

ГЕРХАРД КВОСДОРФ

РЪКОВОДСТВО ЗА КАРИСТА

ПРЕВЕЛ ОТ НЕМСКИ ЕЗИК ПЕТЪР КРИСТЕВ



ДЪРЖАВНО ИЗДАТЕЛСТВО «ТЕХНИКА»
СОФИЯ, 1988

УДК 621.335.5/02/

В ръководството са изложени необходимите за кариста общи познания за вилчните високоповдигачи. Разгледани са различните типове високоповдигачи — електрокари и мотокари, както и действието на основните им уредби. Дадени са съвети за експлоатацията, техническото обслужване и поддържането на високоповдигачите. Отделна глава е отредена за безопасността на труда при работа с каристе.

Ръководството е предназначено за подготовката и усъвършенстването на каристите.



*Ing. Gerhard Quosdorf,
Für den Gabelstaplerführer
VEB Verlag Technik, Berlin, 1987*

© VEB Verlag Technik, Berlin, 1987
© Петър Иванов Кристев, превод, 1988
с/о Jizautor, Sofia

Предговор

Вътрешнозаводският и междузаводският транспорт са области, в които подобряването на заводските условия чрез прогресираща механизация се налага от само себе си. За да се повиши производителността на труда, в промишлените предприятия постоянно влизат в експлоатация съвременни вилчни високоповдигачи от различен тип. Това изисква квалифицирането на предвидения за обслужването, поддържането и ремонта на тези машини персонал, което допринася за икономичната им и по-продължителна експлоатация.

Книгата изяснява на лекодостъпен език всички процеси във вилчния високоповдигач. Тя е предназначена за трудещите се, които всекидневно се занимават с тези проблеми и от които се изискват технически знания на базата на събрания дългогодишен опит.

Авторът има за цел да предаде основни познания, които заедно с инструкциите за експлоатация да дадат на кариста една завършена картина на неговата машина.

Авторът

Направените извлечения от «Закона за движението по пътищата», «Правилника за прилагане на закона за движението по пътищата», «Правилника по безопасността на труда при експлоатацията на електрокари и мотокари» и БДС 13386—76 предоставят на кариста преглед на законните основи на дейността му в НР България.

Преводачът

1. Вилчният високоповдигач

1

Вилчният високоповдигач е универсално подземно-транспортно средство за товарообработващи процеси — транспорт, претоварване и складиране на стоки в промишлеността и народното стопанство, и има голямо значение за механизирането на труда и пълноценното използване на наличните складови обеми. Той представлява комбинация от транспортно средство и повдигателна уредба и изисква специално внимание при обслужването и поддържането.

Поради универсалното си приложение карът е на път да измести традиционните транспортни машини в промишлеността и търговията. Приложението на всички видове ръчни колички до голяма степен е ограничено от вилчния високоповдигач, а това значително ще облекчи физическия труд на транспортния работник при придвижването и претоварването на стоки от всякакъв вид.

Каристът обаче трябва да притежава специални познания, тъй като трябва да управлява превозно средство и едновременно с това да обслужва подемен механизъм. За осигуряване на безопасността на труда и защитата от пожари държавните и обществените органи изискват предаването на необходимите знания в рамките на мероприятия по преквалификация.

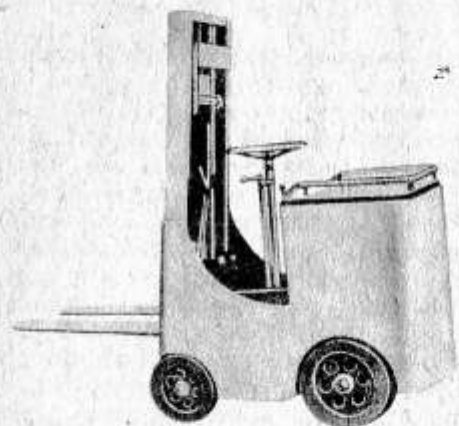
1.1. Общи изложения

Още през 20-те години съществуваша вилчни високоповдигачи, които по своята конструкция бяха подобни на съвременните. На фиг. 1.1 е показан един от първите вилчни високоповдигачи. В сравнение с него съвременните кари освен технически усъвършенствувания притежават и значително по-привлекателен външен вид (фиг. 1.2).

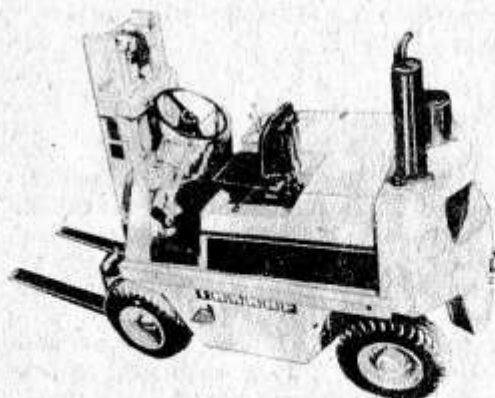
Потребността от вилчни високоповдигачи създаде нов клон на промишлеността, който се занимава с производството на тези транспортни средства и всички необходими за тях принадлежности. Водещите фирми произвеждат своите изделия в големи серии и ги изнасят в много страни. Вилчните високоповдигачи се използват навсякъде по света за извършване на транспортни, претоварващи и складови процеси в промишлеността, стопанството и търговията.

Постоянното усъвършенствувание на машините и развойната дейност по нови конструкции, все още растящите потребности, както и необходимостта от подмяна на износените машини са причина за специализиране на фирмите производители и концентрация на производството.

От края на 60-те години Народна република България е специализирана в производството на електрокари високоповдигачи, които се изнасят в много страни.



Фиг. 1.1. Стара конструкция виличен високоповдигач



Фиг. 1.2. Мотокар виличен високоповдигач DFG 3202, производство 1985 г.

Триопорните машини са по-маневрени, отколкото четириопорните. Те могат да се въртят на място, защото управляемото колело завива наляво или надясно на 90° . Ето защо се използват предимно в тесни работни и складови помещения. Недостатък при триопорните кари обаче се явява по-малката им устойчивост (например при движение в завой) в сравнение с четириопорните. Поради това те би трябвало да се експлоатират само по гладки и равни пътища. Трябва да се обмисли точно какъв кар да се предпочете при определени условия на експлоатация.

Произвежданите в различните страни кари са подобни по принципна структура. Но за постигане на максимален икономически ефект при конструктивното оформление по отношение на товароподемността, вида на задвижването, броя на опорите, конструкцията на повдигателната уредба и други подробности се вземат под внимание различните условия на експлоатация.

1.2. Видове конструкции

1.2.1. Брой на опорите

Виличните високоповдигачи се различават по броя на опорите (колелата) си. Съществуват три- и четириопорни кари. Триопорните машини са по-маневрени, отколкото четириопорните. Те могат да се въртят на място, защото управляемото колело завива наляво или надясно

При всички вилични високоповдигачи управляемите колела са разположени отзад, защото при поет върху вилците товар върху предните колела възникват големи натоварвания и водачът би трябвало да приложи много по-големи усилия при управление на предните колела.

Освен това чрез разположението на управляемите колела в задната част на машината усилията, които трябва да приложи водачът, са толкова по-малки, колкото по-голям товар е поет върху вилцата. Разбира се, че виличният високоповдигач не бива да се натоварва над номиналната товароподемност, за да се изключи предизвиканата от това опасност от преобръщане.

1.2.2. Вид на гумите

В зависимост от вида на гумите върху колелата на виличните високоповдигачи съществуват машини с плътни гуми или с пневматични (въздушни) гуми. Използуването на единия или другия вид гуми се налага от условията на експлоатация.

Машина, снабдена с пневматични гуми, не трябва да се ползва в производствени халета, в които стружките от металообработвателните машини са разпръснати по пътната настилка. При тези условия възможните спуквания на гуми и преждевременното износване изискват използването на плътни гуми. При работа на открито са подходящи машините с въздушни гуми, които поради голямата си еластичност компенсират много от неравностите на пътя. Освен това въздушните гуми са с по-голяма дълбочина на протектора, чрез което се осигурява по-добро сцепление с пътната настилка.

Трябва да бъдат споменати и еластичните гуми, които обединяват в себе си предимствата на плътната и на въздушната гума.

1.2.3. Вид на задвижването

1.2.3.1. Електрокари

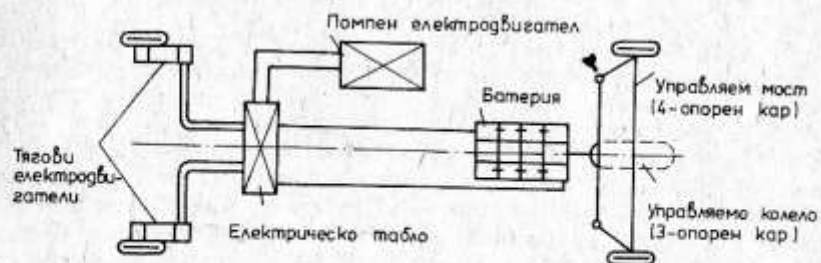
При това задвижване източник на електрическа енергия е акумулаторната батерия и с нея се захранват електродвигателят на хидравличната помпа и тяговият електродвигател. Чрез подходящи за целта командоконтролери е възможно безстепенното регулиране на скоростта на движение. По този начин обслужването на машината става сравнително просто.

Все още в експлоатация се срещат по-стари машини чехословацко и унгарско производство, чиято скорост на движение се регулира на степени. Тези степени на превключване се означават като скорости, които не се избират механично чрез предавки, както е при автомобилите, а по електрически път чрез превключване на резистори.

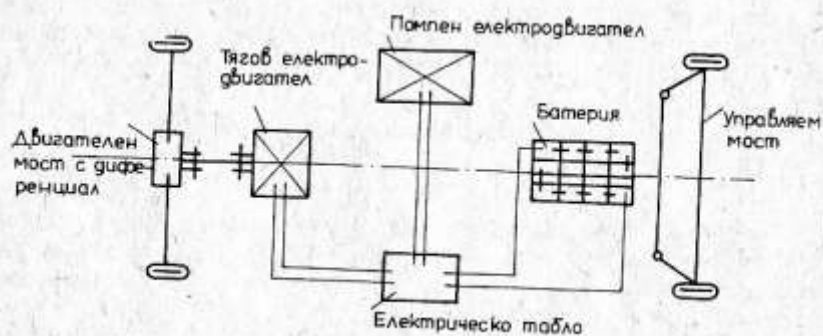
Електрокарите имат това предимство, че работят безшумно и не



Фиг. 1.3. Схема на триопорен електрокар високоповдигач — колонно задвижване



Фиг. 1.4. Схема на триопорен или четириопорен електрокар високоповдигач — задвижване на предните колела с два електродвигателя



Фиг. 1.5. Схема на четириопорен електрокар високоповдигач — задвижване на предните колела с електродвигател и диференциал

отделят вредни газове. Това е от значение при експлоатацията на карите в производствени халета и други затворени помещения.

Недостатъците на този вид задвижване са сравнително малката мощност и ограниченото време на експлоатация, което зависи

от капацитета на батерията. Електрокарите високоповдигачи при тежават ограничена скорост на движение и са неподходящи за използване в места, където често се налага преодоляване на пътни участъци с наклони. Целенасочената експлоатация, например в халета или по равни пътни настилки, както и осигуряването на сменяеми батерии отстраняват тези недостатъци. Поради относително ниските си експлоатационни разходи електрокарите високоповдигачи са предпочитани от предприятията.

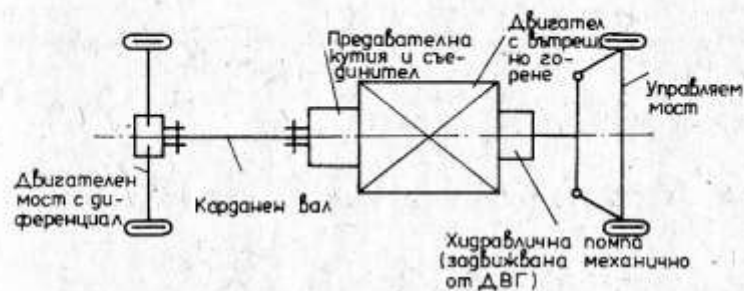
Различните възможности на задвижване са представени на следващите фигури: задвижване на задното колело (фиг. 1.3), задвижване на предните колела с два електродвигателя (фиг. 1.4) и задвижване на предните колела с един електродвигател и диференциал (фиг. 1.5).

1.2.3.2. Мотокари

Този втори вид задвижване е застъпен често. При него се използват както бензинови, така и дизелови двигатели.

Експлоатацията на мотокари е допустима само на открито поради увреждащите здравето отработили газове. Използват се обаче и неутрализатори на отработилите газове, които намаляват съдържанието на вредния за човека въглероден окис и по този начин дават възможност за експлоатацията на мотокарите в халета.

Като особени предимства трябва да се изтъкнат големите резерви от мощност на бензиновите и дизеловите кари, както и практически неограниченото им време на експлоатация, което се прекъсва само от дозареджането с гориво. Мотокарите могат да преодоляват и по-големи наклони, а различните сменяеми работни съоръ-



Фиг. 1.6. Схема на четириопорен мотокар високоповдигач

жения могат да се използват икономически по-оправдано отколкото при електрокарите. Мотокарите високоповдигачи могат да се експлоатират и по трудни терени.

Мотокарите обаче поради необходимостта от предавателна

кутия и съединител се обслужват по-трудно от електрокарите, които за ускоряване и забавяне притежават само един-единствен педал. Поради това за облекчаване на обслужването (по-специално при тежките типове вилчни високоповдигачи) се използват течностни съединители, хидротрансформатори или автоматични предавателни кутии.

Предимствата на тези предавки са в безстепенното ускоряване на вилчния високоповдигач от нула до максималната скорост на движение. Безстъпално в смисъл, че задействването на съединителя и превключването на отделните предавки не трябва да се изпълнява от водача. На фиг. 1.6 е показана схема на мотокар високоповдигач със съединител и предавателна кутия.

1.2.3.3. Комбинирано задвижване, дизелгенераторно задвижване

Като трети вид задвижване трябва да се спомене дизелгенераторното задвижване. Машините с тази конструкция практически обединяват в себе си предимствата на двете споменати задвижвания. Тяхната скорост на движение се регулира безстепенно и притежават големи резерви от мощност. Трябва да се има предвид високата цена на такива транспортни машини, съоръжени с двигател с вътрешно горене и комплектна уредба за получаване на електроенергия. Електроенергията се произвежда от електрически генератор, задвижван от двигателя с вътрешно горене.

1.2.3.4. Други видове задвижвания

За спестяване на течни горива във вилчните високоповдигачи мотокари се използва втечен газ.

Разработването на т.нар. горивни елементи за промишлена експлоатация (особено подходящи за карите поради сравнително малката им мощност) очевидно ще продължи още доста време, докато заместят обичайните токоизточници.

1.3. Означение на конструктивните изпълнения

Означаването на конструктивните изпълнения се извършва от производителите. От съкратеното означение на всеки вилчен високоповдигач могат да се определят белезите на неговата конструкция и начинът му на работа. Кратките означения на карите производство на ГДР ще бъдат изяснени с помощта на примери.

За означаването се използват букви и цифри. Буквите означават вида на конструкцията, а цифрите — товароподемността и броя на управляемите колела.

Високоповдигачите електрокари се означават с буквата **Е**, дизеловите мотокари — с **Д**, а бензиновите — с **В**.

Следващата буква дава информация по какъв начин се обслужва (управлява) машината. Най-голямо разпространение имат вилчните високоповдигачи с кормилно управление (седящ водач) — вж. фиг. 1.2. Съществуват вилчни високоповдигачи, управлявани от стоящ водач, и кари, обслужвани от придружаващ водач (фиг. 1.7). Означението за машина със седящ водач (кормилно управление) е **F**, за машина със стоящ водач — **S**, а за ръчноводимите машини — **G**.

Сред многобройните кари влекачите се отбелязват със **Z**, вилчните високоповдигачи — с **G**, а вилчните високоповдигачи с напречно изнасяне на повдигателната уредба — с **Q**.

Товароподемността на високоповдигача се задава в кг, като последната цифра от това число, която винаги е нула, отпада, а на нейно място се поставя броят на управляемите колела. По този начин с помощта на кратките означения може да се определи видът на машината.

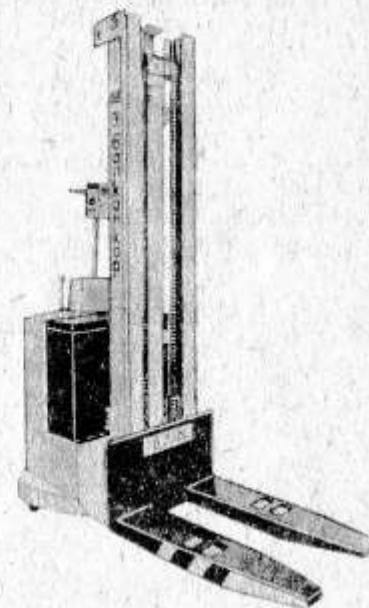
Така EFG 1001 е електрокар вилчен високоповдигач със седящ водач (кормилно управление) с товароподемност 1000 кг и с едно управляемо колело (триопорен).

DFG 1002 представлява вилчен високоповдигач с кормилно управление, дизелов двигател, товароподемност 1000 кг и с две управляеми колела (четириопорен).

DEFG 2002 е вилчен високоповдигач с дизелелектрическо задвижване, с кормилно управление, товароподемност 2000 кг и с две управляеми колела.

DFG 6302 е вилчен високоповдигач с кормилно управление и задвижване от дизелов двигател. Има товароподемност 6300 кг и две управляеми колела.

В НРБ за означение на карите също се използват букви и цифри. Първата буква означава вида на задвижване: **Е** — електрокар, **Д** — мотокар с дизелов двигател, или **В** — мотокар с бензинов двигател. Втората буква означава предназначението: **В** — високо-



Фиг. 1.7. Ръчноводим електрокар високоповдигач

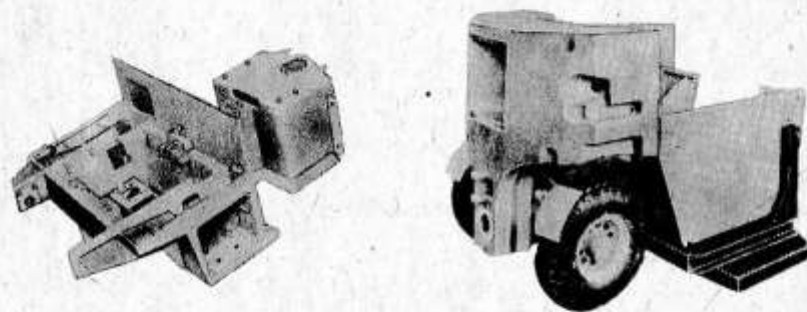
повдигач, **Н** — нископовдигач, **Т** — влекач, **П** — платформен и **С** — самосвал. В зависимост от вида, товароподемността и конструктивните особености на карите цифрите са разделени на групи: от 001 — платформени електрокари; от 101 — нископовдигачи; от 201 — високоповдигачи с двигателна и управляема колона; от 301 — самосвали; от 351 — универсални ръчноводими високоповдигачи; от 371 — високоповдигачи с издигане на водача заедно с товара; от 401 — високоповдигачи с надлъжно изнасяне на товара; от 451 — високоповдигачи с напречно изнасяне на товара; от 501 — влекачи; от 551 — ремаркета; от 601 — универсални триопорни високоповдигачи; от 676 — универсални четириопорни високоповдигачи; над 800 — специални изпълнения. Пред числата се добавя цифрата 1 — за мотокар с дизелов двигател, или 2 — за мотокар с бензинов двигател.

1.4. Главни конструктивни елементи

Следващото изложение има общ характер, защото не могат да бъдат разгледани всички вилчни високоповдигачи. Инструкциите за обслужване и техническите описания, които придружават всяка машина, трябва да се предадат в ръцете на каристите и добре да се изучат.

1.4.1. Основна машина

Шасито на вилчния високоповдигач (фиг. 1.8) служи за основа, на която се закрепват необходимите възли, уредби, агрегати. Размерите му и конструктивното оформяне се определят от товароподемността на високоповдигача. Шасито не бива да изменя формата си под действието на натоварванията. Следователно то трябва



Фиг. 1.8. Шаси

а — шаси заварена конструкция от стомявена ламарина; б — самонесещо шаси на мотокар DFG 2002/2N с протнотежест и управлен мост

ва да може да поеме възникващите сили и да бъде изчислено така, че при постоянно максимално натоварване в течение на години да не се поврежда.

Шаситата се изпълняват като заварени конструкции от стомявена ламарина, при което чрез съответно оребряване се избягва опасността от усукване под въздействието на товара (фиг. 1.8 а), или при мотокарите високоповдигачи от различните възли се съставя самонесеща конструкция (фиг. 1.8 б).

Колелата на високоповдигача имат различно функционално предназначение. Задвижващите колела осъществяват движението, а чрез управляемите колела се изменя посоката на движение (завои).

Триопорните кари (високоповдигачи или нископовдигачи) могат да бъдат задвижвани както от задното колело, така и от двете предни колела.

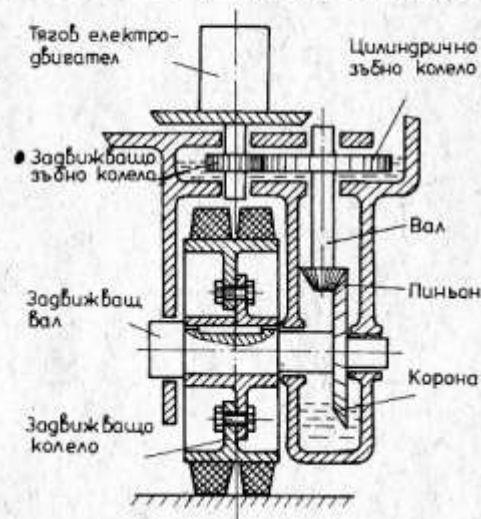
На фиг. 1.9 и 1.10 са показани принципът и конструктивното изпълнение на задвижващо задно колело с конзолно лагериране. Двигателните колони се закрепват като комплектен възел към шасито чрез сачмен (аксиален) лагер с възможност за завъртане.

Зъбните колела на редуктора се завъртат при включване на тяговия електродвигател, а с тях и закрепеното към задвижващия вал задвижващо колело. Това е двустепенен редуктор, който намалява честотата на въртене (оборотите). Първата степен се осъществява от цилиндрично зъбно колело на електродвигателя и голямото цилиндрично зъбно колело, а втората степен — от конусните пиньон и корона.

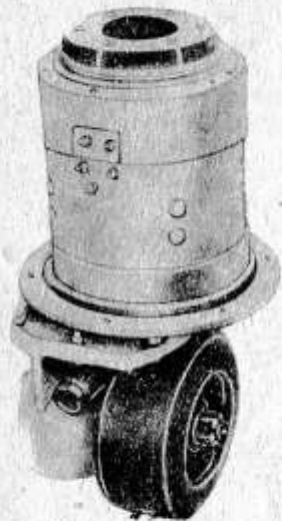
На фиг. 1.11 е представено друго решение на задвижването на задното колело.

Въртеливото движение на тяговия електродвигател се предава през редуктор, а от него чрез верижно подаване — към задвижващото колело (например при ръчноводимия електрокар високоповдигач EB 210 от НР България).

