Рабочая температура - 25°C до +120°C	VVAT 10 VVAT 20 VVAT 30 VVAT 40 VVAT 50 VVAT60	Количество, г					
			КЗ БДС 1415-84, ЦИАТИМ 202 ГОСТ 11110-72, Aralub FDPO, BP Energrease HT-EP00 Esso Getriebfliessfett Shell Special H Mobil Gargoyle Fett 1200 W		Поз.					
					2	3	4	5	9	15
					50	50	50	5	40	30
					50	50	50	5	40	30
					50	50	50	5	40	30
	60	60	60	5	40	40				
	60	60	60	5	40	40				
	70	70	70	5	40	40				

Место смазки рис. 33	Вид смазочного материала	Характеристика	Рекомендуемые материалы	Количество смазочного материала		
				1	2	
1	2	3	4	5		
12	Масло	Вискозитет по ISO 220(150). Вискозитет 220 cst /40°C (150cst/40°C) Темп. замерзания -25°C (-40°C) Температура воспламенения 190°C (180°C)	Улита (TM-5) EP90 БДС 14368-82 Ролана 90 (TM-4) БДС 14867-82, PM150ИРМ220 БДС 14867-82, Mobil-Mobilgear632, Mobil-Mobilube GX90, BP-Нурогear 90 EP, Shell Spirax Heavy Duty 90, EP 220 (Klueber, Syntheso, D220 EP, Esso S220)	Габарит	Количество, кг	
				VVAT 10	0,300	
				VVAT 20	0,300	
				VVAT 30	0,300	
				VVAT 40	0,300	
VVAT 50	0,300					
1	Консис- тентная смазка (смазка)	Температура прокапывания - не ниже 180°C. Пенетрация – 220 до 430. Применима для планетарных редукторов	Улита (TM-5) EP90 БДС 14368-82, Mobil-Mobilgear632, BP-Нурогear 90 EP, Shell Spirax Heavy Duty 90 Рабочая температура - 25°C до + 165°C Литол 24 ГОСТ 21150-75 Fuchs RenoLit DurapLex 2, Shell ALvania EP Fett 2, Esso Unirex N 2, BP Energrease IS - EP 2	Габарит	Количество, кг	
				VVAT 10	масло	смазка
				VVAT 20	0,150	0,300
				VVAT 30	0,200	0,400
				VVAT 40	0,200	0,400
				VVAT 50	0,300	0,600
				VVAT 60	0,400	0,800
VVAT 60	0,500	0,900				

5.12. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕМ

Неисправности, которые могут быть устранены потребителем, в электрическом оснащении. Возможные неисправности, указания для их выявления и способы их устранения показаны в табл. 12.

табл.12

№	Неисправность	Причина	Способ устранения
1	Аппаратура не включается	1. Выключился предохранитель понижающего трансформатора	1.1. Включить предохранитель
		2. Выключился предохранитель цепи питания	2.1. Заменить новым
		3. Прерывание в командной цепи	3.1. Проверить электрическую цепь и восстановить прерванный участок
		4. Сгорание или прорыв контакторной катушки	4.1. Заменить новой
		5. Сработал или заблокировал конечный выключатель	5.1. Проверить конечный выключатель и восстановить его нормальное положение
2	При нажатой командной кнопке и включенной аппаратуре электродвигатель механизма подъема не разворачивается в оба направления.	1. Приклеивание конусного тормоза	1.1. Снять решетку вентилятора и нажать несколько раз на вал при выключенном электротельфере, без груза
		2. Механическое блокирование электротельфера или электродвигателя	2.1. Разобрать и устранить повреждение.
3	При включении, предохранители выключаются и электродвигатель не разворачивается.	1. Пробив к массе	1.1. Проверить с помощью мегаомметра
		2. Пробив между фазами	2.1. Проверить изоляцию между фазами