Четириопорните и повечето от триопорните електрокари високоповдигачи са с предни задвижващи колела. Освен представено



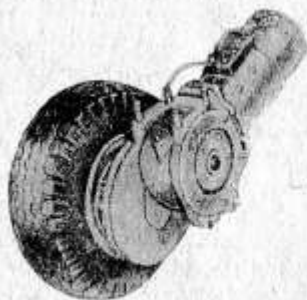
Фиг. 1.9. Принцип на задвижване с двустепенен редуктор



Фиг. 1.10. Общ вид на задвижването на ръчководим електрокар нископовдигач ЕН 116



Фиг. 1.11. Задвижване със зъбен редуктор и верижна предавка



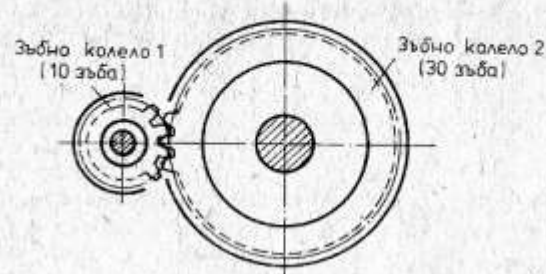
Фиг. 1.13. Задвижване на предното колело с тягов двигател, двустепенен редуктор и задвижващо колело

и се върти заедно с него с честота 900 завъртания за минута (мин^{-1}), и при предположението, че същото колело 1 има 10 зъба, то ще трябва да се завърти три пъти, за да може колелото 2 с 30 зъба да направи едно пълно завъртане. При споменатата честота на въртене (900 мин^{-1}) на колелото 1 ще отговаря

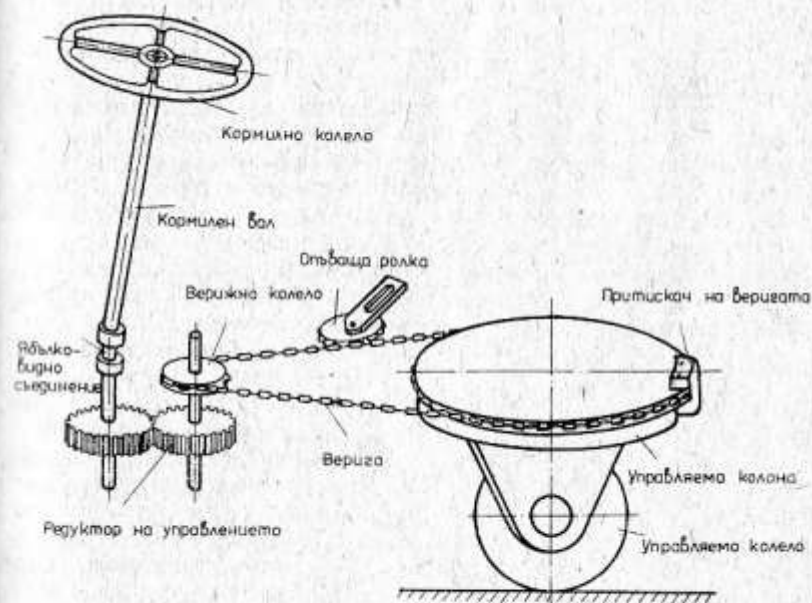
Фиг. 1.12. Двигателен мост: тягов двигател, двустепенен редуктор, диференциал и двигателен мост

то на фиг. 1.5 и 1.12 задвижване с един електродвигател и диференциал към двете предни колела при триопорните високоповдигачи често се използва задвижване на двете предни колела с отделни електродвигатели (фиг. 1.4 и 1.13). Необходимото компенсиране на изминаваните от колелата различни по дължина пътища при завой се извършва от електрическата схема.

Понятието намаляваща предавка се изяснява със следния пример — ако колелото 1 (фиг. 1.14) е закрепено неподвижно върху вала на двигателя и се върти заедно с него с честота 900 завъртания за минута (мин^{-1}), и при предположението, че същото колело 1 има 10 зъба, то ще трябва да се завърти три пъти, за да може колелото 2 с 30 зъба да направи едно пълно завъртане. При споменатата честота на въртене (900 мин^{-1}) на колелото 1 ще отговаря



Фиг. 1.14. Намаляваща предавка (редуктор)



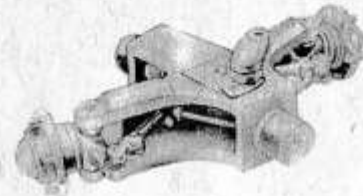
Фиг. 1.15. Схема на уредба за управление на триоборни вилчени високоповдигачи

честота на въртене 300 мин^{-1} на колелото 2. Това намаляване на честотата от $900 \text{ на } 300 \text{ мин}^{-1}$ с помощта на зъбни колела се нарича намаляваща предавка или намаляваща степен. Второ намаляване на честотата на въртене в трансмисията на карите се осъществява чрез пиньона и короната също на базата на различния брой зъби.

При увеличаващата предавка е обратно: ако колелото 2 беше

задвижващо, а колелото 1 задвижваното (фиг. 1.14), тогава честотата на въртене на колело 1 щеше да бъде три пъти по-голяма от тази на колело 2.

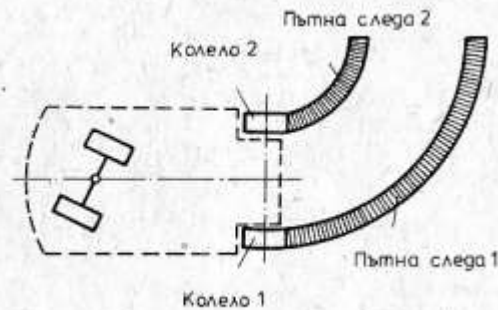
Управлението на триопорните и четириопорните вилчни високоповдигачи се осъществява по различни принципи. На фиг. 1.15 е представен принципът на колонното управление с помощта на верижна предавка при триопорните високоповдигачи, а на фиг. 1.16 е показан управляемият мост на четириопорен високоповдигач.



Фиг. 1.16. Управляем мост на четириопорен вилчен високоповдигач

система на управлението. При по-големите вилчни високоповдигачи необходимото усилие в кормилното колело се намалява чрез електро- или хидросервоуправление (сервоусилвател).

При четириопорния вилчен високоповдигач винаги предните колела са задвижващи. Предното задвижване има това предимство пред задното задвижване, че при натоварен високоповдигач се подобрява сцеплението между гумите и пътя и буксуването на задвижващите колела до голяма степен се избягва.



Фиг. 1.17. Различна дължина на изминаваните пътища от колелата при движение в завой

Задвижването на предните колела изисква използването на диференциал, защото при движение в завой двете колела изминават различни по дължина пътища (фиг. 1.17). Колелото 1 трябва да се върти много по-бързо от колело 2. Ако двете колела бяха закрепени на един вал, колело 2 принудително би трябвало да се върти със същата честота, както и колело 1, т.е. ще буксува върху по-късата дъга, в резултат на което гумите биха се износвали по-бързо. Чрез диференциала се осъществява преминаването на завоите със съответстваща на изминавания път честота на въртене на колелата.

При отделно задвижване на предните колела с два електродвигателя диференциалът не е необходим. Както вече бе спомена-

то, при тази схема компенсирането на различните по дължина пътища се осъществява с помощта на електрическо управление на тяговите електродвигатели.

1.4.2. Повдигателна уредба

Повдигателната уредба отличава вилчния високоповдигач от другите транспортни средства. С обичайните превозни средства стоките се транспортират по посока на движението от едно място до друго. Повдигателната уредба на високоповдигача създава възможността да се придвижат товари нагоре или отгоре надолу.

На фиг. 1.18 е показана конструкцията на повдигателна уредба. Тя се състои от повдигателните мачти 1, хидравличния цилиндър 2, повдигателната верига 3, верижната ролка 4, вертикалната количка 5 и вилчните рогове 6.

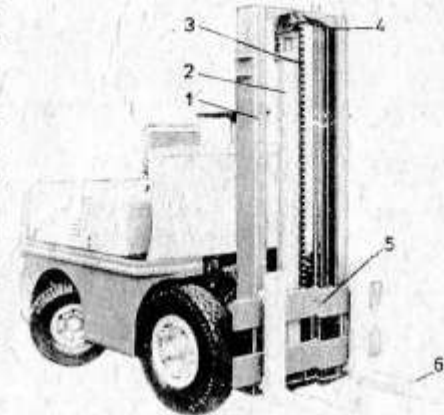
Повдигателните уредби на високоповдигачите са телескопни и в зависимост от броя на мачтите могат да бъдат двойно-, тройно- или четириотелескопни уредби.

От двете плъзгачи се една в друга мачти неподвижната е захваната шарнирно към шасито, с което се постига ограничено наклоняване на цялата повдигателна уредба напред и назад. Мачтите са съставени от П- и I-образни профили от специална стомана. Подвижната мачта и вертикалната количка се водят с ролки в стоманените профили; по този начин износването и съпротивлението от триене значително се намаляват.

За поемане на възникващите в повдигателната уредба странични сили са монтирани опорни ролки, с които може да се регулира страничната хлабина между мачтите, както и на вертикалната количка в подвижната мачта.

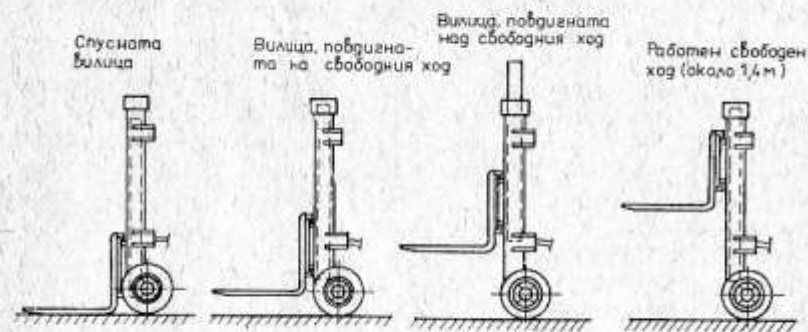
Хидравличният цилиндър обикновено е плунжерен*, за да може спускането на товара да се осъществи без прилагане на сила (вж. раздел 7.2). В долната си част той е свързан с неподвижната мачта, а в горната си част опира в подвижната мачта. При задей-

* Под плунжерен (еднодействащ) цилиндър се разбира цилиндър, към чието бутало се подава налягане едностранно.

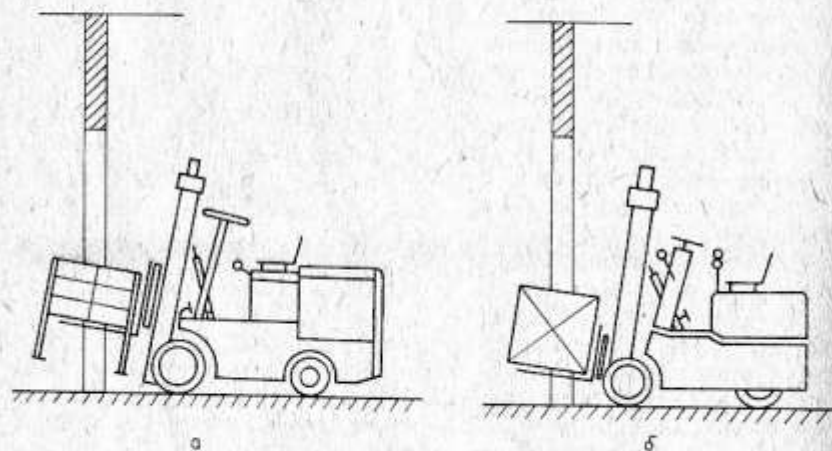


Фиг. 1.18. Повдигателна уредба на вилчен високоповдигач

вуването на цилиндъра частта на повдигателната верига между верижната ролка и вертикалната количка намалява и по този начин изтегля и вертикалната количка нагоре. В другия си край пов-



Фиг. 1.19. Транспортен и работен свободен ход



Фиг. 1.20. Преминаване през врата на вилчни високоповдигачи с различна височина на свободно повдигане

дигателната верига е закрепена към неподвижната мачта. Вертикалната количка се води от водещи ролки в подвижната мачта; състои се от подвижна плоча, към която се закрепват вилчните рогове на високоповдигача. Понякога вместо една повдигателна верига се използват две успоредно разположени вериги.

В зависимост от начина на действие повдигателните уредби се подразделят на два вида. За да се изясни действието им, е необходимо да се обясни по-подробно терминът «свободно повдигане».

Свободното повдигане няма нищо общо с предписания просвет под вилцата при движение; то представлява само конструктивен размер, който при различните типове вилчни високоповдигачи е от 150 до 400 мм. Свободното повдигане зависи от конструкцията на повдигателната уредба и на цилиндъра. Схемите на фиг. 1.19 изясняват това, като е показано положението на вилцата, повдигната на височината на свободното повдигане. *Свободното повдигане* е това разстояние, на което вилцата може да се повдига и спуска, без подвижната мачта да излиза от неподвижната.

Конструкторите се стремят да осигурят на вилчния високоповдигач възможно най-голям свободен ход, за да може при повдигнат товар общата височина на повдигателната уредба да не се увеличава ненужно и по този начин да стане невъзможно преминаването през врати. Предимствата на голямото свободно повдигане са представени на фиг. 1.20 а, докато с другия високоповдигач (фиг. 1.20 б) могат да се преминават врати само с определена височина.

С високоповдигача, показан на фиг. 1.20 а, е възможно да се транспортират касети или товари, отделни части от които минават под повдигнатите вилчни рогове. За стифирането по височина повдигателната уредба трябва да има нормална строителна височина, а за преминаването през врати трябва да има голям свободен ход.

Следователно дадено предприятие няма да има полза от машина, която поради ниската строителна височина на повдигателната уредба може удобно да преминава през ниски врати, но вследствие на малката височина на повдигане ще ограничи капацитета на склада.

Специално за помещения с ниски тавани, контейнери, покрити железопътни вагони, корабни трюмове и избени помещения е разработена втората по вид конструкция на повдигателните уредби. На базата на изискването за ниска строителна височина на повдигателната уредба, свързано с голяма височина на повдигане, бяха създадени вилчни високоповдигачи с голямо свободно повдигане (т. нар. *работен свободен ход*). Особеността им е в това, че вертикалната количка първоначално се повдига, водена в подвижната мачта, докато достигне височината на неподвижната мачта, без при това подвижната мачта да излиза над неподвижната. Останалият път на вертикалната количка до максималната височина на повдигане се изминава заедно с подвижната мачта. По този начин е възможно стифирането на товари в ниски помещения до под тавана.

Трябва още да се отбележи, че обикновено повдигателната уредба в долния си край е захваната шарнирно. С помощта на един или два наклоняващи цилиндъра (хидравлични цилиндри) става възможно наклоняването на повдигателната уредба от вертикално положение на 3 до 5 градуса напред и на 8 до 12 градуса назад в

зависимост от типа на високоповдигача. Това наклоняване дава възможност по-лесно да се поема и оставя товарът. При някои типове вилчни високоповдигачи окачените на подвижната плоча вилчни рогове се изместват по хидравличен път на определено разстояние наляво и надясно. Това позволява при не съвсем точното подхождане към товара, който подлежи на транспортиране, да се избягва повторното движение на заден ход и ново подхождане, а с това се спестява време и енергия.

Честа причина за злополуки при работа с вилчни високоповдигачи е лошата видимост, обусловена от разположената непосредствено пред водача повдигателна уредба.

За избягване на злополуки усилията на производителите на вилчни високоповдигачи са насочени към подобряването на видимостта на кариста. Стремежът е чрез използването на тесни профили и страничното разположение на цилиндрите в повдигателните уредби да се увеличи ъгълът на свободно виждане напред към пътя и вилчните рогове.

За да се увеличи свободната видимост на кариста, бе направен опит да се разположи повдигателната уредба зад седалката на водача, а се разработват и високоповдигачи с телескопна стрела, които се приближават по-скоро до универсални строителни машини.

Предприятието ФЕБ ФТА «Паул Фрьолих» — Лайпциг, е разработило вилчен високоповдигач DFG 2002/3N-W, който със страничното разположение на шарнирна стрела вместо повдигателна уредба се приближава до изискванията за свободна видимост (фиг. 2.22 и 2.23). Поради добрите условия за видимост той е получил наименованието панорамен високоповдигач.

2. Различни типове вилчни високоповдигачи и други безрелсови кари

2.1. Общи изложения

Въпреки че поради универсалните възможности за приложение на високоповдигачите се предоставя специално място, карите, изпълняващи чисто транспортни операции, не са без значение. Сред тези машини има многобройни конструкции, които при целесъобразна експлоатация водят до значителни икономически предимства.

Универсалният вилчен високоповдигач може да бъде освободен от изпълнението на чисто транспортни операции и да се из-

ползува предимно за тези операции, които отговарят на конструктивните му особености: за стифиране. Това е принципна констатация и би трябвало да служи като ориентир за всички, които са натоварени с планирането и обслужването на вътрешнозаводския транспорт. Високата цена на вилчния високоповдигач не оправдава използването му за вътрешнозаводски транспорт. За транспортните задачи трябва да се намерят икономически изгодни решения, като се вземат под внимание особеностите на многобройните карни конструкции. В повечето случаи това означава комбинирана експлоатация на вилчни високоповдигачи с влекачи, платформени електрокари или електрокари нископовдигачи.

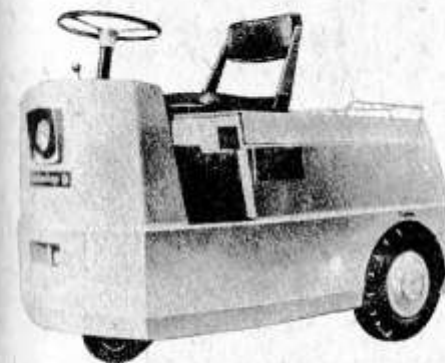
2.2. Влекачи

Влекачите са кари, съоръжени с устройство за теглене, чиято задача е да теглят ремаркета. Те се отличават с незначителните си габаритни размери и голяма маневреност, тъй като нямат товарна платформа. В сравнение с платформените електрокари те притежават по-малки размери и по-малка собствена маса, както и по-голяма теглителна сила.

2.2.1. Електровлекачи с кормилно управление

Стопанското обединение «Балканкар» произвежда два типа влекачи с различна теглителна сила: електровлекачът ET 506.1 с теглителна сила 1 кН и електровлекачът ET 512.1 с теглителна сила 2,5 кН (фиг. 2.1 и 2.2).

При комбинираната експлоатация с вилчни високоповдигачи



Фиг. 2.1. Електровлекач ET 506.1, НРБ



Фиг. 2.2. Електровлекач ET 512.1, НРБ

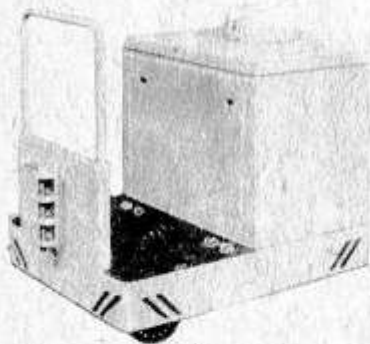
за натоварването и разтоварването на ремаркетата с влекана е възможно да се осигури планомерното разнасяне и доставяне на най-различни товари. Ако има на разположение достатъчен брой ремаркета, времето за натоварване и разтоварване може да се намали и това води до скъсяване на общия товарообработващ процес.

2.2.2. Ръчноводим електровлекач ET 501

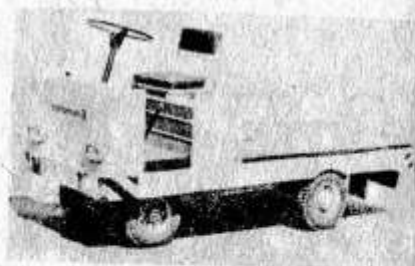
Освен електровлекачи с кормилно управление съществуват и ръчноводими електровлекачи, т. нар. малки влекачи (фиг. 2.3). Характерно за тези конструкции е, че водачите не обслужват машините само като придружители, а могат да управляват и командуват също и от мястото за стоящ водач.



Фиг. 2.3. Ръчноводим електровлекач ET 501, НРБ



Фиг. 2.4. Платформен електрокар ET 001.3 с товарносимост 1000 кг, НРБ

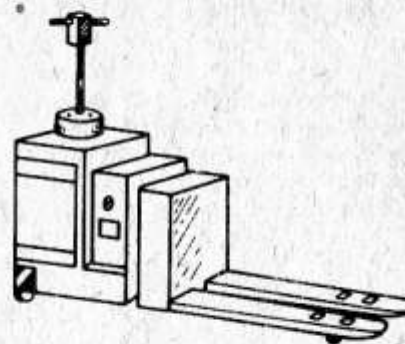


2.3. Платформени електрокари

Платформените електрокари също както електровлекачите, за разлика от вилчните високоповдигачи, са подходящи само за хоризонтални транспортни операции. Възможността за транспорт на отделни товари с платформени електрокари (фиг. 2.4) не се ограничава само във вътрешнозаводския транспорт, а тяхната експлоатация се допуска и в уличното движение, като се спазва Законът за движението по пътищата.

2.4. Нископовдигачи

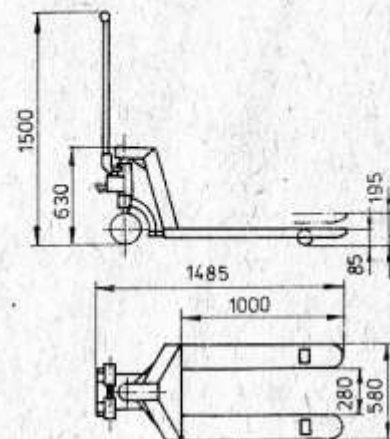
Нископовдигачите служат за поемане и транспортиране на палети, товарни платформи, касети или други спомагателни транспортни средства. Те притежават малък ход на повдигане от около 100 до 200 мм и могат да бъдат съоръжени с повдигателна платформа или с вилци.



2.4.1. Ръчноводим електрокар нископовдигач с вилци

Фиг. 2.5. Ръчноводим електрокар нископовдигач EH 136, НРБ

Типичен представител на нископовдигачите с вилци е EH 136 от НР България (фиг. 2.5). Той притежава електрозадвижване, управлява се от придружаващ водач и е съоръжен със задвижвана от електродвигател хидравлична помпа за повдигането.



2.4.2. Транспалетна количка

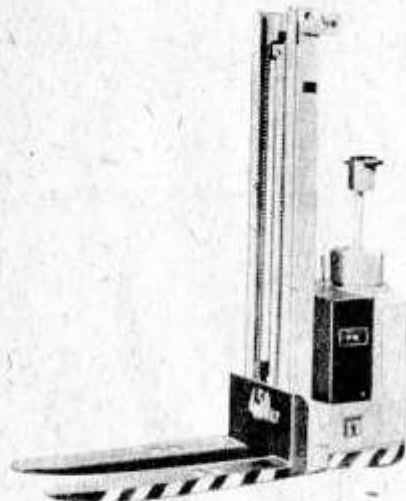
За придвижване на къси разстояния на малки товари върху товарни платформи, палети и др. се използват транспалетни колички (транспортна количка с механично ръчно задвижване — фиг. 2.6). Недостатъците в сравнение с механично задвижваните ма-

Фиг. 2.6. Транспалетна количка WUY 1252

шини са увеличеният разход на време, ако пътните участъци са по-дълги, както и физическото натоварване при лоша пътна настилка.

2.5. Високоповдигачи с масов център на товара между опорите

Високоповдигачите с масов център на товара между опорите, снабдени с платформа или вилци, притежават добра устойчивост, защото товарът се поема и транспортира в площта, ограничена от колелата на машината (фиг. 2.7). Това означава, че масовият център на транспортния товар винаги е разположен между предните



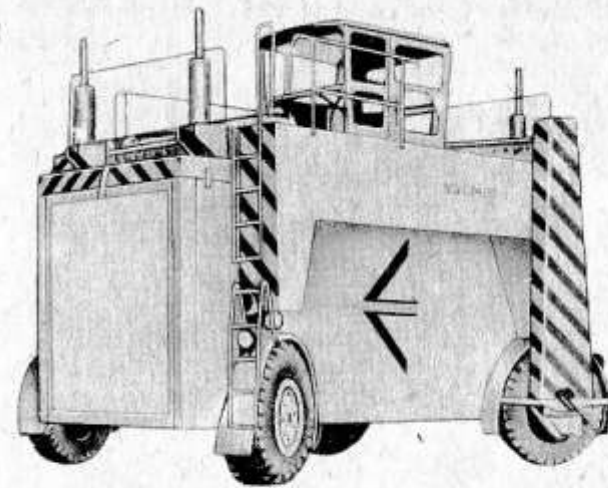
Фиг. 2.7. Ръководим електрокар високоповдигач с масов център на товара между опорите ЕВ 210.2, НРБ

и задните колела на машината за разлика от универсалните високоповдигачи, при които масовият център на товара се намира пред предните колела и създава преобръщаш момент. При описаните високоповдигачи такъв преобръщаш момент не възниква и не е необходима противотежест. При универсалните високоповдигачи противотежестта е необходима за запазване на устойчивостта, което значително увеличава собствената им маса. Ето защо високоповдигачите с масов център на товара между опорите имат по-малка собствена маса от универсалните високоповдигачи със същата товароподемност. Те с предимство могат да се експлоатират на етажи с малко допустимо натоварване на по-довете.

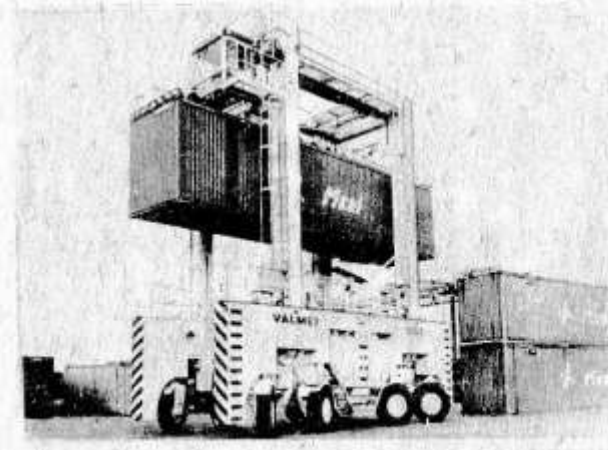
Сравнително голямата база на машината изисква по-широки работни коридори в стелажните складове, както и такава конструкция на стелажите, която да дава възможност за вкарване на лапите на машината под най-долния ред стелажни.

2.6. Портални повдигачи

Тази конструкция се използва за транспортирането на дълги и тежки товари, както и на контейнери (фиг. 2.8).



Фиг. 2.8. Портален повдигач с товароподемност 10 000 кг производство на фирмата Валмет, Финландия

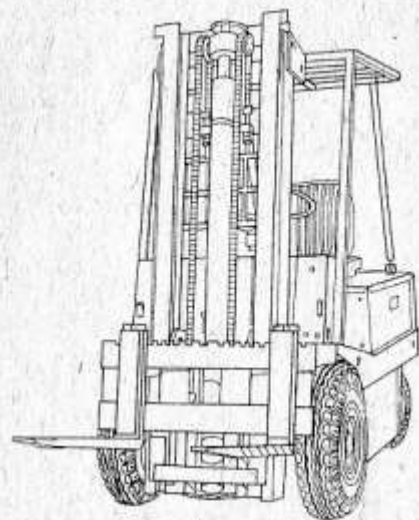


Фиг. 2.9. Контейнеровоз производство на фирмата Валмет, Финландия

Транспортираният товар се поставя върху подложка, чиято ширина отговаря на разстоянието между повдигателните органи. С тях товарите се повдигат на височина около 300 мм. За поемането на товарите порталният повдигач трябва да ги «обкрачи», т.е. да се придвижи над товара. Поемането и полагането на товара се осъществява посредством хидравлично задействувани повдигателни органи.

Порталните повдигачи се използват не само на складови площадки и при вътрешнозаводския транспорт, защото голямата им скорост на движение (до 50 км/ч) по укрепени пътища и голямата им товароподемност позволяват икономичен транспорт и на по-дълги разстояния.

За стифирането на контейнери до три реда по височина се произвеждат специални машини, контейнеровози (например от финландската фирма «Валмет»), чиято товароподемност е между 30 и 40 т при височина на повдигане над 9 м (фиг. 2.9).



Фиг. 2.10. Четирипорен електрокар високоповдигач

В сравнение с четирипорните вилчни високоповдигачи (фиг. 2.10) трипорните са по-маневрени. Те могат да се експлоатират по-добре в условията на тесни помещения, тъй като притежават по-малък радиус на завиване.

2.7.2. Вилчни високоповдигачи с различна височина на повдигане

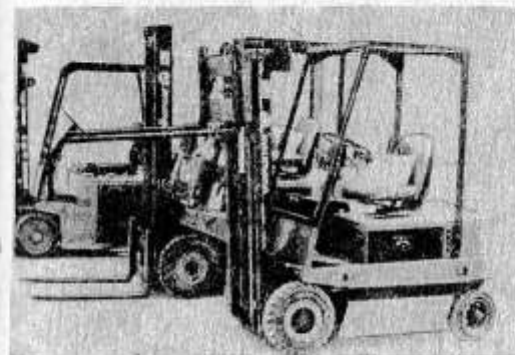
Поради различните условия на експлоатация е необходимо да се конструират вилчни високоповдигачи с различна височина на повдигане. Така например машините с ниска строителна височина (1700—1900 мм) и малка височина на повдигане (около 2500 мм) са особено подходящи за работа в ниски помещения и в закрити железопътни вагони или контейнери. Тези високоповдигачи имат

2.7. Вилчен високоповдигач

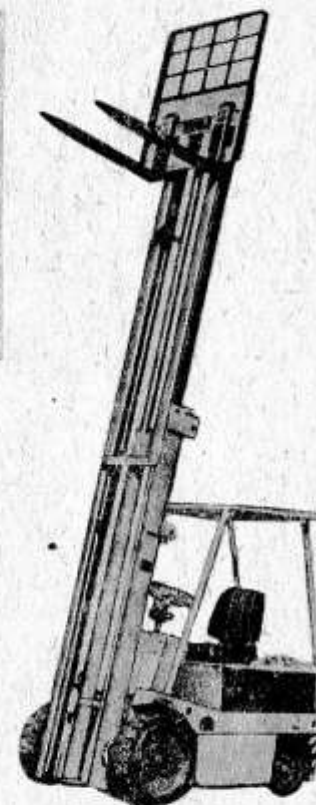
Конструирането и производството на вилчни високоповдигачи се извършва в зависимост от вида на задвижващите системи, товароподемността, специалните експлоатационни условия и др.

2.7.1. Три- и четирипорни вилчни високоповдигачи

работен свободен ход, който надвишава с около 1200 мм транспортния свободен ход (фиг. 2.11 и 2.12).



Фиг. 2.11. Четирипорен електрокар високоповдигач EB 715 с ниска строителна височина, НРБ



Фиг. 2.12. Електрокар високоповдигач EB 717.45

2.7.3. Вилчни високоповдигачи с придружаващ водач

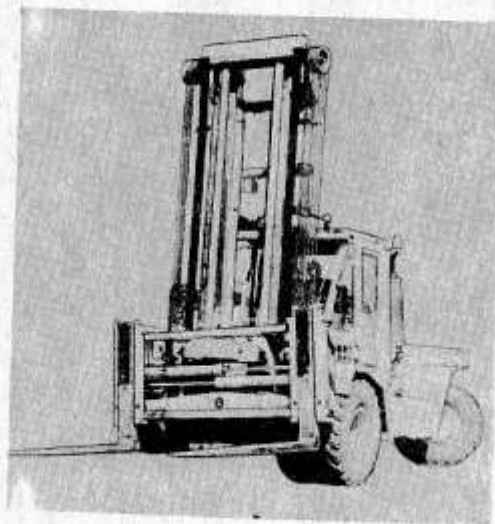
Както вилчните високоповдигачи, така и високоповдигачите с масов център на товара между опорите могат да се разработят като ръчноводими машини. Те с предимство се използват в тесни помещения и за къси транспортни участъци (фиг. 2.7).

2.7.4. Вилчни високоповдигачи за големи товари

За поемането на тежки товари е необходимо да се усилят всички конструктивни елементи. Разработени са специални типове машини, например вече споменатите портални повдигачи (фиг. 2.8) и контейнеровози (фиг. 2.9).



Фиг. 2.13. Мотокар високоповдигач DEG 6302, ГДР



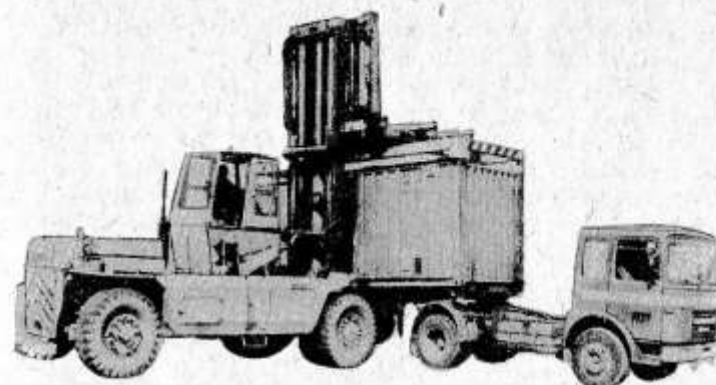
Фиг. 2.14. Мотокар високоповдигач с товароподемност 16 т производство на фирмата Валмет, Финландия

хидравлично коригиращо устройство се осъществява точно маневриране (странично изнасяне, наклоняване, балансиране — фиг. 2.15).

Трябва да се споменат и вилчните високоповдигачи от Съветския съюз, които често погрешно се наричат автотоварачи (ав-

съществуват вилчни високоповдигачи с голяма товароподемност (фиг. 2.13), снабдени със специални допълнителни съоръжения. Така вилците на 16-тонния вилчен високоповдигач на фирмата «Валмет» (Финландия) (фиг. 2.14) могат да се наклоняват и да се изместват в хоризонтална посока.

За посмането на контейнери 27-тонният вилчен високоповдигач на фирмата «Валмет» е съоръжен с автоматичен спредер (специално захващащо съоръжение на контейнери). С помощта на



Фиг. 2.15. Мотокар високоповдигач с товароподемност 27 т със спредер производство на фирмата Валмет, Финландия

топогрузчици). Познатите и експлоатирани видове притежават всички характерни белези на вилчни високоповдигачи, като само сравнително високите скорости на движение или подобното на товарен автомобил изпълнение не могат да бъдат повод да се нарекат автотоварачи.

Вилчните високоповдигачи тип 4043 и 4045 (фиг. 2.16) имат товароподемност 3 и 5 т. Задвижват се от бензинови двигатели и са съоръжени с вилци или хидравличен кош.

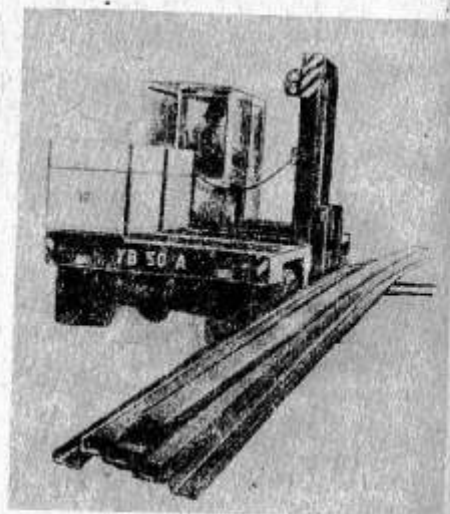
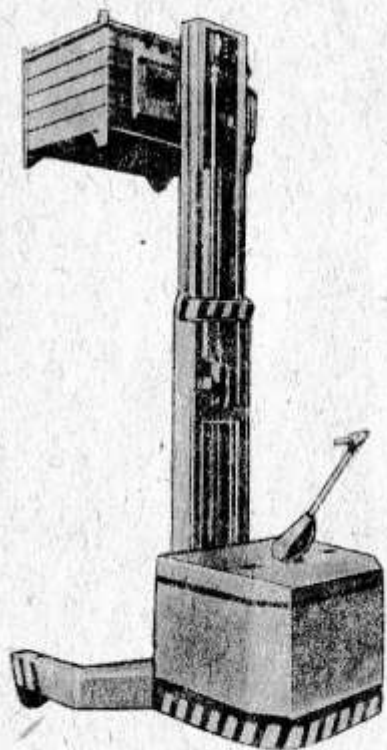


Фиг. 2.16. Вилчен високоповдигач с товароподемност 5 т, СССР

2.8. Широкоходови високоповдигачи

По конструкция широкоходовите високоповдигачи наподобяват вилчните високоповдигачи с масов център на товара между опорите, но лапите се явяват самостоятелни конструктивни елементи, в които са разположени опорните колела (фиг. 2.17). Вилците не са разположени над лапите както при високоповдигачите

с масов център на товара между опорите, а лапите обхващат клещовидно вилците. Следователно и тук поетият товар лежи винаги между опорите. Тъй като по този начин не възниква преобръщаш момент, при този тип високоповдигач отпада противотежестта и конструкцията е по-лека от тази на универсалния вилчен високоповдигач. Широкоходовите високоповдигачи са особено подходящи за работа на етажи и по пътни участъци с малка товароносимост.



Фиг. 2.18. Вилчен високоповдигач с напречно изнасяне на повдигателната уредба тип YB 50 A, с товароподемност 5000 кг, височина на повдигане 3,50 м, ЧССР

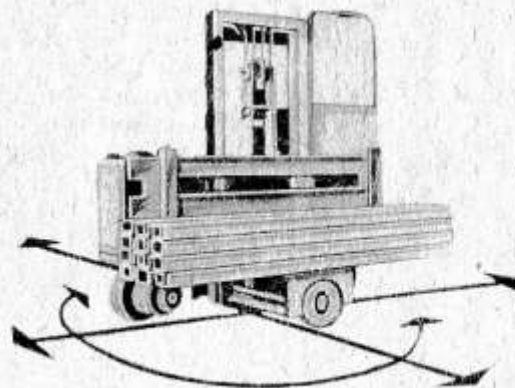
◀ Фиг. 2.17. Ръчноводим широкоходов вилчен високоповдигач

2.9. Вилчен високоповдигач с напречно изнасяне на повдигателната уредба

За разлика от високоповдигачите, при които вилците са разположени в челната част на машината, високоповдигачите с напречно изнасяне са с напречно разположена повдигателна уредба (фиг. 2.18). Те могат да поемат товара сами, без да използват други товароподемни средства, да го положат върху платформа и да го транспортират. В съответствие с приложението си биват на-

ричани и високоповдигачи за дългомерни товари, например за дървени трупи, дъски, тръби и валцувана стомана.

Поради поетия надлъжно на посоката на движение товар високоповдигачите с напречно изнасяне на повдигателната уредба могат да използват тесни работни коридори, а освен това имат предимството, че и в складове с тесни коридори могат да извършват стифиращи операции напречно на посоката на движение без необходимост от допълнително място.

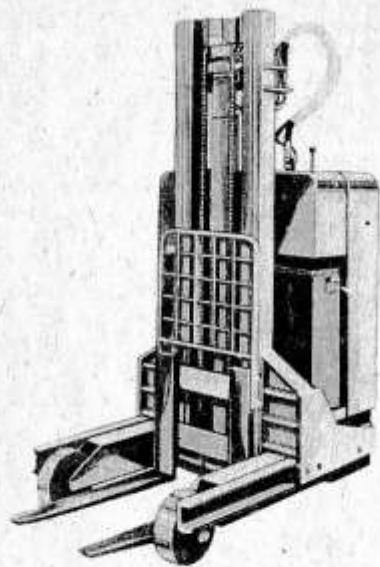


Фиг. 2.19. Високоповдигач с движение в две взаимноперпендикулярни направления (четирипосочен) на фирмата Ирион, Щутгарт — ФРГ

Трябва да бъде спомената конструкцията на фирмата «Ирион» от гр. Щутгарт, ФРГ, която може да се използва като универсален вилчен високоповдигач и като високоповдигач с напречно изнасяне на товара. При тази машина се обединяват предимствата на високоповдигач за дългомерни товари и на универсален високоповдигач (фиг. 2.19). Това е високоповдигач с движение в две взаимноперпендикулярни направления, който вследствие на малките си габарити използва тесни работни коридори и е особено подходящ за икономично по отношение на необходимото място стифиране, а оттам и за оптималното използване на складовата площ.

2.10. Вилчен високоповдигач с надлъжно изнасяне на повдигателната уредба

Произвеждат се високоповдигачи с надлъжно изнасяне на вилците, при които само вилцата се изнася напред и назад, както



Фиг. 2.20. Високоповдигач с надлъжно изнасяне на повдигателната уредба ASS 1012, ЧССР

и високоповдигачи, при които се осъществява изнасяне на цялата повдигателна уредба заедно с вилцата (фиг. 2.20).

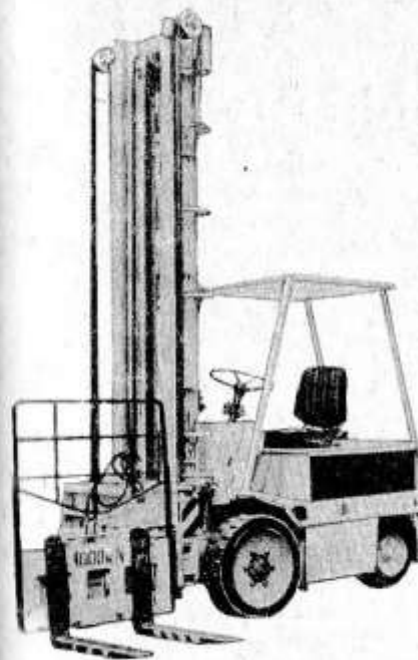
Предимството на тези конструкции е, че товарът се поема извън опорната площ на машината, а след това чрез прибиране на вилците или на цялата повдигателна уредба товарът се транспортира в опорната площ на машината. Това дава възможност чрез изместване на вилцата да се постигне маневреност в тесни помещения или коридори.

2.11. Вилчен високоповдигач за дву- и тристранна обработка на товара

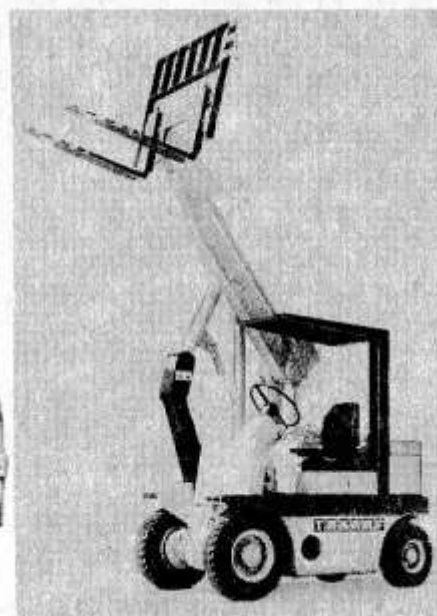
Целесъобразно е за работа в тесни работни коридори да се използват вилчени високоповдигачи за дву- и тристранна обработка на товара. При стифиране на товарите повдигателната уредба може да се завърти на 90° и да се изнесе встрани при полагането на товара в стелажа. Товарът може да се транспортира челно на високоповдигача (фиг. 2.21).

2.12. Вилчен високоповдигач със стреловидна повдигателна уредба

Високоповдигачът има типovo означение DFG 2002/3N-W и е получил името панорамен високоповдигач. Това име идва от отличната видимост за водача. За разлика от обичайния тип (повдигателна уредба пред водача) предприятието ФЕБ ФТА «Паул Фрьолих» — Лайпциг, разработи лостова система, която е разположена вдясно до водача и на нея е закрепена подвижната пло-

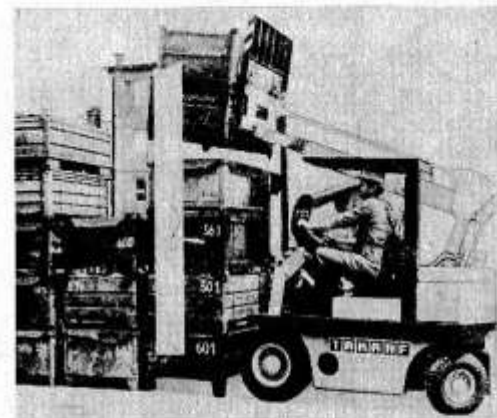


Фиг. 2.21. Електрокар високоповдигач за тристранна обработка на товара EB 818



Фиг. 2.22. Мотокар високоповдигач — DFG 2002/3N-W, ГДР

ча с вилчните рогове. Поемането и почти праволинейното повдигане на товарите до височината на стифиране от 3200 мм е възможно, като се спазват инструкциите за обслужване. С помощта на сменяеми работни съоръжения може да се разшири значително обхвата на приложение на машината (фиг. 2.22 и 2.23).



Фиг. 2.23. Мотокар високоповдигач DFG 2002/3N-W, ГДР

3. Работа с вилчни високоповдигачи

Всеки водач на вилчни високоповдигачи поема голяма отговорност, защото вилчният високоповдигач поради многостранните си експлоатационни възможности и високата си цена трябва да се запази в продължение на години чрез своевременно обслужване и грижливо поддържане. При некомпетентно обслужване и недостатъчно поддържане възникват престои на машината, които се отразяват твърде неблагоприятно върху предприятията, в които вилчните високоповдигачи се използват за увеличаване на производителността на труда, за механизирани на транспортните и складовите процеси.

3.1. Движение

Всеки водач, който за първи път ще обслужва вилчен високоповдигач, трябва предварително да се запознае подробно с машината. Разположението на командните лостове за повдигателната уредба и за движение не са еднакви при всички типове вилчни високоповдигачи. Органите за управление на хидравличната повдигателна уредба могат да бъдат разположени странично, вдясно от седалката на водача, но могат да се намират и пред водача, на таблото. Ясно различни надписи върху командните лостове изключват объркването им. Водачът трябва да се запознае добре със зачислената му машина, тъй като често задействването на командните лостове при различните кари предизвиква различни движения. Особено чувствителни в това отношение са командните лостове на хидравличната уредба.

Този, който се е запознал със своята машина, може да започне да се движи с нея, но с най-голямо внимание. Даже опитни водачи при движение с вилчен високоповдигач ще имат първоначални затруднения, обусловени от задните управляеми колела. Ето защо всички действия с вилчния високоповдигач (движение, повдигане, спускане и наклоняване) трябва първоначално да се извършат без товар, за да се избегнат злополуки. Преди пускането в експлоатация трябва да се провери техническата изправност на всяка машина. Ако вилчният високоповдигач е готов за движение, поставя се контактният ключ и се превърта в работно положение. От приложената инструкция за експлоатация на кара могат да се видят работните положения на контактния ключ за движение, движение с фарове и т. н.

При вилчните високоповдигачи електрокари посоката на движение се променя с помощта на реверсора, който се обслужва с левия крак, или е разположен на командното табло, или на кормилната колона. Положенията на лоста за превключване на ре-

версора отговарят на посоката на движение, а именно: напред (за движение напред) и назад (за движение назад).