Табл. 12 – Продолжение

№	Неисправность	Причина	Способ устранения
4	При работе электродвигателя слышен необычный шум	1. Изношенные подшипники	1.1. Заменить
5	Электродвигатель гудит и не разворачивается	1. Электродвигатель работает на 2 фазы.	1.1. Проверить напряжение питания, контактные мосты или контактные пружины 1.2. Проверить исправность контактных систем контакторов. При необходимости заменить 1.3. Проверить исправность статорной обмотки электродвигателя
		2. Пониженное рабочее напряжение, вне предписанного для электротельферных электродвигателей	2.1. Проверить вольтметром величину питающего напряжения
6	Электродвигатель перегревается	1. Превышение номинального груза	1.1. Соблюдать предписанные нормы перегрузки
		2. Напряжение несимметрично	2.1. Выключить электротельфер до восстановления симметрии напряжения сети
		3. Напряжение повышено над допустимыми пределами	3.1. Соблюдать установленные нормы
		4. Превышен режим работы электротельфера	4.1. Соблюдать нормальный режим работы, указанный в паспорте
7	Электротельфер продолжает работать при выключенной командной кнопке	1. Сварены контакты контакторов	1.1. Заменить контактные мосты новыми
		2. Приклеивание магнитной системы контакторов	2.1. Проверить противодействующие пружины и очистить лобовые поверхности магнитопровода
		3. Сварены контакты в командном выключателе	3.1. Заменить новыми
8	Конечный выключатель не функционирует во время работы и срабатывает его вторая ступень (выключается главный контактор)	1. Неправильное включение питающего кабеля	1.1. Поменять местами две из фаз
		2. Ослабление ограничительных колец на выключающей штанге	2.1. Отрегулировать и затянуть ограничительные кольца
		3. Прилип контактор для соответствующего направления	3.1. Устранить приклеивание, а при необходимости заменить контактор новым
		4. Блокировал конечный выключатель	4.1. Проверить конечный прерыватель. При возможности отремонтировать, в противном случае – заменить новым

5.13. ДАННЫЕ О ШУМЕ

Данные о шуме на базе измерений, проведенных в следующих условиях:

1. Окужающая среда:

Эксплуатационное помещение или открытое пространство без звукоотражающей плоскости.

2. Режим работы электротельфера:

Механизм подъема должен работать с номинальным грузом при нормальном температурном режиме электродвигателя и установленной максимальной скорости.

3. **Микрофон** 1 прибора измерения уровня звука (рис.34) должен быть на расстоянии h от электротельфера. Расстояние h равно:

- 5 м - при электротельферах с высотой подъема до 12 м;
- 10 м - при электротельферах с высотой подъема свыше 12 м.

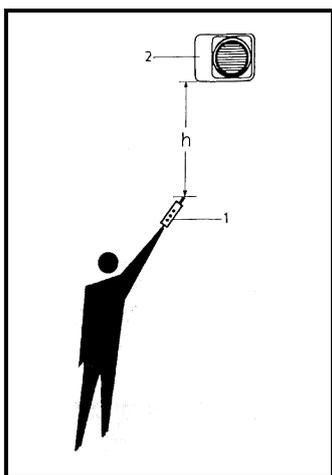


Рис.34

4. Расстояние от микрофона 1 до стены должно быть больше:

- 1,2 м - при измерении в эксплуатационных помещениях;
- 3,5 м - при измерении в открытом пространстве.

В таблице 16 представлены допустимые значения звукового давления в дВ по шкале А.

Табл.13

Скорость поднятия, м/мин			Габарит электротельфера			
			VVAT 10	VVAT 20;30	VVAT 40;50	VVAT 60
<i>Полиспаст</i>						
<i>1/1</i>	<i>2/1</i>	<i>4/1</i>	Звуковое давление в дВ по шкале А, не более:			
15	7,5	3,75	74	80	80	90
24	12	6	74	80	80	90

6. ПОКАЗАТЕЛИ ДОСТИЖЕНИЯ НАДЕЖНЫХ ПЕРИОДОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Целью настоящих правил, разработанных в соответствии с FEM 9. 755, является определение показателей для периодов надежного действия на протяжении всего периода эксплуатации.

Основные понятия, использованные в настоящем разделе и определенные FEM 9. 755, следующие:

- **Теоретическая эксплуатация D** – вычисление полного времени серийного подъемного механизма за период эксплуатации около 10 лет, при его классификации согласно FEM 9.511.
- **Действительная длительность эксплуатации S(h)** - определяется на базе рабочих часов, состояния нагрузки и факторов, зависящих от способа регистрации. Она представляет собой показатель эффективного использования серийного подъемного механизма и связанных с ним нагрузок.
- **Общая длительность эксплуатации (h)** - период от введения в эксплуатацию до окончательной остановки.
- **Надежный период действия /S.W.P./** - период, для которого выполняется условие:

$$\frac{\text{Действительная эксплуатация } S}{\text{Теоретическая эксплуатация } D} \leq 1$$

Вероятность повреждений сведена к минимуму, когда действительная длительность эксплуатации меньше теоретической.