След освобождаването на ръчната спирачка, която при паркиран високоповдигач винаги трябва да е натегната, може да се включи тяговият двигател чрез педала за движение. Педалът за движение се натиска плавно. Рязкото потегляне, особено при повдигнат товар, е опасно и е вредно за батерията.

След потеглянето педалът за движение се задействува плавно до степен, при която няма включен резистор, респ. до упор. В този случай енергията на батерията се използва само за задвижването на машината. Така може да се измине по-голям пробег и се избягва ненужното загряване на командоконтролера. Естествено движението с максимална скорост става само тогава, когато педалните условия и интензивността на движението позволяват това.

При движение в завой каристът трябва да прояви особена предпазливост. При влизане в завой кракът се сваля от педала за движение. Особено внимание изисква характерното за вилчните високоповдигачи управление на задните колела. Така например, ако се навлиза в десен завой, високоповдигачът изнася задната си част вляво за разлика от автомобилите. При тесните завой, които могат да се правят с вилчните високоповдигачи, може да се говори направо за замахване назад. Следователно при движение в завой и в тесни коридори трябва да се внимава особено!

Разбира се, водачът на вилчни високоповдигачи трябва да умее да се движи на преден и на заден ход. Практиката е показала, че около 3% от водачите не са в състояние да се движат без затруднения на заден ход и те не трябва да се допускат като водачи на вилчни високоповдигачи. Даже продължителните тренировки не винаги водят до сигурното управление на кара, а точно в трудни положения лесно се стига до злополуки.

За спиране на високоповдигача се използва крачната спирачка. За спиране е необходимо чувство (особено при поет товар), за да се предпази високоповдигачът от преобръщане. При маневриране с повдигнат товар по възможност трябва да се избягва спирането. В такъв случай след освобождаване на педала за движение се оставя карът сам да спире. Внезапното спиране намалява устойчивостта на кара поради възникващите инерционни сили при спиране*.

При паркиране на високоповдигача винаги се задействува ръчната (установителна) спирачка. Освен това вилцата се спуска

* *Инерционни сили при спиране:* всяко движещо се тяло се стреми да запази състоянието си на движение. Спирането на това тяло изисква прилагането на допълнителни сили, които трябва да се поемат от повдигателната уредба на високоповдигача. Повдигателната уредба действа като рамо на лост особено при повдигнат товар. Възникващите сили могат да доведат високоповдигача до преобръщане.

на пода, за да се намали опасността от злополука. Чрез наклоняване на повдигателната уредба напред се постига лягането на вилчните рогове по цялата им дължина върху пода. Контактния ключ се изважда и реверсорът се поставя в неутрално положение, за да не може машината да се пусне в движение от неупълномощени лица.

Кратки инструкции за управление на машината:

Поставя се контактният ключ и се завърта в работно положение — високоповдигачът е готов за експлоатация.

Виллицата се повдига в транспортно положение. С реверсора се избира посоката на движение.

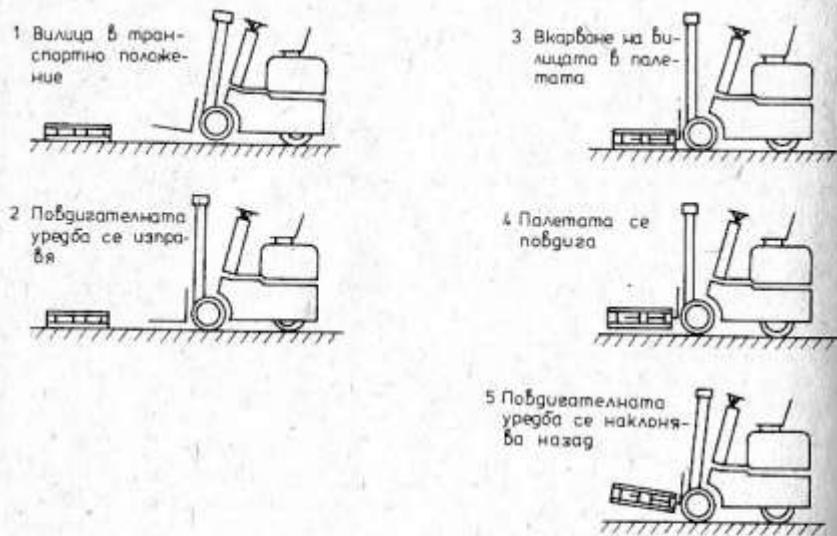
Ръчната спирачка се освобождава и се задействува педалът за движение.

Високоповдигачът се спира с крачната спирачка.

Кормилното колело на машината не се върти, докато машината е в покой, за да не са износват гумите.

3.2. Правилно поемане на транспортираните товари

Правилното поемане на транспортирания товар и правилното стифиране предпазват касетите или палетите от повреди и допринасят за предотвратяването на злополуки. Разработеният от практиката начин на работа е задължителен за всички водачи на вилчни високоповдигачи. Правилното поемане на касети или палети

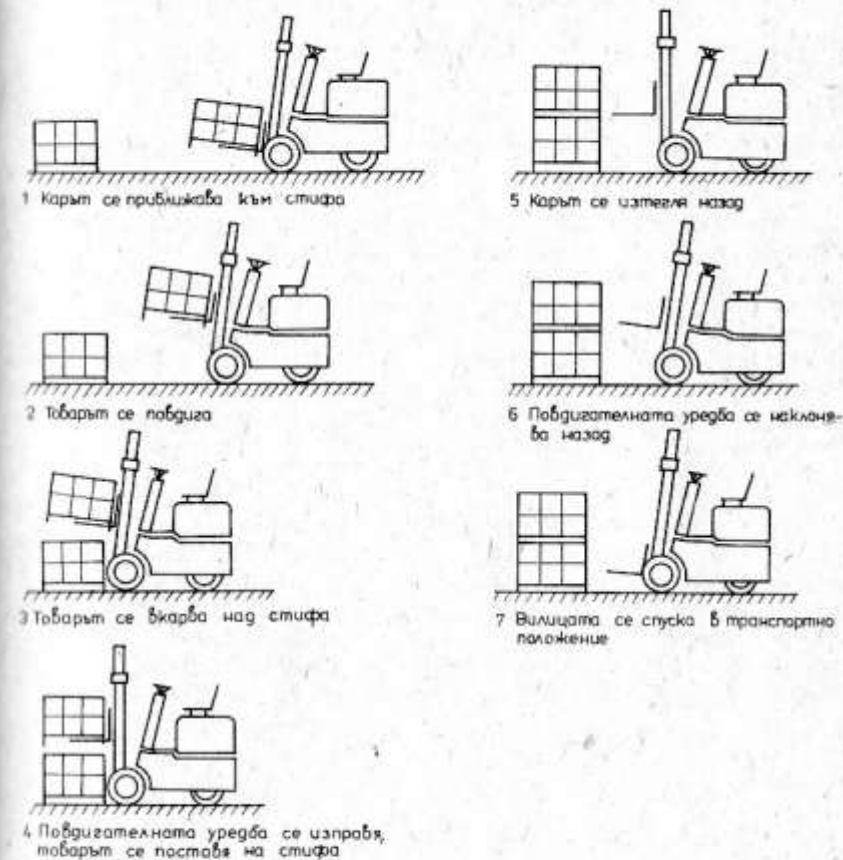


Фиг. 3.1. Правилно поемане на палета

ти е представено на фиг. 3.1. На фиг. 3.2 е показан правилният начин на стифиране. Полагането на товара в стифа и поемането му оттам се извършват в обратна последователност.

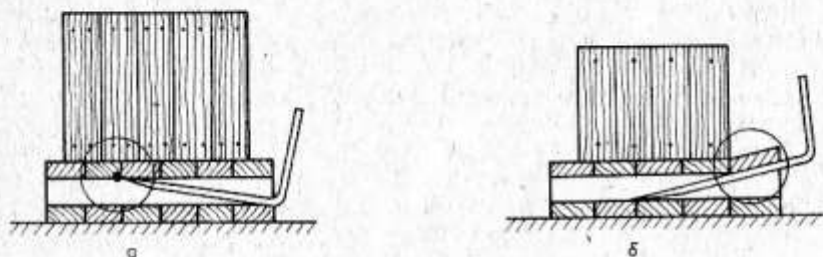
Поемането на транспортирания товар чрез наклоняване на повдигателната уредба назад без предварителното му повдигане не се допуска. И без това е задължително повдигането на товара на транспортна височина, така че този начин на работа не пести време. Освен това този метод притежава недостатъци, които ще бъдат изяснени накратко.

Ако товарът се поема чрез наклоняване на повдигателната уредба назад, върховете на виллицата първоначално изтласкват целия товар нагоре в две отделни точки (вж. фиг. 3.3 а), вследствие на което след кратко време палетата ще бъде разрушена в от-



Фиг. 3.2. Правилно стифиране на палета

белязаната с окръжност зона. Освен това този начин на работа има недостатък при изваждането на стифирани касети. Горната стифирана касета е стъпила с крачетата си в захващащите ъгли



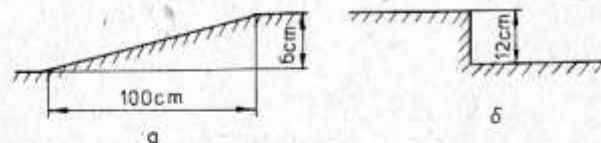
Фиг. 3.3. Неправилно поемане на палета

на стоящата под нея и поради това може да се извади от стифа само чрез измятане на долната касета. По този начин може да се събори целият стиф.

Трябва да се внимава вилницата да се вкарва хоризонтално под товара. Наклоняването на повдигателната уредба до крайно предно положение също е неблагоприятно, защото тогава възниква опасността товарът да се изплъзне напред. Тази опасност е най-голяма, когато палетите са мокри или замръзнали, например в предприятията за преработка на риба или при работа в хладилници. Но и в другите случаи такова повдигане на палетите не е практично. На фиг. 3.3 б е показано, че в този случай предните дъски на палетата или подложката първоначално трябва да поемат целия товар и повреждането на палетата е неизбежно.

3.3. Движение по наклон

За преодоляването на разлики във височините (наклони) с вилчни високоповдигачи трябва да се предвидят наклонени пътища без стъпала, които да отговарят на възможностите на кара. Преодоляването на макар и малки стъпала или прагове води до повреждане на кара поради възникващите сътресения. В инструк-



Фиг. 3.4. Наклон на пътя

циите за експлоатация на вилчните високоповдигачи се съдържат данни за максималния преодоляван наклон.

Електрокарите вилчни високоповдигачи са в състояние безпроблемно да преодоляват с товар наклони от 6%. Наклон от 6% означава издигане на пътя с 6 см на 100 см дължина (вж. фиг. 3.4 а). Рампата за преодоляване на денивелация от 1,20 м при допустим наклон от 6% следователно трябва да бъде с дължина 20 м.

В следващите примери е показано как се определят наклонът на рампи.

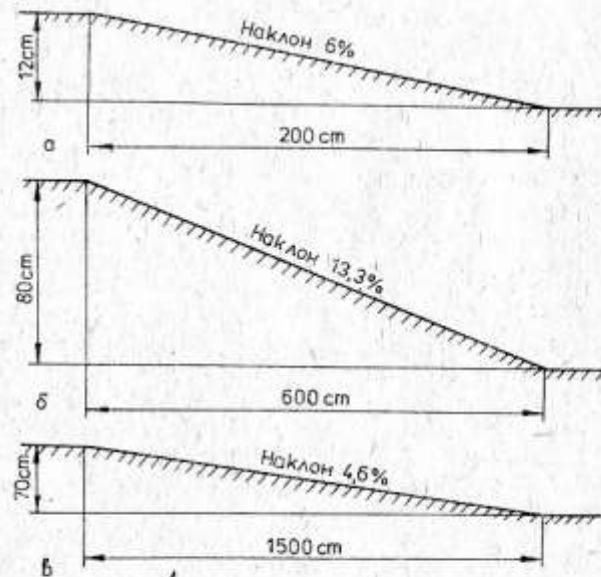
Пример 1. Стъпало с височина 12 см трябва да се компенсира чрез пътен наклон (вж. фиг. 3.4 б). Допустимият преодоляван наклон от високоповдигача с номинален товар е 6%.

Решение. Височината се отнася към изискваната дължина на пътя както допустимият наклон в проценти към 100.

Височина h : дължина l = допустим наклон (%): 100, откъдето се получава

$$\text{необходима дължина} = \frac{\text{височина} \cdot 100}{\text{допуст. наклон}}, \quad l = \frac{h \cdot 100}{\% \text{ наклон}}, \text{ см,}$$

$$l = \frac{12 \cdot 100}{6} = \frac{1200}{6} = 200 \text{ см.}$$



Фиг. 3.5. Скици към изчислителните примери 1, 3 и 4

Следователно стъпалото с височина 12 см трябва да се компенсира с пътен наклон с дължина l , равна на 200 см (фиг.3.5 а).

Пример 2. Височина на стъпалото 15 см, допустим преодоляван наклон от високовдигача 8%. Компенсацията на височината трябва да се осъществи чрез рампа.

Решение. $l = \frac{h \cdot 100}{\% \text{ наклон}}$, см,

необходима дължина $l = \frac{15 \cdot 100}{8} = \frac{1500}{8} = 187,5$ см,

$l \approx 190$ см.

Пример 3. Да се провери дали високовдигач с допустим преодоляван наклон 6% може да преодолее наклон на пътя с дължина $l=600$ см и височина $h=80$ см (фиг. 3.5 б).

Решение. Височината h се отнася към дължината l както наклонът в % към 100, откъдето

наклон = $\frac{\text{височина} \cdot 100}{\text{дължина}} = \frac{h \cdot 100}{l}$, %.

наклон = $\frac{80 \cdot 100}{600} = \frac{8000}{600} = 13,3$ %.

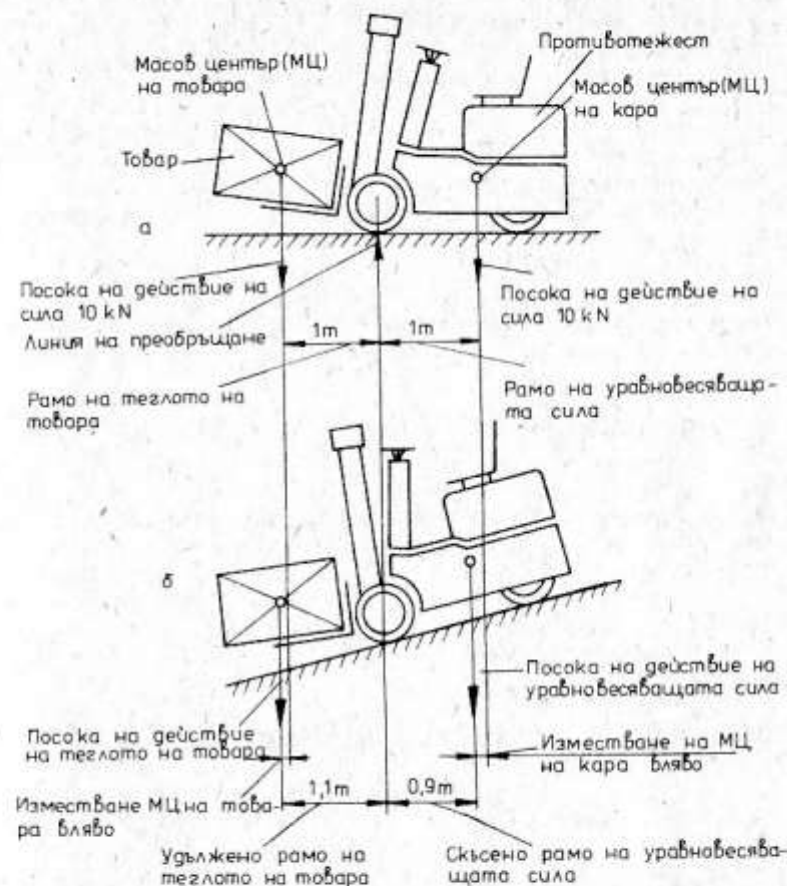
Тъй като допустимият преодоляван от високовдигача наклон е само 6%, дължината на пътя трябва да се увеличи повече от два пъти, т. е. $l=1333$ см.

Пример 4. Наклонен пътен участък с дадените на фиг. 3.5 в размери трябва да се провери дали отговаря на допустим преодоляван наклон 8%.

Решение. Наклон = $\frac{70 \cdot 100}{1500} = \frac{7000}{1500} = 4,6$ %.

Следователно дължината на пътния участък от 15 м е достатъчна. Наклонът от 4,6 % е под допустимия преодоляван наклон 8%.

Движението по наклона е свързано с големи опасности, когато не се извършва в съответствие с инструкциите. Ето защо водачът на вилчните високовдигачи трябва строго да спазва транспортираният товар по наклони винаги да бъде откъм високата част на наклона (нанаторнището). Като изключим факта, че при големи наклони транспортираният товар може да се изплъзне от вилцата, това изискване се поставя и поради още една важна причина. Ако транспортираният товар не е откъм нанаторнището, съществува опасността карът да се преобърне. По закона на лоста съществува равновесие, когато произведението от силата по рамото на лоста на транспортирания товар е равно на произведението от противодействащата сила по нейното рамо. Силите винаги са приложени в масовия център.



Фиг. 3.6. Вилчий високовдигач върху наклонена равнина

На фиг. 3.6 а е показан следният случай: сила 10 kN по рамо 1 м разстояние от оста на преобръщане; противодействаща сила 10 kN по рамо 1 м разстояние до оста на преобръщане —

$10 \times 1 = 10 \times 1$; съществува равновесие.

На фиг. 3.6 б разстоянието от масовия център на транспортирания товар до оста на преобръщане е увеличено, а разстоянието от масовия център на високовдигача до оста на преобръщане е намалено. Силата и противодействащата сила обаче при това наклонено положение на вилчния високовдигач остават непроменени — 10 kN, и действуват надолу (силата на теглото винаги е насочена вертикално надолу).

Сравнението на фиг. 3.6 а и 3.6 б показва:

Сила 10 kN по 1,1 м разстояние до масовия център на транспортирания товар;

10 kN противодействаща сила по 0,9 м разстояние до масовия център на високоповдигача —

$10 \times 1,1$ не е равно на $10 \times 0,9$ и равновесието е нарушено.

Двете произведения вече не са равни. Отляво резултатът е 11, а отдясно е 9. Поради наклонения терен вилчният високоповдигач се претоварва отпред и се преобръща. Следователно с поет товар наклоните трябва да се изкачват на преден ход, а да се спускат на заден ход.

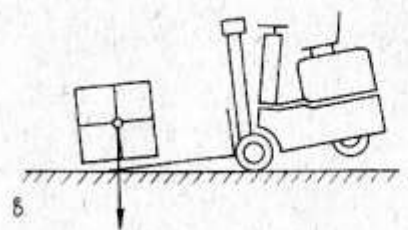
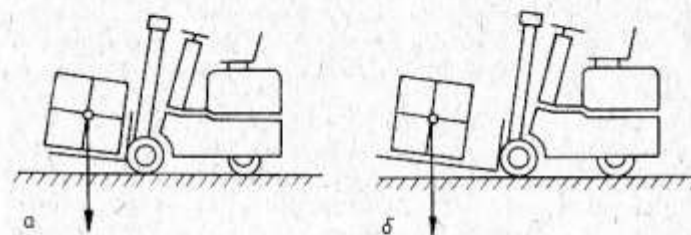
Каристът не трябва да разчита на факта, че винаги конструктивно съществува известна степен на сигурност срещу преобръщане. Поемането на по-голям товар от допустимия е забранено.

3.4. Товароподемност на вилчния високоповдигач

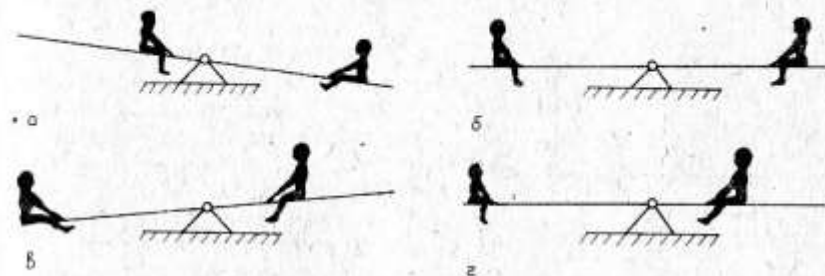
Най-голямата допустима товароподемност на даден вилчен високоповдигач може да се отчете от типовата му табелка. Тази стойност представлява най-голямата маса, която може да се повдига и транспортира с вилчния високоповдигач. При максималното натоварване обаче трябва да се спазва съвсем определено разстояние от масовия център на товара (измерено от челото на вилцата). Това разстояние може да се отчете от поставената на високоповдигача табелка «натоварване» (диаграма на натоварването).

При поемането на товарите също трябва да се имат предвид законите на лоста. Не е необходимо водачът на вилчени високоповдигачи да прави изчисления, защото на базата на диаграмата на натоварването е в състояние да определи дали даден товар може да бъде повдигнат или транспортиран. Всеки карист трябва да бъде в състояние да разчита диаграмата на натоварването на своя високоповдигач. В числените стойности и начина на изобразяване естествено съществуват различия между диаграмите на натоварването при различни конструкции, но принципното оформление навсякъде е същото. На фиг. 3.7 а е представен нормално натоварен високоповдигач, при които съществува устойчивост при приетите условия. Ако обаче бъде разгледана фиг. 3.7 б, то всеки човек с практически усет ще има чувството, че този високоповдигач скоро ще се преобърне напред. На фиг. 3.7 в се вижда крайният резултат от преместването на транспортирания товар все по-напред. Рамото на лоста откъм страната на транспортирания товар се е увеличило толкова много, че високоповдигачът се обръща напред. Това се изяснява на фиг. 3.8 с помощта на люлката. На една люлееща се гредка седят две деца с еднакво тегло — едното на външния край, а другото близо до оста на люлеене (фиг. 3.8 а). Седящото на дългото рамо на лоста дете (вдясно) изтласква се-

дясното вляво нагоре. При еднакво разстояние от оста на люлеене (фиг. 3.8 б) съществува равновесие. Ако сега седящото вляво дете се премести малко към края, то ще наклони и лявата част на гредката надолу (фиг. 3.8 в). За да се върне гредката в хоризонтално



Фиг. 3.7. Изместване на масовия център на товара върху вилцата
а — правилно поет товар; б — товарът не е опрян в челото на вилцата; в — високоповдигачът се преобръща, товарът не е поет правилно върху вилцата



Фиг. 3.8. Условия за равновесие при люлка

а — превишено тегло вдясно; б — равновесие; в — превишено тегло вляво; г — равновесие

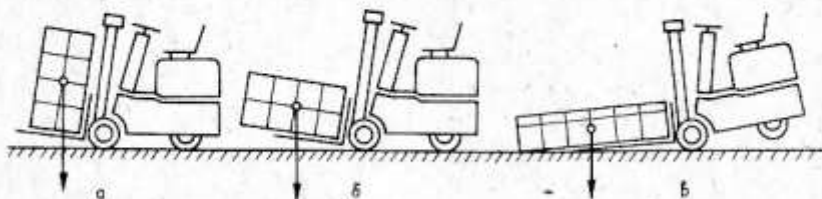
положение при сегашното положение на децата, ще трябва на лявото рамо на гредката да сложим едно по-леко дете (фиг. 3.8 г).