Выпускаемые АО ЭЛМОТ электротельферы соответствуют группам, определенным в FEM 9.511 и ISO 4301/1, причем группа каждого конкретного электротельфера записана в его паспорте.

Теоретическая эксплуатация D изделий согласно FEM 9.755 указана в табл. 14.

Табл.14

Группы по:		FEM 9.511	1Am	2m	3m
		ISO 4301/1	M4	M5	M6
Обозначени		Состояние нагрузки, K (Km)	Теоретическая эксплуатация		
1	L	легкое $K=0,5$ ($Km1=0,125=0,5^3$)	6300	12500	25000
2	M	среднее $0,5 < K < 0,63$ ($Km2=0,25=0,63^3$)	3200	6300	12500
3	H	тяжелое $K=0,5$ ($Km3=0,5=0,8^3$)	1600	3200	6300
4	VH	Очень тяжелое $0,8 < K < 1$ ($Km4=1=1^3$)	800	1600	3200

Для обеспечения надежной работы во время всего срока эксплуатации необходимо выполнение следующих условий:

- выбор серийных подъемных механизмов, согласно нагрузок согласно FEM 9.511;
- соблюдение предписанных интервалов проверки;
- (периодические проверки не реже чем один раз в год);
- соблюдение указаний производителя для эксплуатации, инспекции и обслуживания;
- проведение капитальных ремонтов.

Во время эксплуатационного периода увеличивается вероятность появления различия между действительной длительностью и теоретической. Это означает, что период до первого капитального ремонта, который определяется периодом надежного режима работы, должен быть скорректирован. Для этого потребитель во время эксплуатации протоколирует рабочие часы и режимы работы.

Раз в год проводится документирование действительной длительности эксплуатации в Дневнике (Образец 1), которое осуществляется на базе протоколированных данных о рабочих часах и режимах работы, обработанных по методике, представленной в п. 6.2. Лучше всего, если это совпадет с проводимой годовой инспекцией.

Потребитель отвечает за документирование. На основании этого уполномоченный инспектор проверяет достигнута ли действительная эксплуатация предела теоретической.

Период надежного режима эксплуатации обеспечен, если выполнено условие

$$S(h) < D(h).$$

В противном случае необходимо провести капитальный ремонт.

Потребитель требует проведения капитального ремонта производителем или авторизованными лицами. Производитель берет на себя гарантию за изделие за новый период времени.

Методика вычисления базируется на сравнении действительной длительности эксплуатации S с теоретическим сроком эксплуатации D путем их приведения в состояние нагрузки класса 4 (очень тяжелой). Так, например, если электротельфер относится к группе 2m, то его теоретический срок эксплуатации для класса 4 будет $D = 1600$ часов.

Если электротельфер работает только с частичным грузом, тогда его теоретический срок эксплуатации D повышается значительно. Так, например, если электротельфер работает с нагрузкой в два раза меньше номинальной, то D повышается в 8 раз.

6.1. ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ СПОСОБА ДЕЙСТВИЯ

Действительная длительность эксплуатации $S(h)$ серийного подъемного механизма представляет эффективную эксплуатацию, вычисленную на базе:

- рабочих часов за интервал инспекции;
- режима работы;

- коэффициентов коррекции.

Возможны три способа протоколирования, разделенные в 3 класса:

6.1.1. Протоколирование с памятью о режимах работы (класс 1)

Состояние нагрузки, а также и соответствующее количество часов эксплуатации регистрируются подходящими приборами. Действительная длительность эксплуатации S получается оценкой записанных в памяти данных.

6.1.2. Протоколирование рабочих часов с помощью счетчиков и документирование состояния нагрузки потребителем (класс 2)

Серийный подъемный механизм снабжен счетчиком времени (или пройденного пути), а также и ограничителем груза.

6.1.3. Протоколирование рабочих часов и состояния нагрузки потребителем (класс 3)

Потребитель документирует состояние нагрузки и соответствующее количество часов эксплуатации, но без подходящих приборов.

6.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОГО ПЕРИОДА ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.2.1 Определение действительной длительности эксплуатации при протоколировании согласно 6.1.1.

Действительная длительность эксплуатации S_i за период инспекции определяется согласно FEM 9.755 по формуле:

$$S_i = (K_{mi} \cdot T_{oi}),$$

где:

- i – порядковой номер инспекции;
- K_{mi} – действительный коэффициент состояния нагрузки в период инспекции;
- T_{oi} – количество рабочих часов за период инспекции.