Тези условия могат да се приложат при вилчния високоповдигач. За да не се обърне високоповдигачът, необходимо е да се

намали теглото на транспортирания товар, като масовият център се изнася напред.

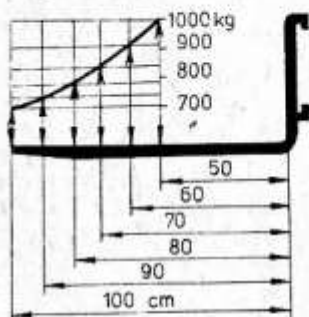
В масовия център на дадено тяло е приложената точка на силата. За изясняване ще бъде разгледан следният пример: дадена гредка с определена дължина, например 6 или 8 м, е с маса 100 кг. Един силен работник ще бъде в състояние да повдигне тази гредка от единия край, защото тогава ще му се налага да повдига само половината от масата, т. е. 50 кг, докато другата половина от масата се опира в пода.

Ако обаче този работник трябва да поеме гредата точно в средата, това ще му коства доста големи усилия, защото ще трябва в масовия център на гредата да носи цялата маса от 100 кг. Следователно положението на масовия център на транспортирания товар е също от значение за товароподемността на вилочния високоповдигач.



Фиг. 3.9. Изместване на масовия център

- а — масовият център на товара е приближен възможно най-близо до челото на вилцата, високоповдигачът е устойчив;
- б — масовият център е разположен неблагоприятно, но високоповдигачът още не се преобръща;
- в — масовият център на товара е разположен прекалено напред върху вилцата и високоповдигачът се преобръща

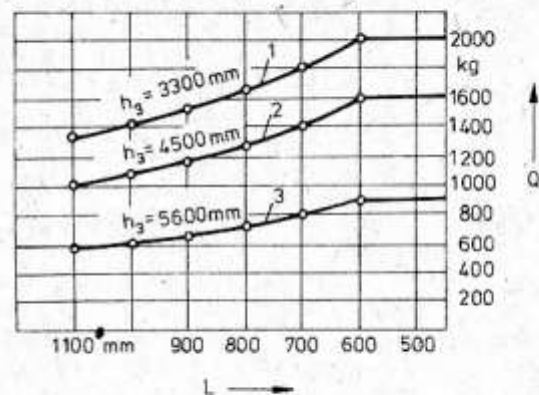


Фиг. 3.10. Диаграма на натоварването на вилочен високоповдигач с товароподемност 1000 кг

Разположението на масовия център обаче се определя и от разпределението на транспортирания товар. На фиг. 3.9 е представена маса от 1 т, разпределена по различен начин, което е онагледено посредством квадратчета. Поради различната форма на транспортирания товар масовият център се изнася все напред. Поемането на маса от 1 т по начина, показан на фиг. 3.9 б и 3.9 в, вече не е възможно. С отдалечаването на масовия център от челото на вилцата трябва да се намалява масата на товара, за да се запази устойчивостта на вилочния високоповдигач.

На фиг. 3.10 и 3.11 са представени диаграмите на натоварване на вилочни

високоповдигачи с различна товароподемност и височина на повдигане. Тъй като височината на повдигане на товара оказва значително влияние върху устойчивостта на вилочния високоповдигач, каристът трябва да умее да разчита диаграмите



Фиг. 3.11. Диаграма на натоварването на вилочен високоповдигач с редуциране на товара в зависимост от височината на повдигане (до максимална височина на повдигане 5600 мм)

на натоварването и по време на работа да не надвишава допустимото натоварване.

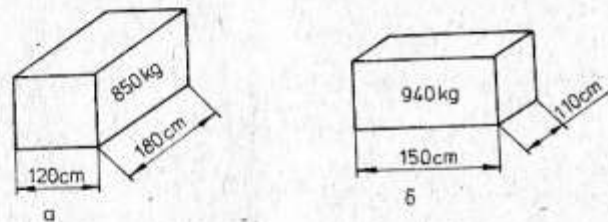
Като «нормална» трябва да се разглежда височината на повдигане, възлизаща на 3300 мм. На фиг. 3.10 е нанесена кривата на натоварването за тази височина на повдигане. Тя показва, че товарът Q е зависимост от разположението на масовия център. По вертикалната ос на диаграмата е нанесена масата на поемания товар в кг, а по хоризонталната ос — разстоянията на масовия център на товара в см. Кривата отчита намаляването на товароподемността с нарастването на разстоянието от масовия център на товара до челото на вилцата. Пресечната точка на прекарана вертикално нагоре права от положението на масовия център с кривата на диаграмата показва на дясната вертикална ос колко голяма може да бъде масата на товара в кг при приетите условия.

При вилочни високоповдигачи, чиито височини на повдигане надвишават 3300 мм, стъпаловидно се редуцира товароподемността с нарастването на височината на повдигане. На диаграмата на натоварването на фиг. 3.11 се вижда, че високоповдигачът с товароподемност 2000 кг може да повдигне товар от 2000 кг до височина на повдигане 3300 мм (линия 1). С увеличаване височината на повдигане товароподемността се редуцира, а именно при ви-

сочина на повдигане 4500 мм товарът се намалява на 1600 кг (линия 2) и при височина на повдигане 5600 мм — на максимално 900 кг (линия 3). Ако разстоянието от масовия център на товара до челото на вилцата надвишава 600 мм, максималната товароподемност се намалява в съответствие с данните от диаграмата.

Водачът на вилчични високоповдигачи трябва да знае, че максималната товароподемност на даден вилчичен високоповдигач е реална при съоръжаването му с нормална виллица. При присъединяването на сменяеми работни съоръжения, които притежават по-голяма собствена маса от вилцата, товароподемността на високоповдигача се намалява значително. Снабдените със сменяеми работни съоръжения високоповдигачи могат да бъдат натоварвани само в съответствие с валидната за съответната комбинация диаграма на натоварването.

Следователно единственото нещо, което трябва да направи каристът, е да определи положението на масовия център на товара, който при равномерно разпределена маса винаги съвпада с геометричния му център. В такъв случай той винаги може (като се предположи, че масата е известна) да определи дали може да поеме и транспортира този товар.



Фиг. 3.12. Определяне на масовия център на сандъци с различни размери

Сандъкът (фиг. 3.12а) може да се поеме отдясно върху вилцата, защото масовият център е на разстояние 60 см и при това разстояние е възможно транспортирането на 900 кг (вж. фиг. 3.10). Ако обаче сандъкът се поеме отпред, масовият му център ще бъде на разстояние 90 см, а диаграмата на натоварването допуска в тази точка само натоварване от 700 кг. В това положение сандъкът не може да се поеме — високоповдигачът би се преобърнал.

Сандъкът, показан на фиг. 3.12б, не може да се поеме отдясно (масовият център е на 75 см, допустимо натоварване 775 кг), а само отпред (масовият център е на 55 см, от фиг. 3.10 — допустимо натоварване 950 кг).

3.5. Преценка на дадена маса

За да се използва диаграмата на натоварването, трябва да е известна масата на транспортирания товар. Не винаги масата може да се отчете от товарителниците или други документи. Много често каристът трябва сам да установи масата. Тъй като не винаги е възможно да се измери на теглилка транспортираният товар, каристът ще трябва да прецени масата. По-долу е даден метод, който може да се оцени като достатъчно точен. Преди това обаче ще бъде посочена възможността по-малки предмети да се измерят поотделно.

Ето един пример: в дадено предприятие се обработват детайли, всеки с маса 690 г. След производството им тези детайли се опаковат в сандъци по 1000 броя. Като се закръгли масата на детайлите на 0,7 кг, за общата маса на 1000 броя се получава

$0,7 \times 1000 = 700$ кг (плюс масата на сандъка).

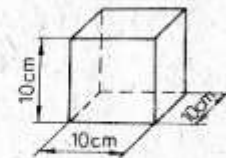
Тази «преценка на товара» може да се използва в голяма част от предприятията, и то за най-различни стоки.

Друг метод за определяне на масата е изчислителният.

Необходимо е: а) да се определи обемът на транспортирания товар;

б) при умножение на обема по плътността ρ се получава масата.

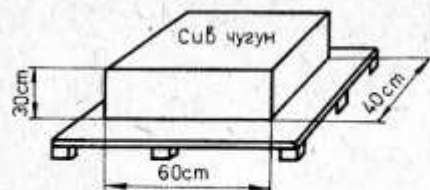
Обърнете внимание: целесъобразно е обемът да се получи в дм^3 . Един дм^3 е един литър (фиг. 3.13). Плътността е масата на тяло с обем 1 дм^3 (вж. табл. 3.1 и фиг. 3.14).



Фиг. 3.13. Куб с дължина на страната 10 см, обем $V=1$ литър

Таблица 3.1
Плътност на често срещани товари, $\text{кг}/\text{дм}^3$

Метали		Други	
Алуминий	2,67	Бетон	1,8—2,5
Олово	11,35	Памук	1,5
Стомана	7,86	Тухли	1,4—1,6
Сив чугун	7,30	Каучук	0,92—0,96
Мед	8,83	Захар	1,59
Минерали		Течности	
Гранит	2,5—3,1	Вода	1,0
Варовик	2,5	Катран	1,1—1,26
Мрамор	2,72	Сярна киселина 100%	1,83
Сол	2,12	Натриева основа 40%	1,43
Камени въглища	1,25—1,75	Бира	1,03
Стъкло	2,4—2,6	Бензин	0,68—0,72
Кафяви въглища	1,2—1,5	Алкохол	0,79
Дървен материал		Масла	
Ела	0,56	Костно масло	0,91
Дъб	0,86	Зехтин	0,91—0,92
Смърч	0,45	Парафиново масло	0,88—0,90
		Вретено масло	0,88—0,91

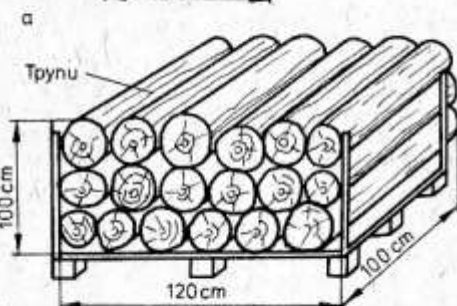


$$4 \cdot 3 \cdot 6 = 72 \text{ dm}^3 (\Lambda)$$

$$\rho = 7,3 \text{ kg/dm}^3$$

$$72 \cdot 7,3 \approx 525 \text{ kg}$$

+ масата на палетата



$$10 \cdot 12 \cdot 10 = 1200 \text{ dm}^3$$

$$\rho = 0,75 \text{ kg/dm}^3$$

$$1200 \cdot 0,75 = 900 \text{ kg}$$

+ масата на палетата

Кухините се пренебрегват

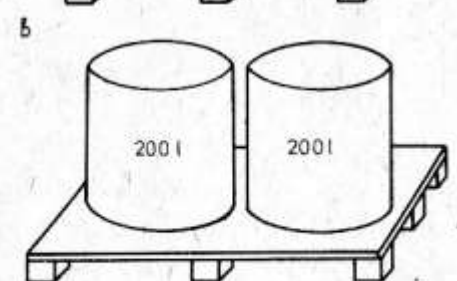


$$10 \cdot 10 \cdot 1 = 100 \text{ dm}^3 (\Lambda)$$

$$\rho = 7,86 \text{ kg/dm}^3$$

$$100 \cdot 7,86 = 786 \text{ kg}$$

+ масата на палетата



$$\text{Масло } \rho = 0,95 \text{ kg/dm}^3$$

$$400 \cdot 0,95 = 380 \text{ kg}$$

+ масата на барелите
+ масата на палетата

$$\text{Вода } \rho = 1 \text{ kg/dm}^3$$

$$400 \cdot 1 = 400 \text{ kg}$$

+ масата на барелите
+ масата на палетата

Фиг. 3.14. Примери за изчисление на масата

Пример. Мраморен блок има следните размери — дължина 1800 мм, широчина 600 мм, височина 200 мм. Колко е масата на този блок, ако плътността на мрамора е 2,72 кг/дм³?

Решение. а) обем = дължина × широчина × височина, дм³,
1800 × 600 × 200, мм³ или
180 × 60 × 20, см³ или
18 × 6 × 2 = 216 дм³ (кубични дециметри).

б) маса = обем × плътност, кг,
216 × 2,72 = 587,52 ≈ 590 кг.
Масата може да се зададе в кг или в т (1000 кг = 1 т).

4. Вътрешнозаводски транспорт

Независимо от структурата и големината на дадено предприятие за осигуряване на безконфликтен заводски транспорт трябва да се прилагат Законът за движение по пътищата (ЗДП) и Правилникът за прилагане на закона за движение по пътищата (ППЗДП). На практика това означава, че в големите предприятия с интензивен вътрешнозаводски транспорт се поставят общовалидните пътни знаци. В малките предприятия това не е наложително, но движението трябва да се извършва съгласно общите правила на ППЗДП. Известно е, че голяма част от злополуките в заводите са с участие на превозни средства от вътрешнозаводския транспорт.

Всички участници в движението трябва да познават правилата за движение и да ги спазват съвестно. Ръководителите на държавните и стопанските организации, комбинати, предприятия и институции, както и ръководствата на професионалните съюзи са задължени да организират образованието и възпитанието на участниците в движението и да оказват влияние върху стриктното спазване и изпълнение на правилата за движение.

Следващите извлечения от ЗДП и ППЗДП имат особено значение за каристите.

Закон за движение по пътищата

Глава първа

Общи положения

- Чл. 1. Този закон урежда притежаването и регистрацията на пътните превозни средства, подготовката на водачи на моторни превозни средства и движението по пътищата.
- Чл. 2. Целта на този закон е да се опазят животът и здравето на гражданите, имотите на държавата, на кооперациите и обществените организации и на гражданите при движението по пътищата, както и да се осигури бърз транспорт.

**Подготовка и отчет на водачите
на моторни превозни средства**

- Чл. 13. (1) Моторно превозно средство може да се управлява от лице, което има съответно свидетелство за управление.
(2) Свидетелство за управление на моторно превозно средство се издава от органите на Министерството на вътрешните работи на лице, което е:
1. Навършило 18 години, за управление на автобус — 21 години, за управление на колесен трактор — 17 години, а за управление на мотопед — 16 години.
 2. Завършило основно образование.
 3. Физически и психически годно да управлява моторно превозно средство от съответната категория.
 4. Завършило училище, школа или курс за подготовка на водачи на моторни превозни средства и положило успешно изпит пред органите на Министерството на вътрешните работи, а за военнослужещите, завършили школи на Министерството на народната отбрана — пред органите на Министерството на народната отбрана с участието на представител на Министерството на вътрешните работи.
- (3) Министърът на вътрешните работи може да предоставя право на ведомствата и организацията, които подготвят водачи на моторни превозни средства, да провеждат теоретичните изпити на кандидатите за водачи.

Основни правила за движение по пътищата

- Чл. 19. Водачите, пешеходците и другите лица, които участват в движението по пътищата, са длъжни да спазват установените правила за движение, да не създават опасност или пречки в движението, да пазят живота и здравето на хората, имотите на държавата, на кооперациите и обществените организации и на гражданите, както и да опазват околната среда.
- Чл. 20. (1) Водачите са длъжни да контролират непрекъснато пътните превозни средства, които управляват.
(2) Водачите на пътните превозни средства са длъжни при избиране скоростта на движението да се съобразяват с атмосферните условия, с релефа на местността, със състоянието на пътя и на превозното средство, с превозвания товар, с характера и интензивността на движението и с всички други обстоятелства, които имат значение за безопас-

ността на движението. Водачите са длъжни да направят всичко възможно, за да намалят скоростта или да спрат превозното средство във всички случаи, когато възникне опасност за движението.

- Чл. 22. Водач, който има намерение да направи каквато и да е маневра, е длъжен, преди да я започне, да се убеди, че няма да създаде опасност за движението, като се съобразява с положението, посоката и скоростта на другите участници в движението.
- Чл. 23. (1) Водачът е длъжен при приближаване на кръстовище да управлява пътното превозно средство със скорост, която му позволява да спре и да даде път на другите участници в движението, които имат предимство.
(2) Превозните средства, които се движат по релси, имат предимство за преминаване на нерегулирани кръстовища.
- Чл. 24. Пътните превозни средства се движат в дясната половина на пътя по посока на движението си.
- Чл. 25. (3) Пешеходците имат предимство пред другите участници в движението, когато преминават пътното платно при регулировчик или специална маркировка, както и пред завиващите нерелсови пътни превозни средства.
- Чл. 26. (1) Участниците в движението са длъжни да се съобразяват със сигналите, пътните знаци и маркировката на пътя.
(2) Когато има несъответствие между светлинни сигнали и пътни знаци относно предимството, участниците в движението са длъжни да се съобразяват със светлинните сигнали.
(3) Когато има несъответствие между пътните знаци и маркировката на пътя, участниците в движението са длъжни да се съобразяват с пътните знаци.
(4) Когато има регулировчик, участниците в движението са длъжни да се съобразяват с неговите сигнали без оглед на светлинните сигнали, пътните знаци, маркировката на пътя и правилата за движението.
- Чл. 28. (2) Ръководителите на учрежденията и организацията, които непосредствено стопанисват моторни превозни средства:
1. Не допускат в експлоатация технически неизправни моторни превозни средства, включително и когато вредните газове и шумът са над допустимите норми.
 2. Не допускат водачи да управляват моторни превозни средства след употреба на алкохол или друго силно упойващо вещество, както и в болестно или друго състояние, което може да застраши безопасността на движението.
 3. Осигуряват спазването на определените режими и законоустановеното работно време и организират извършването на периодични медицински прегледи на водачите на моторни превозни средства.

4. Изграждат контролно-пропускателни, диагностични и медицински пунктове за извършване на контролни прегледи на моторните превозни средства и на водачите или използват базата на други организации.

7. Организируют повишаването на квалификацията на професионалните водачи, като полагат особени грижи за подбора и квалификацията на водачите на моторни превозни средства за превоз на хора.

8. Осигуряват необходимите битови условия за почивка на водачите на моторни превозни средства между работните смени.

Чл. 29. Водачът е длъжен:

1. Да изпълнява указанията на лицата, които регулират или контролират движението.

2. Да носи документите си за управление и за движение на моторното превозно средство, както и други документи, определени от министъра на вътрешните работи и от министъра на транспорта, и при поискване да ги представя на контролните органи.

3. Преди тръгване да проверява изправността на системите, свързани с безопасността на движението на моторното превозно средство.

5. Когато оставя моторното превозно средство без надзор, да го заключва или да взема други мерки, за да не може да се приведе в движение.

6. Да спира от дясната страна по посока на движението си при подаден специален светлинен или звуков сигнал и да не тръгва, преди да е преминало сигнализиращото моторно превозно средство или колоната.

8. Да участва в мероприятията за повишаване квалификацията на водачите на моторни превозни средства.

Чл. 33. На водача на пътно превозно средство се забранява:

2. Да управлява превозно средство след употреба на алкохол или на друго силно упойващо вещество, преди да е преминало действието му, но не по-рано от осем часа от употребата му.

3. Да отстъпва управлението на превозното средство на лица, които не притежават съответно свидетелство за управление или са употребили алкохол или друго силно упойващо вещество.

5. Да управлява технически неизправно моторно превозно средство или моторно превозно средство, чието техническо състояние не съответствува на установените изисквания за опазване на околната среда, както и превозно средство с лош външен вид.

6. Да оставя превозното средство на място, където то създава опасност или пречка за движението.

8. Да управлява моторно превозно средство в болестно или друго състояние, което може да застраши безопасността на движението, както и да управлява обществено моторно средство повече от законоустановеното работно време.

9. Да превозва пътници или товар над определените норми, както и неукрепени товари.

10. Да изхвърля или разпилява предмети или вещества, които създават опасност за движението или замърсяват пътя или околната среда, както и да допуска да се изхвърлят или разпиляват такива предмети или вещества.

Чл. 34. Установените в тази глава правила за движението се прилагат и в случаите, когато превозните средства се движат извън пътищата.

Правилник за прилагане на Закона за движението по пътищата

Глава трета

Маневри при движението и сигнали, подавани от водачите

Чл. 40. (1) Маневра е всяко изменение на положението на пътно превозно средство спрямо пътя и останалите участници в движението, като потегляне, включване в движението или излизане от него, престрояване, завиване, движение на заден ход и други подобни.

(2) Маневрата се извършва плавно, за най-кратко време и на късо разстояние.

Чл. 41. (1) Водачът, който има намерение да предприеме маневра, е длъжен:

1. Да се увери, че няма забрани за маневрата.

2. Да не пречи или да не застрашава останалите участници в движението.

3. Да подаде своевременно, ясен и достатъчен за възприемане сигнал за намерението си, който прекратява непосредствено след приключване на маневрата.

(2) Сигналът за маневра не предоставя на водача предимство за преминаване и не го освобождава от задължението да вземе всички необходими мерки за безопасност.

Чл. 42. (1) Сигналът за изменение посоката на движение при маневра се подава със светлинни пътепоказатели за съответната посока, а за превозните средства, които нямат светлинни пътепоказатели — с ръка.

(2) Ако сигналите се подават с ръка, водачът е длъжен:

1. Преди тръгване, престрояване, изпреварване или завиване наляво да изпъне встрани лявата си ръка.

2. Преди тръгване, престрояване или завиване надясно да изпъне встрани дясната си ръка.

3. Преди спиране да вдигне ръка вертикално нагоре.

(3) Сигналът, подаван с ръка, може да бъде прекратен непосредствено преди започване на маневрата.

Чл. 43. Звуковият сигнал в населените места е забранен освен в случаите за предотвратяване на пътнотранспортно произшествие.

(При вътрешнозаводския транспорт разпознаването на опасности често е затруднено, тъй като съществуват други предпоставки при прекарването на пътищата, различаващи се от тези на обществените пътища.

Тесните заводски пътища без маркировка за пешеходни пътеки, с изходи на врати и портали от цеховете, от които неочаквано могат да излязат на пътното платно пешеходци или превозни средства, са опасни зони. При преминаването през тях е необходимо подаването на звуков сигнал. Също така при преминаване през врати и портали вътре в сградите, както и при влизане и излизане от сгради би трябвало винаги да се подава звуков сигнал.

Подаването на звуковия сигнал обаче никога не освобождава кариста от задълженията му да се съобразява с останалите участници в движението.)

Раздел I

Престрояване, завиване надясно, наляво и в обратна посока

Чл. 45. При престрояване водачът е длъжен да даде предимство на пътните превозни средства, движещи се попътно в права посока. Ако престрояването се извършва едновременно в съседни редове, предимство има водачът, който се намира вдясно.

Раздел II

Изпреварване

Чл. 49. (1) Изпреварването е минаване покрай и излизане пред друго превозно средство, което се движи в същата посока. Изпреварването е свързано с излизане от заемания ред и с връщане в него.

(2) Изпреварване се допуска само след като водачът се убеди, че през целия период на изпреварването няма да застраши насрещно движещото се или изпреварваното превозно средство.

Чл. 50. Пътните превозни средства се изпреварват от лявата им страна по посока на движението.

Чл. 51. Преди да включи пътепоказател, водачът, който ще изпреварва, е длъжен да се убеди, че:

1. Не го изпреварва друго пътно превозно средство.

2. Движещото се отпред пътно превозно средство не е подало сигнал за изменение на посоката вляво.

Чл. 52. Който е предприел изпреварване, е длъжен:

1. Да се убеди, че има видимост и свободен път на достатъчно разстояние за изпреварване.

2. Да осигури достатъчно странично разстояние между неговото и изпреварваното пътно превозно средство.

3. Да премине вдясно, без да принуждава изпреварвания да намалява скоростта или да изменя посоката на движението.

Чл. 53. Изпреварваният е длъжен да не увеличава скоростта или по какъвто и да е друг начин да възпрепятствува изпреварването.

Чл. 54. Освен в случаите на изрична забрана изпреварване не се допуска:

1. Когато при ограничена видимост се навлиза в лента, в която е разрешено и насрещно движение.

2. При намалена видимост.

5. На неохраняеми жп прелези.

6. Пред и в стеснени пътни участъци.

Раздел IV

Разминаване

Чл. 56. (1) Разминаването е минаване покрай друг участник в движението, който се движи в противоположна посока.

(2) При разминаване водачите са длъжни да осигурят достатъчно странично разстояние между пътните превозни средства.

Чл. 57. (1) На пътни участъци с опасен наклон, на който не може да стане безопасно разминаване, и ако редът на преминаване не е уреден с пътни знаци, предимство имат пътните превозни средства, които се изкачват.

(2) Ако разминаването е невъзможно без извършване движение на заден ход, тази маневра се извършва от:

1. Водача, който е бил длъжен да даде път.

2. Водача на единичното пътно превозно средство, ако насрещните са повече независимо от предимството.

Спиране, престой и паркиране

- Чл. 64. Спирането е забранено на места, където спрялото превозно средство ще създаде затруднения на движението на другите пътни превозни средства или на пешеходците.
- Чл. 66. При напускане на моторното превозно средство водачът е длъжен да спре двигателя, да включи предавателния механизъм на първа предавка или заден ход, да изтегли лоста на ръчната спирачка и да заключи превозното средство, а при наклон — и да завърти кормилния кръг докрай към бордюра или ската.

Раздел VI

Движение на заден ход

- Чл. 68. (1) Преди потегляне на заден ход водачът е длъжен да се убеди, че тази маневра няма да създаде затруднения за движението и ще бъде безопасна.
- (2) При движение на заден ход водачът е длъжен да се убеди, че пътят зад превозното средство е свободен, а по време на движението непрекъснато да го наблюдава. Ако не е в състояние лично да извърши това, осигурява лице, което да му сигнализира за опасности.

(В глава четвърта от ППЗДП се третира предимството при движението по пътищата. Установени са правилата, по които трябва да се извършва движението, когато на кръстовище се срещнат няколко превозни средства. Тази глава трябва да се разглежда във връзка с основните задължения на водачите, залегнали в ЗДП по отношение на отговорностите му, спазването на дисциплина и внимание, както и съобразяването с останалите участници в движението като главно изискване за поведението на водача при движението по пътищата. Предимството не може да се постига насилствено!

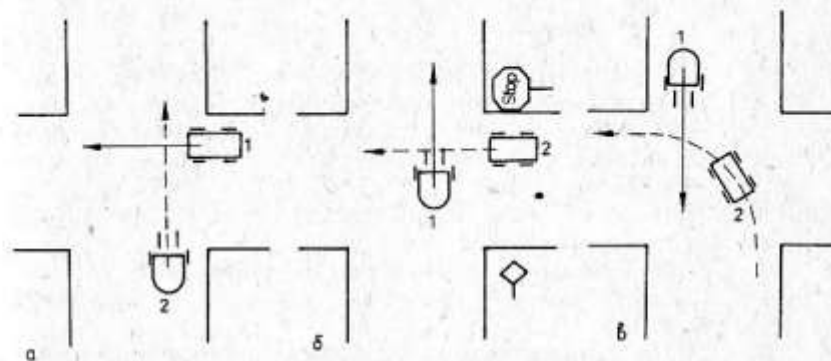
Поради особената важност на правилата за предимство ще ги цитираме буквално, доколкото това е необходимо при вътрешнозаводския транспорт.)

Преминаване през кръстовище

Раздел I

Регулирано кръстовище

- Чл. 73. (1) Регулирано кръстовище е това, на което редът за преминаване се определя от сигнали на регулировчик или светофар или от пътни знаци.
- (2) Пътното превозно средство, което се движи в разрешената посока по път с предимство, преминава кръстовището преди превозните средства, които се движат по напречния път, независимо от посоката на движението му (фиг. 4.1 б).



Фиг. 4.1. Правила за предимство

а — предимство при разпознаване на пътищата; б — предимство при регулиране със светлинни сигнали; в — предимство при насрещно движение и заляване на превозно средство наляво

Раздел II

Нерегулирани кръстовища

- Чл. 82. (1) На нерегулирано кръстовище предимство има пътното превозно средство, което се намира или приближава кръстовището от дясната страна на другите превозни средства независимо от посоката на движението им (фиг. 4.1 а).
- Чл. 83. (1) При насрещно движение пътните превозни средства, които се движат направо или завиват надясно, имат предимство пред нерегулираните превозни средства, които завиват наляво (фиг. 4.1 в).

В предприятията обикновено не се срещат обозначени със знак за предимство пътища, обаче знаците № 1 «Пресичане на път с предимство» и знак № 36 «Спри! Осигури предимство» се срещат твърде често. На пътища, означени с такива знаци, движението се регулира съгласно фиг. 4.1 б.

Важно значение при вътрешнозаводския транспорт имат разпоредбите за преминаване на железопътни прелези, вкл. на заводски жп линии. По този въпрос в глава седма, раздел II на ППЗДП между другото е записано следното:

Глава седма

Движение при особени и специални условия

Раздел II

Преминаване на железопътен прелез

- Чл. 104. При приближаване на жп прелез водачът е длъжен да се убеди, че не предстои преминаване на влак, и да се ръководи от пътните знаци, светлинната и звуковата сигнализация, положението на бариерите или указанията на прелезопазача.
- Чл. 105. (1) Спирането на пътни превозни средства пред жп прелез е задължително:
1. При липса на бариери или сигнализация.
 2. При спуснати или започнали да се спускат или вдигат бариери.
 3. При мигаща червена светлина на светофара или включена звукова сигнализация независимо от положението на бариерите.
 4. При вдигнати бариери и липса на сигнал на светофара, ако към прелеза приближава релсово превозно средство.
- (2) Спирането пред жп прелез се извършва на не по-малко от 2 метра от бариерата или от светофара, а при липса на бариера или светофар — на не по-малко от 10 метра до първата релса.
- (3) Преди да потегли, водачът е длъжен отнво да се убеди, че към прелеза не се приближава релсово превозно средство.
- Чл. 106. (1) При принудително спиране на превозно средство върху релсите или в опасна близост до тях водачът е задължен да вземе незабавни мерки за изместване на превозното средство. Ако това е невъзможно, той трябва да направи всичко необходимо за своевременно предупреждение на машинистите от двете посоки за създадената опасност.

(2) Предупреждението за спиране на релсово превозно средство денем се извършва с кръгово движение на ръката, в която може да се държи ярко забелязващ се предмет, а нощем — със запалена факла или фенер.

Чл. 107. Забранява се на водача:

1. Да пресича железния път на места извън прелеза.
2. Да вдига самоволно бариерата или да я заобикаля.
3. Да превключва скоростния механизъм на превозното средство през време на преминаване на жп прелез или да го преминава с изключена предавка.
4. Да преминава през жп прелез, ако от другата му страна няма достатъчно място за движение или престой поради задръстване.

Глава осма

Скорост и дистанция

- Чл. 124. Водачът в зависимост от скоростта на движението, от състоянието на пътната повърхност и от спирачните възможности на моторното превозно средство е длъжен да се движи на такава дистанция, при която да може да избегне удярие в движещо се отпред превозно средство при намаляване на скоростта му или при внезапно спиране.

Глава единадесета

Превозване на хора и товари

- Чл. 136. Превозването на хора и товари се извършва с пътни превозни средства, предназначени за тази цел, ако не се превишава тяхната товароносимост или пътниковместимост.

Раздел II

Превозване на товари

- Чл. 150. Товарът се разполага и закрепва на превозните средства така, че да не представлява опасност за пешеходците и другите участници в движението, да не пада и да не се влачи, да не ограничава видимостта на водача, да не нарушава устойчивостта на пътното превозно средство, да не нарушава управлението му, да не закрива светлинните и сигналните устройства, номерата, отличителните знаци, огледалата за виждане назад и сигналите, подавани с ръка.
- Чл. 155. (1) Товарът трябва да бъде означен с табелка «Извънга-

баритен товар», ако:

1. Излиза отпред или отзад извън пътното превозно средство с повече от 1 метър.
2. Излиза отстрани на най-издадената част на пътното превозно средство с повече от 20 см.

Чл. 156. Взривните, радиоактивните, силнодействащите отрови, лесно възпламеняващите се вещества и другите опасни товари и необезвреден амбалаж от тях се превозват по ред, определен в съответния нормативен акт. Препис от нормативния акт и изискващите се за превоза документи придружават товара.

5. Електрическа уредба

Увеличаващата се механизация и автоматизацията на най-различни работни процеси, изпълнявани досега ръчно, изисква от своя страна квалифицирани работници, които да притежават най-малкото основни общотехнически познания.

За водача на вилчен високоповдигач е абсолютно необходимо освен да владее точно своята транспортна машина в експлоатационни условия и да притежава основни познания за процесите, които протичат в нея.

Следващите изложения запознават с електрическата уредба на вилчния високоповдигач. Те не могат да превърнат кариста в електротехник, но трябва да го стимулират да се запознае с книги по специалността и да повишат техническата култура на работниците, заети във вътрешнозаводския транспорт.

5.1. Електрически ток

Приложението на електрическия ток в промишлеността е твърде многостранно. Електрическото осветление, електрическото отопление и електродвигателите се използват всекидневно, но много хора изобщо не се замислят откъде идва електроенергията и какво представлява тя.

Какво в действителност е електрическият ток не може да се предаде с няколко думи, защото обяснението изисква познания относно естеството и поведението на електроните.

За практиката ще бъде достатъчно да се знае как се получава електрическият ток, как се измерва и използва. За производството на електрическият ток се използват различни методи. Той може да се получава чрез:

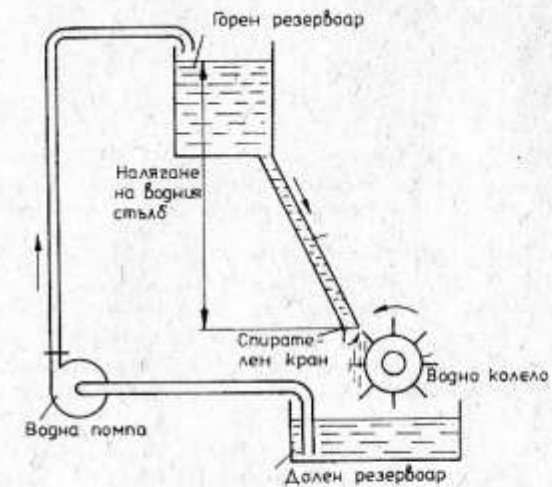
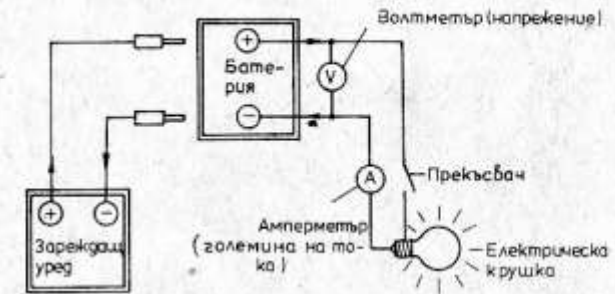
- триене (технически е без значение);
- химично превръщане (акумулатори);

топлина (общо взето все още с незначително приложение, засега в измерителната техника);

индукция (генератори).
За промишленото производство на електроенергия предимно са от значение химичното превръщане и индукцията. Тези два вида се използват и за задвижването на вилчници високоповдигачи.

5.2. Електрически мерни единици

Електрическият ток може да се измери и установи със специални измерителни уреди. С помощта на измерителни уреди и мерни единици могат да се сравняват различните електрически величини.



Фиг. 5.1. Сравнение на електрическа верига и водна циркулация

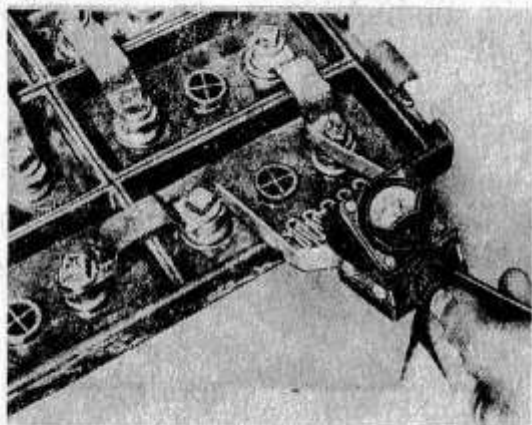
Най-важните величини са:

напрежение, големина на тока, съпротивление и капацитет.

Тези величини ще бъдат изяснени с помощта на съпоставката между електрическа верига и водна циркулация (фиг. 5.1). Във високо разположения резервоар е събрана вода, която е запълнила водосточната тръба до затворения в момента спирателен кран.

Заредената батерия е свързана в електрическа верига. Отвореният в момента електрически ключ засега не позволява протичането на ток.

Съществуващото налягане от водния стълб може да се сравни с «налягането» в батерията. «Налягането» в батерията, създавано от натрупването на електрони в единия полюс и недостига на електрони в другия, се нарича напрежение. Напрежението се измерва в мерните единици волтове (V) с помощта на волтметър, включен между двата полюса на батерията (фиг. 5.2).



Фиг. 5.2. Включване на волтметър към полюсните изводи на акумулаторна клетка за измерване на напрежението

При отваряне на спирателния кран на водосточната тръба водата започва да изтича и завърта водното колело. Колкото по-високо е разположен водният резервоар над водното колело, толкова по-голяма е силата, с която водата действа върху лопатките на водното колело, и толкова по-бързо се завърта то. Разликата във височините определя налягането, което задвижва водното колело.

При затваряне на електрическия ключ във веригата започва движението на електроните. Колкото «по-голяма» е батерията (по-голяма в смисъл по-голям брой включени последователно клетки), толкова по-голямо е нейното напрежение, и толкова по-ярко светва електрическата крушка.

Електрическият проводник (обикновено медна жица) може да се сравни с водосточната тръба. В тръбата протича вода към водното колело, а в проводника — електрони към електрическия консуматор. Тръбата оказва съпротивление на протичащата вода. Колкото по-малко е сечението (диаметърът) на водосточната тръба, толкова по-голямо е съпротивлението. Електрическият проводник също оказва съпротивление на електронния поток, като съпротивлението нараства с намаляване на сечението на проводника.

Големината на тока се определя от броя на протичащите електрони през електрическия консуматор за определено време. Големината на тока се измерва с мерните единици амperi (A) с помощта на амперметър, както е показано на фиг. 5.1.

Големината на тока може да се сравни с протичащото за единица време количество вода, задвижващо водното колело.

Водното ниво в резервоара непрекъснато се понижава, докато след известно време спадне на нула. По същия начин електроните протичат през консуматора, докато батерията се разрези напълно, напрежението стане нула и електрическата крушка угасне. Количеството вода, което може да събере водният резервоар, се сравнява с капацитета на заредената батерия. Капацитетът на батерията се задава с числена стойност в амперчасове (A.ч). Така 50 A.ч за дадена батерия означава, че докато батерията се разрези, в продължение на един час може да протича ток 50 A (или ток 10 A може да протича в продължение на 5 часа).

След като водата от високо разположения воден резервоар (вж. фиг. 5.1) изтече, с помпа тя трябва да се изпомпва горе, за да може отново да се задействува водното колело. Това може да се сравни със зареждането на батерията с помощта на зареждащо устройство.

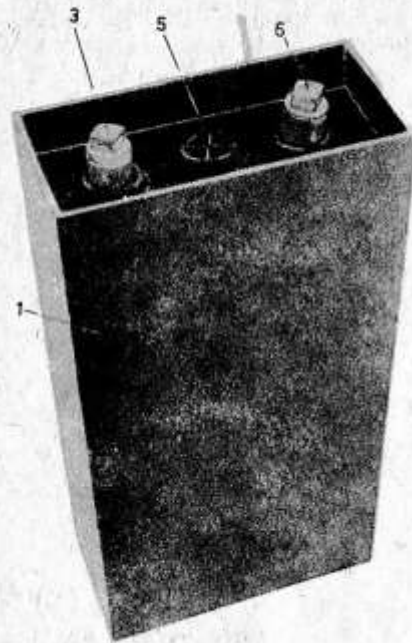
Мощността на даден електрически консуматор би могла да се сравни със скоростта на въртене на водното колело. Колкото по-голямо е налягането на водата и колкото по-голямо е количеството на водата, което за единица време действа на водното колело, толкова по-голяма е завъртащата сила (въртящият момент).

В електротехниката мощността се измерва във ватове (W) и представлява произведението от напрежението (V) и големината на тока (A).

Ако например на полюсите на дадена батерия съществува напрежение от 12 V и протича ток 2A, тогава електрическата крушка притежава мощност от 24 Wt. Както бе казано по-горе, мощността може да се зададе и с 24 V.A ($1 \text{ V.A} = 1 \text{ Wt}$).

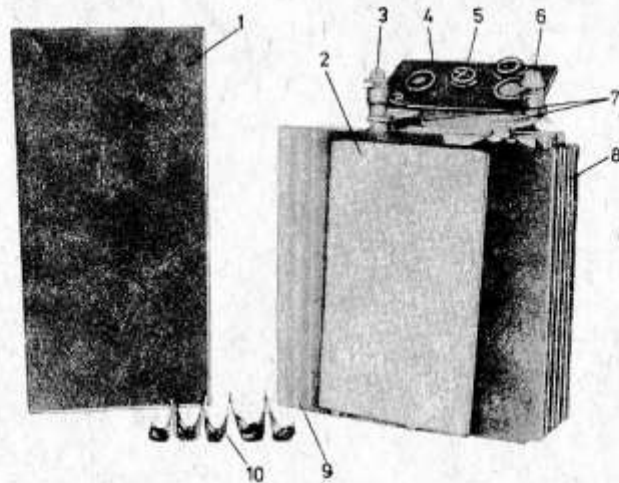
5.3. Клетка-акумулатор

При вилчните високоповдигачи най-често като енергиен източник се използва оловната акумулаторна батерия. Тя е съста-



Фиг. 5.3. Акумулаторна клетка

а — комплекта клетка; б — разглобена клетка
 1 — кутия на клетката; 2 — отрицателна плоча;
 3 и 6 — полюсни изводи; 4 — уплътнение; 5 — вентиляционна капачка; 7 — полюсни мостове; 8 — положителна плоча; 9 — сепаратор; 10 — подова призма



вена от голям брой еднакви клетки (акумулатори). Конструкцията на една клетка може да се види на фиг. 5.3.

В кутията 1 на клетката са разположени всички необходими за акумулирането и отдаването на електрическата енергия детайли. Това са оловните плочи 2 и 8, свързани в т.нар. пакети, и то по

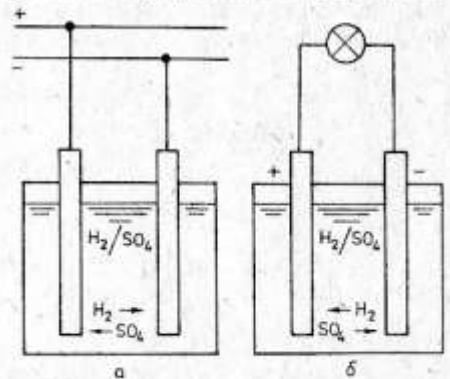
такъв начин, че всички положителни и всички отрицателни плочи са съединени помежду си с по един полюсен мост 7. При поставянето в кутията отделните плочи се разполагат една до друга. Те влизат гребеновидно една в друга, като всяка положителна плоча е разположена между две отрицателни. Във всяка клетка винаги има по една отрицателна плоча повече, отколкото са положителните. С това се цели положителните плочи да не се изкривяват поради едностранно натоварване. Положителните плочи на долния си край имат «крачка», с които се опират в подовата призма 10. Целта на тази подова призма е да отделят оловните плочи от оловната утайка. В противен случай положителните и отрицателните плочи биха се свързали от електропроводимата оловна утайка, което ще доведе до късо съединение. За да се допрат положителните и отрицателните плочи (късо съединение), между тях се поставят сепараторите 9 (изолиращи детайли), които не провеждат електрически ток и се произвеждат от пластмаси.

Всички споменати елементи в кутията са потопени в електролит (акумулаторна киселина), чието ниво винаги трябва да е на около 15 мм над положителните плочи. За по-добър контрол на нивото повечето акумулаторни клетки са снабдени с вълнообразен пластмасов сепаратор над положителните плочи, който винаги трябва да е покрит с електролит. Електролитът представлява разрежена с дестилирана вода чиста сярна киселина, чиято гъстота се задава от производителя на батерията.

Полюсните изводи на клетката 3 и 6 са завинтени в резбови отвори на полюсните мостове. Под тях се поставя уплътнението 4 срещу разпъкване на киселина, в чийто център е предвиден отвор за капачката 5.

Действието на акумулаторната клетка ще бъде изяснено по следния начин. Две покрити с оловен сулфат оловни плочи се потапят в разрежена сярна киселина и се свързват с положителния и отрицателния полюс на източник на постоянен ток (фиг. 5.4 а).

Протичащият електрически ток предизвиква в разредената сярна киселина химична реакция, като разцепва киселината на водород (H_2) и на киселинен остатък (SO_4), при което водородът се насочва към отрицателната плоча (-),



Фиг. 5.4. Заряден и разряден процес

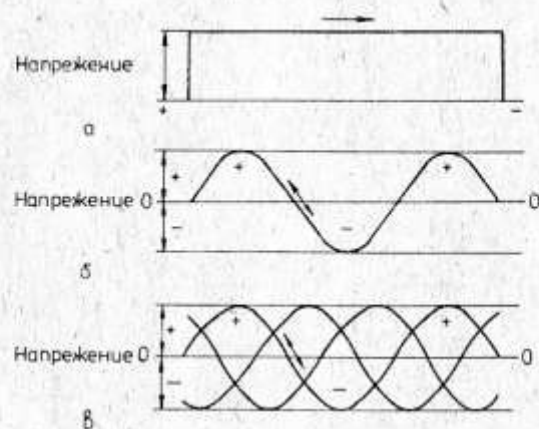
а — заряден процес: включване към токочистачник;
 б — разряден процес: подаване на напрежение към консуматор

а киселинният остатък — към положителната плоча (+). Достигащият до отрицателната плоча водород превръща плочата от оловен сулфат в плоча от чисто олово, а кислородът от киселинния остатък превръща повърхността на положителната плоча в оловен двуокис. Двете плочи в комбинация със сярната киселинна поради различния си химичен състав се превръщат в елемент, който след изключване на токоизточника и включване на електрически консуматор става източник на ток. При отдаването на електрическа енергия гореописаният процес протича в обратна посока (ж. фиг. 5.4б).

Разреденото състояние на акумулаторната батерия, т.е. липсата на напрежение, представлява първоначалното състояние преди зареждането, а именно две покрити с оловен сулфат оловни плочи.

5.4. Постоянен ток — променлив ток — трифазен ток

При описанието на действието на акумулаторната клетка беше използвано понятието източник на постоянен ток. Съществуват не само различни методи за добиване на електроенергия, но и три различни вида електрически ток, които имат техническо значение и се използват за различни цели. Акумулаторите създават постоянен ток. Поради това и за зареждането на акумулаторите може да се използва само постоянен ток. При постоянния ток



Фиг. 5.5. Видове ток

а — постоянен ток; б — променлив ток; в — трифазен ток

електроните протичат винаги в една и съща посока през електрическия проводник (жицата). При зареждането на електрическата батерия посоката на електронния поток е обратна на тази при разреждането.