Серийный подъемный механизм работает в пределах $S.W.P.$ до тех пор, пока

$$S = \sum_{i=1}^n S_i \leq D,$$

где n – количество проведенных инспекций.

6.2.2. Определение действительной длительности эксплуатации при протоколировании согласно 6.1.2. и 6.1.3.

Действительная длительность эксплуатации за период инспекции определяется уравнением:

$$S_i = K_{mi} \cdot T_{oi} \cdot f,$$

где:

- T_{oi} - количество протоколированных рабочих часов за период инспекции;
- f - коэффициент способа документирования.

Проверка достижения теоретического срока эксплуатации проводится, как это описано в п.6.2.1.

6.2.2.1. Коэффициент способа протоколирования

Так как точность и надежность протоколирования уменьшаются от класса 1 к классу 3, оценка действительной длительности эксплуатации находится в прямой зависимости от способа протоколирования. Это отражено в формуле для S_i коэффициентом f , который определяется согласно таблице 15.

№	Способ протоколирования	Коэффиц. f
1	Документирование при помощи памяти для режимов работы	1,0
2	Документирование отработанных часов про помощи счетчиков и оценки режима работы	1,1
3	Оценка отработанных часов и режима работы	1,2

6.2.2.2. Определение длительности работы

Время, в продолжение которого механизм находится в движении, представляет собой длительность работы. Она определяется:

- значением, отсчитанным счетчиком - Счетчик отсчитывает время T_{oi} , в продолжение которого механизм был в движении. Дименсия времени определяется в часах.
- при отсутствии счетчика – длительность работы за интервал инспекции вычисляется уравнением:

$$T_{oi} = \frac{2 \cdot H \cdot N \cdot T \cdot D_p}{60 \cdot V}$$

где:

- V (m/min) - скорость подъема;
- N - количество циклов в час;
- H – среднее значение высоты подъема в метрах за один цикл. Под циклом понимается подъем плюс спуск;
- T - длительность рабочего времени в часах за один день;
- D_p - рабочие дни за интервал инспекции.

6.2.2.3. Определение действительного коэффициента режима нагрузки K_m

Действительный коэффициент нагрузки K_{mi} за период инспекции определяется потребителем.

В таблице 14 показаны значения коэффициента K_{mi} для разных режимов нагрузки (легкий, средний, тяжелый и очень тяжелый) и его связь с комплексным коэффициентом нагрузки K : $K_{mi} = K^3$.

В случаях, когда протоколирование сделано без памяти о режимах работы, вычисление коэффициента K_{mi} проводится по следующей упрощенной методике:

а) Построение упрощенной диаграммы нагрузки

На базе протоколированных данных о значениях нагрузок и рабочих часов построена диаграмма нагрузки, указанная на рис. 35, которая представляет собой изменение нагрузки Q в функции времени T . При этом принимается, что электротельфер работал при следующих нагрузках: $Q_N : 0.75 \cdot Q_N ; 0.5 \cdot Q_N ; 0.25 \cdot Q_N$ и без нагрузки, для которых определены из протоколированных следующие продолжительности работ: T_1, T_2, T_3, T_4, T_5 .

Q_N служит для обозначения номинальная грузоподъемность электротельфера. Общее время протоколирования T_{oi} для интервала инспекции равно сумме времен T_1, T_2, T_3, T_4, T_5 .

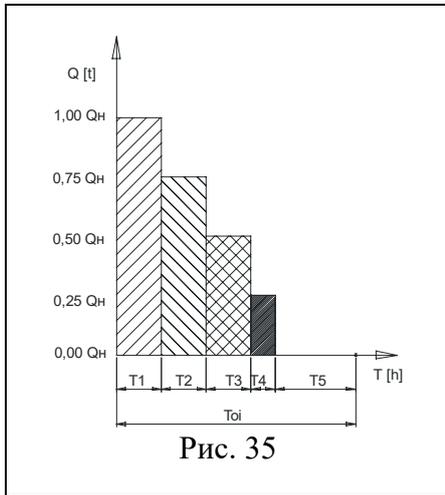


Рис. 35

б) Построение модифицированной диаграммы нагрузки.

Для дальнейшей работы диаграмма, показанная на рис. 35 строится в относительных единицах (рис. 36), причем за единицу нагрузки принимается Q_N , а за единицу времени – toi .

По ординате наносится отношение нагрузки к номинальной нагрузке, обозначенное $\beta = \frac{Q}{Q_N}$, а по абсциссе наносятся времена t_j в относительных единицах, в продолжении которых электротельфер работал при данной нагрузке.

Время t_j вычисляется уравнением:

$$t_j = \frac{T_j}{T_{oi}}$$

где t_j принимает значения от 1 до 5.

При принятом упрощенном представлении нагрузки, отношение β принимает следующие стоимости:

$$\beta_1 = 1; \beta_2 = 0.75; \beta_3 = 0.5; \beta_4 = 0.25$$

в) Вычисление коэффициента K_{mi}

Используя данные построенной диаграммы нагрузки на рис. 36 коэффициент K_{mi} для интервала инспекции определяется по формуле:

$$K_{mi} = \beta_1^3 \cdot t_1 + \beta_2^3 \cdot t_2 + \beta_3^3 \cdot t_3 + \beta_4^3 \cdot t_4$$

Учитывая упрощенное представление нагрузок, уравнение принимает следующий вид:

$$K_{mi} = 1^3 \cdot t_1 + 0.75^3 \cdot t_2 + 0.5^3 \cdot t_3 + 0.25^3 \cdot t_4$$

Значения величин в двух уравнениях, полученных выше, взяты из рис. 36.

При подсчете коэффициента K_{mi} следует иметь в виду следующее:

- номинальный груз включает полезный груз и вес захватывающего устройства;
- вышеуказанные уравнения для подсчета коэффициента K_{mi} соответствуют FEM 9.511, при выполнении условия:

K_{mi} соответствуют FEM 9.511, при выполнении условия:

$$\frac{\text{Вес захватывающего устройства}}{\text{Номинальный груз}} \leq 0,05$$

Если вышеуказанное условие невыполнимо, то при вычислении коэффициента K_{mi} принимается "мертвый вес". Эта методика описана в FEM 9.511.

После подсчета действительной длительности эксплуатации S ее сравнивают с теоретической D .

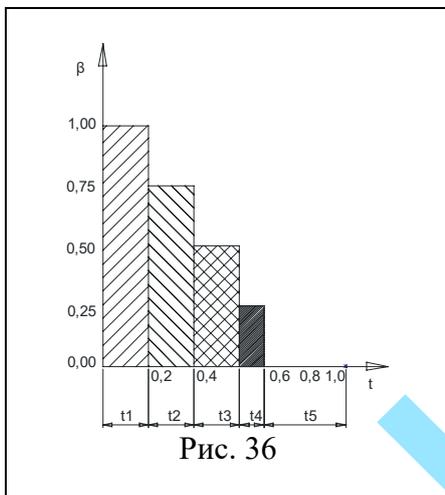


Рис. 36

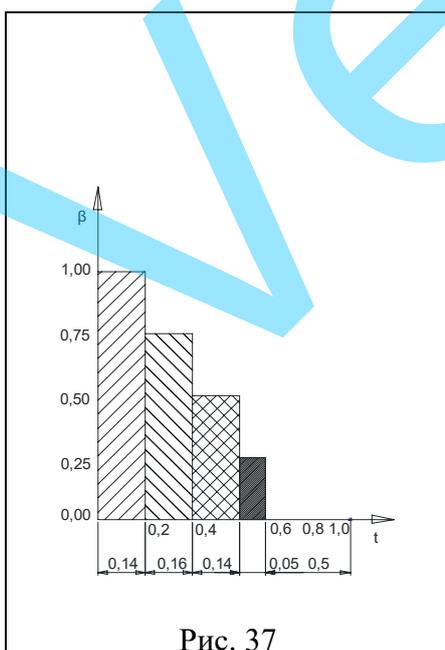


Рис. 37

Пример:

Допустим, что проводится первая инспекционная проверка электротельфера группы 2т при следующих данных:

Скорость подъема - 24 м/мин;

Количество циклов в час – 20;

Среднее значение высоты подъема - 11 м;

Длительность рабочего времени за день – 8 часов.

Количество дней за интервал инспекции - 250 дней.

При протоколировании, согласно п. 6.1.2, механизм подъема транспортировал грузы, как следует:

15 % времени с полным грузом;

16 % времени с грузом, составляющим 3/4 номинального;

14 % времени с грузом, составляющим 1/2 номинального;

5 % времени с грузом, составляющим 1/4 номинального;

50 % времени без груза.