При променливия ток електронният поток непрекъснато променя посоката си. Тази промяна на посоката при променливия ток по правило се осъществява за една секунда 50 пъти от положителния към отрицателния полюс. Производството на този ток се осъществява в променливотокови генератори. Това са машини, които по своята конструкция не се различават съществено от общозвестните електродвигатели.

Трифазният ток е по-специален вид променлив ток. Той се различава от променливия само по това, че посредством специално разположение на бобините в генератора за трифазен ток протичат три променливи тока, които (като също непрекъснато променят посоката си) по различно време достигат максималното си напрежение. На фиг. 5.5 са представени напрежението и посоката на тока.

5.5. Характеристика на електрическото напрежение на акумулаторната батерия

Клетките на заредена акумулаторна батерия произвеждат постоянен ток, който протича винаги в една и съща посока. По принцип всяка клетка при оловния акумулатор притежава номинално напрежение от 2 В. Чрез последователното включване на 12 клетки се постигат 24 В, на 20 клетки — 40 В, а на 40 клетки — 80 В номинално напрежение.

По време на експлоатацията напрежението обаче не остава постоянно. Заредената клетка достига максимално напрежение от 2,7 В, докато напрежението на разредена клетка не бива да пада под 1,7 В (крайно напрежение на разреждане), защото в противен случай клетката се поврежда, а това оказва твърде отрицателно влияние върху нейната дълготрайност.

При акумулаторната батерия на електрокар вличен високоповдигач с 40 клетки се получават следните промени на напрежението:

максимално напрежение:	40 клетки \times 2,7 В = 108 В;
номинално напрежение:	40 клетки \times 2,0 В = 80 В;
минимално напрежение:	40 клетки \times 1,7 В = 68 В

Но как каристът ще разбере, че напрежението на батерията е спаднало на 68 В (1,7 В на клетка), т.е. е достигнато крайното напрежение на разреждане? Този проблем и до момента не е намерил окончателно решение.

При българските електрокари през последните години се е наложил като показател за състоянието на акумулаторната батерия индикаторът на разреждане. Той представлява електронен уред, който с помощта на контролна лампа показва разреждането на акумулаторната батерия, както следва:

— постоянно светене: напрежението е над 2 В на клетка;

- прекъснато светене (мигане): напрежението е спаднало под 2 В на клетка;
- лампата не свети: напрежението е достигнало 1,7 В на клетка (крайно напрежение на разреждане).

Когато лампата не свети, работата с високоповдигача трябва да бъде незабавно прекратена и той трябва да бъде закаран до зарядната станция за зареждане на батерията. В никакъв случай високоповдигачът не трябва да продължи да работи с разреждана батерия, защото в противен случай батерията ще дефектира, а освен това съществува опасност от злополука. Съотношението между напрежението и тока по време на консумация на ток от батерията се променя така, че при намаляващо напрежение е необходим по-голям ток, за да се получи необходимата мощност за движението на високоповдигача.

С помощта на няколко цифри ще бъде изяснен този въпрос. Тяговият електродвигател на българския високоповдигач ЕВ 687 при номинално напрежение от 80 В задвижва високоповдигача с мощност от 3600 Вт:

- при напълно заредена батерия
 $108 \text{ В} \times 33,3 \text{ А} \approx 3600 \text{ Вт}$;
- при допустимо разреждана батерия:
 $68 \text{ В} \times 53 \text{ А} \approx 3600 \text{ Вт}$;
- при недопустимо разреждана батерия
 $54 \text{ В} \times 66,7 \text{ А} \approx 3600 \text{ Вт}$.

Големината на тока трябва да е в границите между 33,3 и 53 А; но при недопустимо разреждана батерия тя може да нарасне на 66,7 А и повече. С това настъпва недопустимо загряване на всички електропровеждащи части, което от своя страна може да доведе даже до заваряване на контактите на контакторите (залепване на контакторите). Залепването на контактор за тяговия електродвигател може да се отстрани само чрез издърпването на разединителя на батерията.

5.6. Електрически апарати във виличния високоповдигач

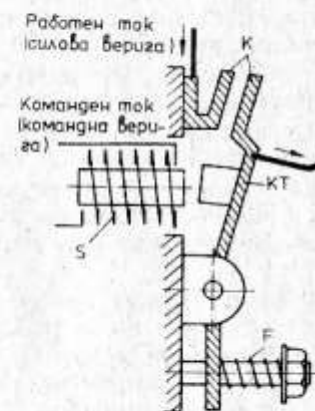
Тези, които проявяват интерес, сигурно ще имат възможността да проучат схемата на своя високоповдигач. За да се запознае водачът на виличен високоповдигач с предназначението и начина на действие на най-важните електрически комутационни апарати и другите принадлежности, те ще бъдат разгледани с помощта на принципни схеми.

5.6.1. Контактор

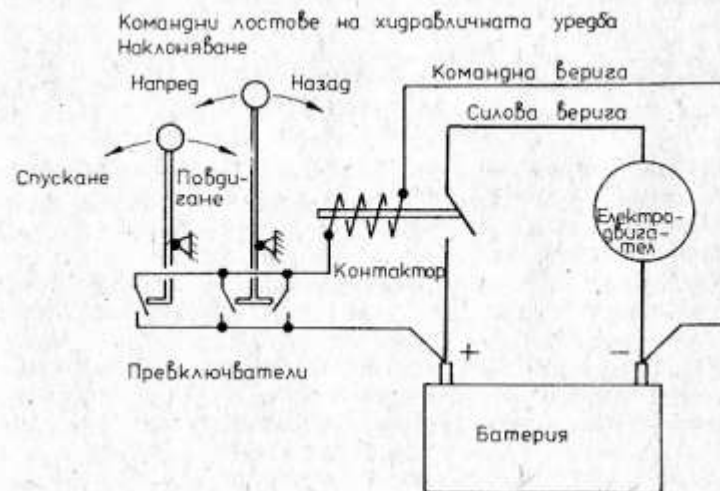
Във виличните високоповдигачи при задвижването на електродвигателите протича много голям ток (например над 50 А), както

вече бе споменато в преходния раздел. При други типове високоповдигачи токът може да надвиши значително 200 А. Такъв ток не може да се включва, респ. изключва, с ръчен превключвател. Ето защо се използва електромагнитен превключвател, който се нарича контактор. Конструктивното изпълнение на контакторите е твърде различно, но принципът на действие при всички е един и същ. На фиг. 5.6 е показана схема на контактор.

Бобината *S*, през която протича ток, се превръща в електромагнит, чиято сила се увеличава от поставената в нея сърцевина от меко желязо. Бобината притегля плочата на подвижния контакт *KT*. Контактите *K* се допират и работният ток протича към консуматора на ток (в случая към електродвигателя). Пружината *F* при затворени контакти е силно натегната и при прекъсване на командната верига разединява контактите, защото се прекъсва електромагнитното действие на бобината. Силнотоковата верига се прекъсва и



Фиг. 5.6. Схема на контактор



Фиг. 5.7. Контактор, силова и оперативна верига за помпния електродвигател на хидравлична уредба

електродвигателят спира. Включването и изключването на командната верига се управлява от механично задействащи превключватели на хидравличния разпределител за помпния

двигател на хидравличната уредба или на педала за движение за тяговия електродвигател.

На фиг. 5.7 се вижда начинът на включването на контактор в схематично представената командна верига за помпения двигател на хидравличната уредба. Силнотоковата работна верига е свързана с полюсите на батерията и се затваря от контактора. По този начин помпеният електродвигател се захранва пряко с ток от батерията.

За задействането на контактора служи командната верига. Тя също е свързана с полюсите на батерията и може да се затвори от един от трите механично задействани превключвателя. Тези механични превключватели са разположени на командните лостове на хидравличния разпределител и се задействуват от водача при превключването на лостовете в положенията «повдигане», «наклоняване напред» и «наклоняване назад».

5.6.2. Ключ за оперативната верига (КОВ)

Вилчиният високоповдигач както всеки мотоциклет или автомобил притежава контактен ключ. При завъртане на ключа, поставен в КОВ, до първото положение се включва оперативната верига. Едновременно са захранени с ток сигналните устройства, стоплампите и контролните лампи. С превключване на ключа във второто положение се включва и осветителната уредба на високоповдигача.

5.7. Видове електрически схеми на вилчините високоповдигачи

Както бе изяснено в раздел 1.2.3.2, тяговите електродвигатели на високоповдигачите могат да имат различно разположение. Четирипорните вилчини високоповдигачи обикновено се задвижват от един тягов електродвигател, който чрез диференциал задвижва предните колела. Трипорните електрокари високоповдигачи могат да се задвижват от един тягов двигател, задвижващ задното колело. Втората възможност е двудвигателното задвижване, при което към всяко предно колело е свързан по един тягов електродвигател. Това решение се използва при всички български трипорни високоповдигачи. При някои изпълнения двата тягови електродвигателя са обединени в т.нар. тандем-двигател. Той е разположен напречно, лежаш зад предния мост и в един статор са разположени два ротора, всеки от които задвижва по едно предно колело.

Електронното управление на тяговите електродвигатели се различава съществено от управлението на помпения електродвигател.

Към помпения електродвигател през един контактор се подава ток от батерията и електродвигателят се завърта с максималната си честота на въртене винаги в една и съща посока. Това при тя-

говия двигател не може да се осъществи. Първо, тяговият електродвигател трябва да променя посоката си на въртене, за да се осъществява движението на преден и заден ход. За тази цел каристът в зависимост от изпълнението на високоповдигача превключва с крак или с ръка реверсора, с който към клемите на тяговия електродвигател се включват различните полюси на батерията и по този начин се сменя посоката на въртенето му. Второ, високоповдигачът трябва да потегля много бавно и плавно да увеличава скоростта си на движение. Това означава, че при потегляне честотата на въртене е ниска и се увеличава с натискането на педала за движение. Тези изисквания на практика се реализират от производителите на вилчини високоповдигачи с помощта на два метода, чиято принципи на действие ще бъдат обяснени в следващите два раздела.

5.7.1. Контактна схема с пусков резистор

При задействане на командоконтролера за движение на високоповдигача част от електрическият ток преминава през пускови резистори. Поради това тяговият електродвигател се върти бавно и дава възможност за желаното бавно потегляне.

При по-нататъшното задействане на педала за движение електрическото съпротивление все повече намалява, докато при напълно натиснат педал се осъществява директно подаване на ток (без електрическо съпротивление) от батерията към тяговия електродвигател и така се достига максималната скорост на движение.

Голям недостатък на този начин на регулиране на скоростта е, че протичащият през резисторите ток се превръща в топлинна енергия и намалява времето на експлоатация на кара с едно зареждане на батерията.

За да се намалят, доколкото е възможно, загубите от протичащия през резисторите ток, при българските кари с успех се прилага т.нар. контакторна схема. Скоростта на движение се регулира с четири до пет степени. Чрез смяната от последователно на паралелно включване на половинките на батерията съпротивлението на пусковите резистори се поддържа малко и две от степените работят без съпротивление.

В табл. 5.1 е представена принципната схема на българския четирипорен вилчин високоповдигач от типа ЕВ 687. Батерията му се състои от две половини с номинално напрежение 40 В. При нулевата степен електрическата уредба е включена с контактният ключ. Ако батерията е напълно заредена, контролната лампа на индикатора на батерията светва (вж. раздел 5.5).

След превключване на реверсора и незначително натискане на педала за движение се включва първата степен на командоконтролера. Двете половини на батерията са включени паралелно, номиналното напрежение възлиза на 40 В. Включените пускови резистори R_1 и R_2 обуславят незначителна скорост на движение. Освен

Таблица 5.1
 Принцип на свързване на контакторите за тяговия електродвигател
 на четирипорния вилчен високоповдигач ЕВ 687
 с пет скоростни степени

Степен на движение	Принцип на свързване	Номинално напрежение на батерията, В	Сигнална лампа	Скорост на движение, км/ч
0			свети	0
1		40	свети	около 2
2		40	свети	около 4
3		40	не свети	около 6
4		80	свети	около 9
5		80	не свети	около 13

B_1 — част на батерията 1;
 B_2 — част на батерията 2;
 M — тягов електродвигател;

R_1 — пусков резистор 1;
 R_2 — пусков резистор 2

това светва сигналната лампа, която отчита движението на високоповдигача с пускови резистори.

Като се задейства педалът за движение още малко, при втората степен на командоконтролера се изключва резисторът R_1 и

скоростта на движение се увеличава. Третата степен представлява степен без включени пускови резистори.

С тази средна скорост на движение електрокарът може да се експлоатира продължително време, например в сгради и по такива пътища, при които условията не разрешават движение с максимална скорост. Тази степен на движение се сигнализира с угасването на сигналната лампа.

При достигане на четвъртата степен двете половини на батерията се включват последователно и номиналното напрежение се повишава на 80 В. Резисторът R_1 е включен. Степента на движение 5, която отговаря на напълно натиснат педал, е отново без съпротивление (сигналната лампа угасва) и осигурява максималната скорост на движение на високоповдигача.

Тези скоростни степени се постигат с относително сложна електрическа схема с многобройни контактори (поради това е използвано понятието контакторна схема).

За да може да се експлоатира вилчият високоповдигач по продължително време с едно зареждане на батерията, би трябвало винаги да се използва третата или петата степен. При трипорните вилчени високоповдигачи, които са с два тягови електродвигателя, скоростните степени са реализирани икономично по такъв начин, че вместо половините на батерията се включват първо последователно, а след това паралелно двата електродвигателя. Така също се получават две скорости на движение без включени резистори.

За да се осъществи минимален радиус при движение в завой, след достигане на определен ъгъл на завиване на управляемото колело вътрешният спрямо завоя тягов електродвигател автоматично се изключва. Командните превключватели, чрез които се реализира това, се намират на управляемата колона на задното колело и се превключват от гърбици.

5.7.2. Импулсна схема на управление

При съвременните електрокари все повече се използва задвижване с безстепенно регулиране и без пускови резистори. Това се реализира чрез импулсен регулатор — сложна електрическа схема с електронни елементи.

Същественото на този метод е в това, че към тяговия двигател се подава целият ток на батерията, но токът се прекъсва от 150 до 600 пъти в секунда. По този начин към тяговия електродвигател се подават само токови импулси. В зависимост от степента на задействане на педала за движение временната характеристика на подаваните токови импулси с помощта на тиристор се изменя безстъпално, чрез което честотата на въртене на тяговия електродвигател може да се регулира безстепенно. При импулсното регулиране автоматично се управлява и ускорението на електрокара даже

ако при потеглянето педалът за движението бъде натиснат до крайното положение. С това се ограничава токът на потегляне и се пази тяговият електродвигател. Главните предимства на импулсното управление са:

— регулиране на скоростта на високоповдигача без загуби на електрически ток (без пускови резистори), с което може да се спести до 30% от капацитета на батерията (т.е. по-продължително време на експлоатация с едно зареждане на батерията);

— безстепенно регулиране на скоростта на движение, с което се подобряват маневрените качества на електрокара.

Все още недостатъчната надеждност на електронните елементи на импулсните управления в момента представляват пречка за широкото им приложение в електрокарите.

6. Мотокари

В зависимост от условията на експлоатация в промишлените предприятия освен електрокари високоповдигачи се използват и вилчни високоповдигачи с бензинови или дизелови двигатели. Мотокарите имат значително по-големи резерви на мощност и по-голям пробег и могат да се движат по трудни и неравни терени, както и да преодоляват по-големи и по-дълги наклони от електрокарите.

Освен тези неоспорими предимства обаче мотокарите имат и някои недостатъци. В сравнение с електрокарите те са по-шумни. Отработилите газове на бензиновите или дизеловите двигатели увреждат здравето. Ето защо предпоставка за работата на мотокарите в затворени помещения е редовно работещата вентилационна инсталация. При достигане на 0,5% въглероден окис във въздуха вече съществува опасност за живота, ако този въздух се вдишва в продължение на половин час. Даже незначителни количества въглероден окис водят до отравяне, което първоначално се изразява чрез силно главоболне. Отварянето на врати и прозорци за вентилация не е достатъчно.

Водачът на мотокар трябва сам да избягва влизането в затворени помещения и да се движи в тях само по нареждане.

Монтираните отскоро на някои мотокари «неутрализатори» на отработилите газове още не са се наложили, защото притежават някои недостатъци и при неправилно поддържане са неефективни.

6.1. Двигател с вътрешно горене

Във вилчните високоповдигачи се монтират обичайните двигатели за моторни превозни средства. Според вида на горивото и приготвянето на подходяща за запалване горивовъздушна смес се използват бензинови (карбураторни) или дизелови двигатели.

6.1.1. Карбураторни двигатели

При карбураторните двигатели в цилиндъра се засмуква подаваща се на запалване горивовъздушна смес и след сгъстяването тя се запалва чрез искра от запалителна свещ и изгаря. Горивовъздушната смес се приготвя в карбуратор, който разпръсква на ситни капчици течното гориво (бензин). Едва по-късно горивовъздушната смес се превръща в газ (т.е. изпарява се) в топлиите смукателни канали, респ. в самия цилиндър.

6.1.2. Дизелови двигатели

Различават се от бензиновите по това, че в цилиндъра вместо горивовъздушна смес се засмуква само въздух. Този въздух се сгъстява до такава степен, че достига температура от 500 до 600°C. По този начин е възможно впръсканото от горивонагнетателната помпа в цилиндрите гориво да се изпари и да се възпламени от високата температура.

Ръководствата на предприятията трябва да решат какъв вид двигател да изберат. Изборът ще зависи освен от преценката, кой двигател е по-икономичен (разход на гориво; цена на горивото), и от предлагането на дизелови и бензинови високоповдигачи.

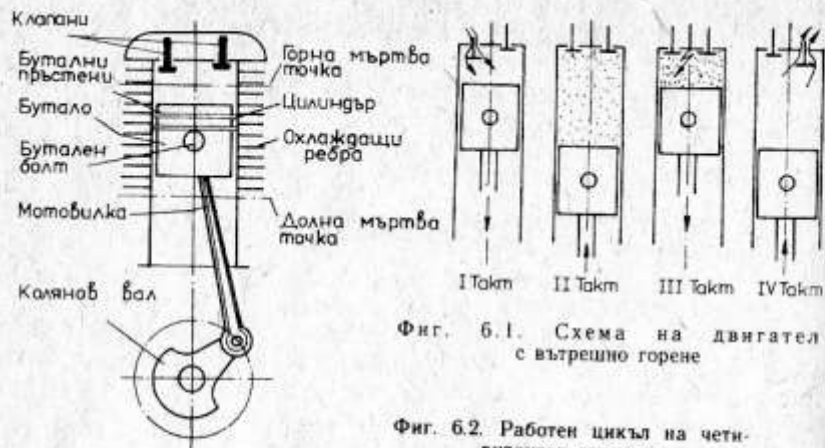
6.2. Работен цикъл на двигателя

Съществуват четири- и двутактови двигатели, които могат да работят както по карбураторния, така и по дизеловия процес.

6.2.1. Четиритактови двигатели

При четиритактовите двигатели работният цикъл се извършва за четири такта. Ходът на буталото от горната към долната или от долната към горната мъртва точка (фиг. 6.1) се нарича такт. Мъртвата точка е мястото в цилиндъра, в което посоката на движение на буталото се сменя. Един такт се равнява на половин завъртане на колянвия вал.

Четири такта представляват един работен цикъл (фиг. 6.2), а именно: 1) пълнене (смукване); 2) сгъстяване; 3) разширение (работен такт); 4) изпускане на отработилите газове.



Фиг. 6.1. Схема на двигател с вътрешно горене

Фиг. 6.2. Работен цикъл на четиритактов двигател

В горния край на цилиндъра има два клапана (фиг. 6.2), които в зависимост от процесите по време на работния цикъл отварят или по два смукателни и изпускателни клапани, които се командват от разпределителния вал.

Първи такт (пълнене)

Буталото се движи от горна към долна мъртва точка. Смукателният клапан е отворен, а изпускателният — затворен. В цилиндъра се създава разреждане и се всмуква външен въздух, който по своя път към цилиндъра през карбуратора отнася със себе си и най-fino разпраснени частички гориво.

Втори такт (сгъстяване)

Смукателният и изпускателният клапан са затворени. Буталото се движи нагоре и сгъстява горивовъздушната смес.

Трети такт (разширение)

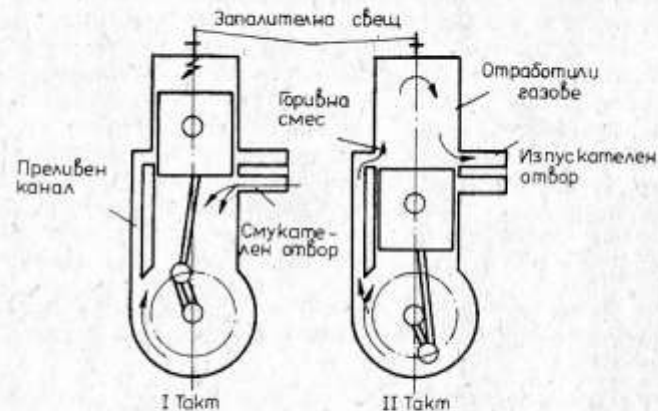
Преди достигане на горната мъртва точка (ГМТ) горивовъздушната смес се запалва от искра с високо напрежение, прескачаща между електродите на запалителната свещ; двата клапана все още са затворени. При изгарянето на горивовъздушната смес се създава голямо налягане, което задвижва буталото надолу и по този начин извършва работа.

Четвърти такт (изпускане на отработилите газове)

Смукателният клапан остава затворен, а изпускателният се отваря. Движещото се отдолу нагоре бутало изтласква изгорелите газове и през изпускателния тръбопровод и шумозаглушителя ги изхвърля навън. След това целият работен цикъл започва отново с първия такт, като след достигане на ГМТ изпускателният клапан се затваря, а през отварящия се смукателен клапан в цилиндъра отново постъпва горивовъздушна смес.

6.2.2. Двухтактови двигатели

При двухтактовите двигатели работният цикъл протича само за два такта (само едно завъртане на коляновия вал): такт на сгъстяване и такт на разширение (работен такт) (фиг. 6.3). При двухтактовия двигател не съществуват клапани. Всмукването на сместа и



Фиг. 6.3. Работен цикъл на двухтактов двигател

изпускането на отработилите газове се командуват от буталото, което в зависимост от положението си в цилиндъра открива разположените в стените му смукателни и изпускателни отвори.

Първи такт (сгъстяване)

Намиращата се над буталото смес се сгъстява при движението на буталото нагоре, при което под него се създава подналягане. Подготвената от карбуратора гориво-въздушна смес обаче не достига в цилиндъра, както е при четиритактовия двигател, а под буталото в картера. На фиг. 6.3 е показан откритият от буталото смукателен отвор. Отворът за изпускане остава закрит. Приблизително

телно при достигане на ГМТ се получава искра от запалителната свещ и започва вторият такт (работният такт).

Втори такт (разширение)

При изгарянето на сместа буталото се придвижва надолу, като намиращата се в картера гориво-въздушна смес (при затворен смукателен отвор) леко се сгъстява. При по-нататъшното движение на буталото надолу намиращата се под известно налягане смес преминава през канала над буталото и изтласква отработилите газове през вече отворения изпускателен отвор. Едновременното навлизане на сместа и изтласкването на отработилите газове се нарича *продухване*.