Согласно данным протоколирования время работы за интервал инспекции равно:

$$T_{01} = \frac{2 \cdot 11 \cdot 20 \cdot 8 \cdot 250}{60 \cdot 24} = 611,1 \text{ часов}$$

Действительный коэффициент $K_{т1}$ равен:

$$K_{т1} = 1^3 \cdot 0,15 + 0,75^3 \cdot 0,16 + 0,5^3 \cdot 0,14 + 0,25^3 \cdot 0,05 = 0,2357$$

Действительная длительность эксплуатации за период инспекции равна:

$$S_1 = 0,2357 \cdot 611,1 \cdot 1,2 = 172,84, \text{ часов}$$

После периода инспекции оставшаяся теоретическая длительность эксплуатации равна:

$$D = 1600 - 172,84 = 1427,16, \text{ часов}$$

После завершения вычислений, результаты заносятся в дневник - Образец 1.

При достижении теоретической длительности эксплуатации, серийный подъемный механизм может продолжить работу только после капитального ремонта.

При документировании согласно п. 6.1.2 и п. 6.1.3, капитальный ремонт необходимо сделать не позже 10 лет после введения в эксплуатацию серийного подъемного механизма (согласно FEM 9.755).

6.3. КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ

Под капитальным ремонтом следует понимать проверку электротельфера с целью выявления всех дефектных деталей, а также и деталей близких к дефектированию и их замена. Цель ремонта электротельфера – привести его состояние в близкое к новому.

При проведении всех работ по ремонту следует соблюдать требования безопасной работы настоящей инструкции, а также и тех, которые действуют на территории соответствующей страны, в которой работает электротельфер.

Капитальный ремонт проводится специалистами производителя или авторизованной им фирмой. Проведение ремонта документируется в Дневнике для проверок.

Капитальный ремонт проводится согласно табл. 16. В ней указаны и детали, которые следует заменить, независимо от их состояния в данный момент.

Проверку и выдачу разрешения для дальнейшей эксплуатации осуществляют специалисты завода АО “ЭЛМОТ” или фирмой, авторизованной заводом АО “ЭЛМОТ”.

Проверяющий определяет:

- возможную теоретическую эксплуатацию;
- максимальный период времени до следующего капитального ремонта.

Данные заносятся в дневник для проверок (образец 1).

После завершения капитального ремонта электротельфер вводят в эксплуатацию согласно нормативным документам, действительным для соответствующей страны.

Табл. 16

№	Наименование	Проверка трещин	Проверка изнашивания	Замена
	МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА			
1	Корпус	■		
2	Барaban	■	■	
3	Канат		■	
4	Канатные ролики	■	■	
5	Канатоукладчик		■	
6	Зубчатый венец редуктора	■	■	
7	Направляющие для планетарных колес	■		
8	Оси планетарных колес	■	■	
9	Солнечные и планетарные зубчатые колеса			■
10	Тормозной диск	■		
11	Вал двигателя	■	■	
12	Фланец двигателя	■		
13	Крюк с гайкой			■
14	Несущие прокладки	■		
15	Все подшипники			■
16	Все резиновые уплотнения			■
17	Шлицевые соединения	■	■	
18	Конечный выключатель			■
19	Коммутационная аппаратура			■
20	Шпалы	■		
21	Рама	■		
22	Несущие болты			■
	МЕХАНИЗМ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ			
1	Тормозной диск	■		
2	Вал двигателя	■		
3	Фланец двигателя	■		
4	Ходовые колеса		■	■
5	Оси зубчатых колес	■	■	
6	Все зубчатые колеса			■
7	Все подшипники			■
8	Все резиновые уплотнения			■
9	Носящие элементы: страницы, оси, шпильки	■	■	

ДНЕВНИК

ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ S ИНСПЕКЦИОННОГО ИНТЕРВАЛА

Образец 1

Проверка	Дата		Длительность работы Тоi, h	Длительность работы при следующих нагрузках					Коэффициенты		Длительность эксплуатации, ч		
	От	До		Q_N	0.75 Q_N	0.5 Q_N	0.25 Q_N	Без груза	Km1	f	Действительная S(h)	Теоретическая D(h)	Остаточная D(h) - S(h)
1	08.11.2002	12.11.2002	611.1	0.15	0.16	0.14	0.05	0.5	0.2357	1.2	172.84	1600	1427.16
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
14													
16													
17													
18													
19													
20													

Я, нижеподписавшаяся Конова Ольга Васильевна, гарантирую достоверность сделанного мной перевода с болгарского языка на русский язык прикрепленного документа: Инструкция по монтажу и эксплуатации, Канатные взрывозащитные электротельферы.

Перевод состоит из 55 (пятидесяти пяти) страниц.

Переводчик:

(Конова Ольга Васильевна)