Описаните четири- и двутактови процеси важат за бензинови (карбураторни) двигатели. При дизеловия двигател разликата е в следното: а) не се засмуква смес, а само въздух; б) запалването на впръскваното в цилиндъра дизелово гориво не се осъществява чрез запалителна искра, а от високата температура на сгъстения въздух. Моментът на впръскването на горивото отговаря на момента на прескачането на искрата при карбураторния двигател.

На фигурите за по-добра прегледност е представен само по един цилиндър. Освен едноцилиндров двигател обаче съществуват и многоцилиндрови, като в зависимост от разположението на цилиндрите могат да бъдат: редови двигател, V-образен двигател, със срещуположно разположени цилиндри (боксерен), звездообразен двигател и др. От изброените конструкции за високоповдигачите са подходящи редовите и V-образните двигатели.

6.3. Най-важните конструктивни елементи на двигателя

Важни са всички елементи на двигателя, но ще бъдат разглеждани само цилиндърът и буталото, мотовилката и колянният вал, т. е. тези елементи, които чрез своето взаимодействие превръщат постъпателно-възвратните движения на буталото във въртеливо движение на колянния вал.

6.3.1. Коляно-мотовилков механизъм

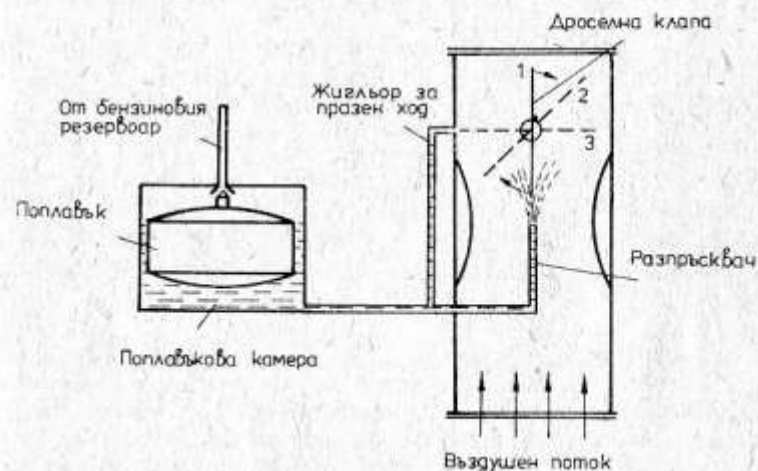
В цилиндъра буталото се движи нагоре-надолу. То се произвежда обикновено от специални или леки метални сплави. Има бутални пръстени (от специален сив чугун), които пружинират и се притискат плътно в работната повърхност на цилиндъра. По този начин е възможно сгъстяването на въздуха или горивната смес. Мотовилката е свързана чрез бутален болт шарнирно с буталото, а в долния си край обхваща колянния вал, който се произвежда от висококачествени ковани стомани. Колянният вал има съответ-

ствуващ на броя на цилиндрите брой шийки, на които лагеруват мотовилките. Тези шийки са разположени разместено, защото при многоцилиндровите двигатели работните тактове протичат последователно, с което се постига равномерен ход на двигателя.

6.3.2. Карбуратор

Предназначението на карбуратора е да осигури смесването на засмукания въздух с такова количество гориво, че да се осъществи пълното изгаряне на сместа. Количеството на сместа е различно в зависимост от честотата на въртене на двигателя и от натоварването му и затова трябва да може да се регулира.

Известно е, че за всяко горене е необходим кислород. За да се получи пълно изгаряне, трябва да е налице точно определеното количество кислород, т. е. въздух. Следователно всяка частичка гориво има нужда от точно определено количество кислород. При недостатъчно количество въздух се получава непълно изгаряне на горивото, докато при излишък от въздух се нарушава правилното изгаряне. За пълното изгаряне на 1 кг бензин са необходими около 15 кг ($11,5 \text{ m}^3$) въздух.



Фиг. 6.4. Схема на карбуратор

Регулирането на горивовъздушната смес е представено на фиг. 6.4. В поплавъковата камера има винаги постоянно ниво на горивото. Това ниво се регулира така, че при подаването на горивото от резервоара в поплавъковата камера поплавъкът (кухо, ламиринено тяло с конусообразна игла) затваря плътно входния отвор за горивото при достигане на желаното ниво. Когато нивото в

поплавковата камера спадне, поплавъкът отваря входния отвор и горивото отново запълва камерата.

Поплавковата камера е свързана чрез тръбичка с въздушния канал. В тази тръбичка (разпръсквач) нивото на горивото е на същата височина както в поплавковата камера. Засмуканият от двигателя въздух навлиза в смесителната камера с голяма скорост, която се увеличава допълнително от дифузора (стеснение в камерата), увлича малки капки гориво от разпръсквача и ги подава в цилиндъра. Намиращата се над разпръсквача дроселна клапа регулира скоростта на въздуха, а с това и количеството на гориво-въздушна смес.

Положение 1 отваря на максималната честота на въртене на двигателя, въздухът може почти безпрепятствено да протича през въздушния канал и да увлече голямо количество гориво.

Положение 2 на дроселната клапа отговаря приблизително на $\frac{1}{2}$ натоварване, тъй като при него въздушният поток се забавя и увлеченото количество гориво е по-малко.

При положение 3 двигателят работи на празен ход. Преминващият покрай дроселната клапа въздух увлича само незначително количество гориво от жигльора за празен ход.

6.3.3. Запалителна уредба

Сгъстената в бензиновия двигател горивовъздушна смес се запалва от искрата на запалителната свещ. За произвеждането на искрата е необходим и токоизточник.

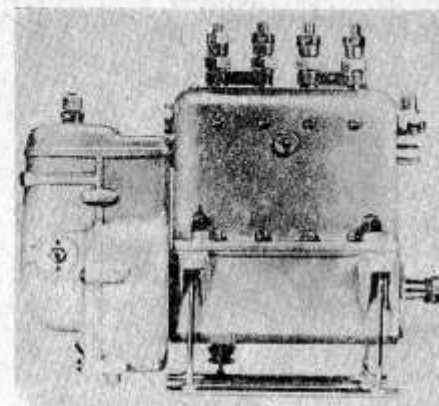
Запалителната уредба при бензиновия двигател се захранва с ток от акумулаторна батерия или генератор. Съществуват батерийно и магнитно запалване. Необходимото за искрата високо напрежение (до няколко хиляди волта) се създава в индукционната бобина.

6.3.4. Горивонагнетателна помпа

За работата на дизеловия двигател е необходима горивонагнетателна (горивовпръскваща) помпа. Горивонагнетателните помпи освен регулирането на необходимото количество впръсквано гориво осигуряват и точния момент на впръскването.

Горивонагнетателните помпи представляват бутални помпи, които вкарват дизеловото гориво с високо налягане в цилиндровото пространство. Промени по регулировката и ремонти по помпата се извършват само от специализирани фирми. Каристът трябва редовно да почиства филтрите за пречистването на дизеловото гориво, да контролира нивото на маслото в картера на регулатора и в картера на помпата и да го поддържа в определените граници. Освен това, ако горивният резервоар е бил изпразнен,

се налага да обезвъздуши горивонагнетателната помпа. Инструкциите за експлоатация и поддържане дават подробни указания по този въпрос (фиг. 6.5 и 6.6).



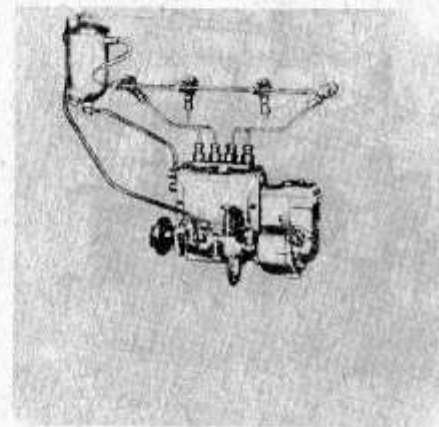
Фиг. 6.5. Редова горивонагнетателна помпа

6.3.5. Охладителна уредба

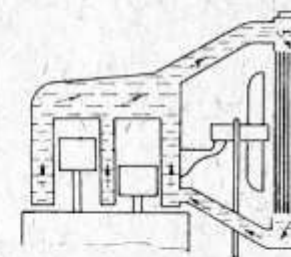
При изгарянето на горивовъздушната смес в цилиндрите на двигателя се достигат много високи температури. Поради това частите на двигателя, които са топлинно най-натоварени — цилиндрите, трябва да се охлаждат. Охлаждането може да бъде водно или въздушно.

При водното охлаждане около външните стени на цилиндрите циркулира вода, която поема топлината и я отдава на външния въздух в радиатора. Тази циркулация се създава поради това, че горещата вода е по-лека от студената и затова в резервоар се издига нагоре, докато студената се спуска надолу. От радиатора охладената вода отново постъпва в долната част на водната риза — фиг. 6.7.

Охлаждащият ефект се повишава чрез задвижван от двигателя с помощта на клиновиден ремък вентилатор, който изсмуква въздуха през радиатора. Многобройните ребра на радиатора увеличават неговата повърхност, чрез което може да се отведе повече топлина.



Фиг. 6.6. Горивонагнетателна помпа, монтирана на двигател



Фиг. 6.7. Водно охлаждане на двигател с вътрешно горене

Проверката на нивото и температурата на охлаждащата вода е задължение на кариста. Температурата на охлаждащата вода трябва да бъде благоприятна от експлоатационна гледна точка — от 80 до 90°С. Често за увеличаване на циркулацията на водата се вграждат водни помпи.

Въздушното охлаждане не се нуждае от поддържане. То обаче при ниските скорости на движение на високоповдигачите е ефективно само ако допълнителен вентилатор осигурява достатъчно количество въздух. Цилиндриите на двигателите с въздушно охлаждане притежават охлаждащи ребра, които увеличават повърхността на цилиндрите и усилват топлоотдаването (вж. фиг. 6.1). Въздушният поток от вентилатора преминава покрай ребрата и отвежда топлината.

6.3.6. Съединител и предавателна кутия

Съединителят и предавателната кутия, които предават въртеливото движение от двигателя с вътрешно горене към карданиния вал, са необходими, за да може да се променя посоката на движение (напред или назад), както и скоростта на движение на вилчичния високоповдигач. Освен чрез регулирането на честотата на въртене на двигателя посредством педала за газ различните скорости на движение на високоповдигача се постигат чрез включване на различни предавки в предавателната кутия. По време на превключването силовото предаване от двигателя до задвижващите колела трябва краткотрайно да се прекъсне, за да не се повредят зъбните колела в предавателната кутия. За тази цел служи съединителят.

При натискането на педала на съединителя се преодолява силата на пружините, дисковете се отделят един от друг и по този начин се прекъсва силовото предаване.

Най-често използваният съединител за моторни превозни средства (вкл. за мотокари) е едnodисковият съединител. Задвижваният диск на съединителя чрез притискащ диск се притиска към маховика, закрепен към колянвия вал на двигателя. За повишаване на сцеплението върху двете страни на задвижвания диск се занитват триещи (феродови) накладки, които постепенно се износват и трябва да се подменят.

Предавателната кутия при карите е дву- или тристепенна и дава възможност за движение с различна скорост. В същия корпус са разположени зъбните колела за движение на заден ход, чрез които се променя посоката на въртене на изходящия вал на предавателната кутия, а с това и посоката на движение на кара.

За разлика от обикновените моторни превозни средства с карите е възможно движението напред и назад да се извършва с еднаква скорост. При автомобилите обикновено има само една предавка за заден ход, която се включва със същия лост, с който се превключват и предавките на преден ход.

На мотокарите високоповдигачи съществуват два командни лоста: един за посоката на движение и втори за превключването на предавките. Понякога последната, най-висока предавка е блокирана за движение на заден ход, т. е. тя не може да се включи. С това се предотвратява възможността водачът на вилчичния високоповдигач да се движи с голяма скорост на заден ход.

6.4. Обслужване

Обслужването на мотокара високоповдигач не се отличава особено от това на електрокарите. Но начинът на управление е различен, а правилното управление е от особена важност за запазването на машината. Поради това водачите на мотокари високоповдигачи трябва съвместно да се обучат и да бъдат шофьори с образование.

При пускането на двигателя лостът на предавките трябва да бъде в неутрално положение. След това се поставя контактният ключ и след светването на контролната лампа се включва стартерът, като в зависимост от конструкцията това става с ръка или крак. Щом двигателят заработи, вилчичата може да се постави в транспортно положение, защото хидравличната помпа е свързана непосредствено към двигателя и незабавно започва да нагнетява масло.

След това се натиска педалът на съединителя, лостът на реверсера се поставя в желаната посока на движение и се включва първа предавка. След освобождаване на ръчната спирачка при едновременно подаване на газ се отпуска бавно педалът на съединителя и високоповдигачът потегля. Преди превключването на следващата предавка винаги се натиска напълно педалът на съединителя, а лостът на предавките внимателно се премества в съответното положение. След включването на предавка педалът на съединителя се отпуска по-бързо, отколкото при потеглянето, но никога внезапно. След включването на най-високата предавка скоростта на високоповдигача се регулира с педала за газ.

При превключване на по-ниска предавка винаги се подава междинна газ, т. е. при превключване от трета на втора предавка първо се отпуска педалът на газта, след което се натиска педалът на съединителя. Лостът на предавките се поставя в неутрално положение, отпуска се педалът на съединителя и за кратко време се подава междинна газ. Едва тогава отново се задейства педалът на съединителя, включва се втора предавка, педалът на съединителя се отпуска и се подава газ.

Спирането се осъществява чрез отпускане на педала за газ, движение по инерция и задействане на крачната спирачка. Преди високоповдигачът да спре напълно, се натиска педалът на съе-

динителя и лостът на предавките се поставя в неутрално положение. Ако каристът напуска машината си, той трябва да извади контактния ключ, да издърпа лоста на ръчната спирачка и да отпусне вилницата до пода.

Повдигането на вилницата и наклоняването на повдигателната уредба се осъществява при едновременно подаване на газ. При това лостът на предавките е поставен в неутрално положение, левият крак е върху подовата ламарина и педалът на съединителя е отпуснат. Движението се осъществява по слух и се внимава двигателят да не работи на «свръхобороти». Предпоставка за това е събраният опит при работа с двигатели с вътрешно горене.

6.5. Поддържане

Поддържането и грижите за мотокара високоповдигач изискват големи познания по специалността. По отношение на цялата машина важат съвсем общо постановките от раздел 10. За поддържането на двигателя са необходими само още някои указания, които обаче трябва да се разглеждат като допълнение на инструкцията за експлоатация и поддържане. Преди началото на работната смяна трябва да се извършат описаните по-долу проверки.

6.5.1. Ниво на охлаждащата течност

При сваляне на капачката на радиатора се установява нивото на охлаждащата течност. През зимата след спирание на машината трябва да се източи охлаждащата вода, за да не замръзне и разруши радиатора. Честото наливане на нова охлаждаща вода води до бързо отлагане на котлен камък, който значително намалява ефективността на охладителната уредба. Ето защо през зимата се използва антифриз, чрез което става излишно непрекъснатото източване на охлаждащата вода.

6.5.2. Ниво на маслото

Нивото на маслото в двигателя се контролира всекидневно с помощта на маслоизмерителната пръчка. При доливане се използва само предписаното и вече налято в двигателя масло.

6.5.3. Налично гориво

При доливане на гориво двигателят винаги трябва да е в покой. Никога не трябва резервоарът за гориво да се изпразва докрай, защото в противен случай се налага обезвъздушаване на горивната система, което е свързано с много разход на време.

6.5.4. Охладителна и горивна уредба

Всяка седмица охладителната и горивната уредба се проверяват за запушвания или пропуски. Почистват се филтрите и цедките на горивната и на мазилната уредба.

Въздушните филтри често се промиват с бензин и омасляват със свежо масло, за да могат засмуканите частички прах да се отложат и да не попаднат в двигателя.

6.6. Работен принцип на високоповдигача DFG 3002

Този вилчен високоповдигач (фиг. 6.8) е производство на ГДР. Като се изключи силовото предаване, той не се отличава по нищо конструктивно от други типове вилчени високоповдигачи.

Машината е съоръжена с трицилиндров, четири-тактов дизелов двигател. Двигателят е с въздушно охлаждане. Коляновият вал чрез съединителя е свързан с предавателната кутия. Особеност на този високоповдигач е течностният съединител, който е разположен между триещия съединител и двигателя.

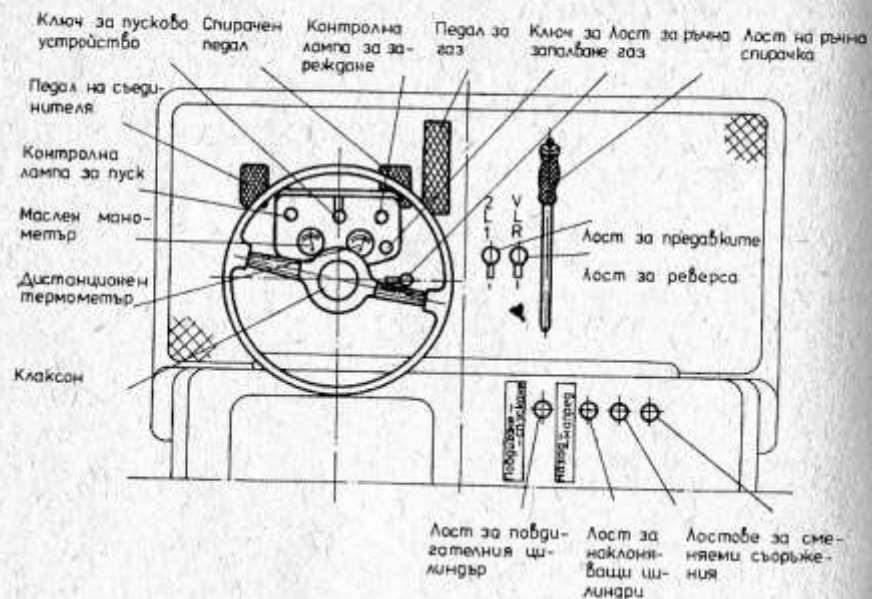
Този течностен съединител дава възможност за плавно потегляне и облекчава триещия съединител и частите на силовото предаване. Той позволява да се осъществи потегляне на втора предавка и предотвратява «задушаването» на двигателя при претоварване или несръчна работа.

Течностният съединител предава въртящия момент от двигателя чрез



Фиг. 6.8. Мотокар високоповдигач DFG 3002 с работна платформа

циркуляционната енергия на маслото. Маслото циркулира между помпено и турбинно колело. При експлоатация течността създава приплъзване, което действа така, че изходящата честота на въртене е по-ниска от входящата. Ако ди-



Фиг. 6.9. Разположение на органите за управление на мотокара DFG 3002

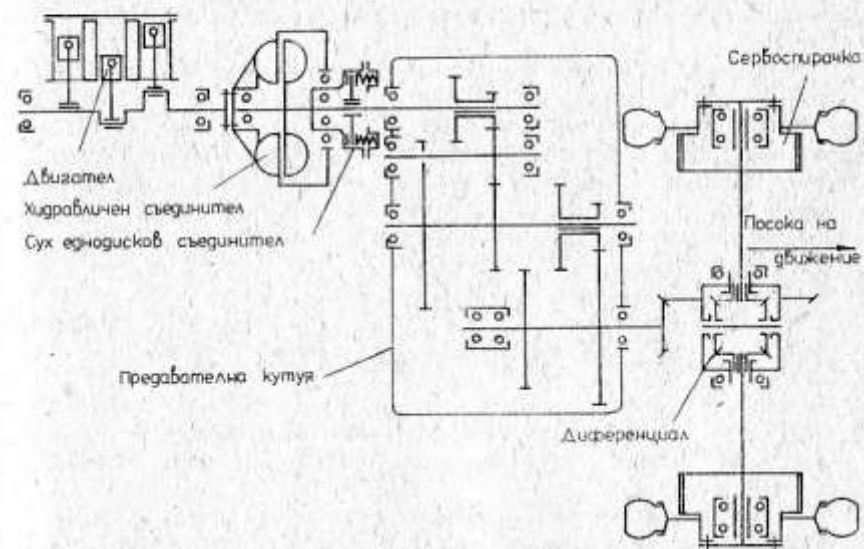
зелият двигател се претовари, честотата му на въртене се понижава, с което намалява и предаваната от течността мощност. Ако необходимата изходяща мощност стане толкова голяма, че не би могла да се достигне от двигателя (например при потегляне срещу неподвижно препятствие), приплъзването в течностния съединител става толкова голямо, че изходящият вал спира да се върти. По този начин двигателят е защитен от претоварване при всички честоти на въртене.

На фиг. 6.9 е показано разположението на органите за управление на дизеловия виличен високоповдигач DFG 3002, а на фиг. 6.10 — схемата на силовото му предаване.

По-новите машини от типа DFG 3202 N (автоматик) притежават хидравлична силова предавка. Особеностите при управлението са обяснени в инструкцията за експлоатация на машината и трябва непременно да се спазват. Най-важните промени в задвижването са следните.

Вече не съществува превключване на предавките в обичайния смисъл. Превключването на предавките се осъществява хидрав-

лично посредством разположен на таблото за управление превключващ лост — напред за движение напред и назад за движение назад. При управлението на този вид машини отпада задействието на съединителя. Превключването от движение на-



Фиг. 6.10. Схема на трансмисията на мотокар високоповдигач DFG 3002

пред към движение назад може да се осъществи в покой. Следователно ускоряването на високоповдигача става изключително чрез педала за газ от положение на покой до максималната скорост на движение с товар 20 км/ч.

6.7. Виличен високоповдигач DFG 6302

Най-големият, произвеждан в ГДР виличен високоповдигач, е DFG 6302. Този дизелов виличен високоповдигач се произвежда в два варианта: DFG 6302 HG-A с височина на повдигане 3200 мм и 6302 HG-E с височина на повдигане 5000 мм (фиг. 2.13).

Четиритактов, четирицилиндров дизелов двигател с водно охлаждане и с мощност 81 кВт при 2200 min^{-1} задвижва предните колела чрез хидродинамична предавка (ХДП). Чрез ХДП се осъществява безстепенна промяна на скоростта, мощността на двигателя се нагажда към изискванията на работния процес, а частите на трансмисията и двигателя са защитени от претоварване.

С максималната скорост на движение 30 км/ч могат да се преодолеят за кратко време и по-дълги пътни участъци. Хидравличното сервоуправление дава възможност машината с обща маса 11 (12) т да се управлява леко.

Освен виллицата за поемане на товари и палети могат да се монтират и сменяеми работни съоръжения за обработка на различни товари.

Седалката на водача е снабдена с хидравлични амортизатори и може да се регулира към телесните размери на водача както по отношение на силите на пружиниране, така и хоризонтално по посока на педала за газ. Това удобство и благоприятното разположение на командните органи създават голям комфорт за водача, а за проверка на експлоатационната готовност са монтирани дистанционен термометър, брояч на работните часове, както и въздушен и маслен манометър.

7. Хидравлична уредба

В техниката думата хидравлика означава предаването на сили с помощта на течности чрез подходящи командни уреди и изпълнителни органи.

С помощта на хидравликата при вилчините високоповдигачи е възможно изпълнението на характерните работни движения, а именно повдигането и спускането на товари, както и наклоняването на повдигателната уредба напред и назад.

Като хидравлична течност при вилчините високоповдигачи се използва масло, защото притежава необходимите качества: защитава от корозия и едновременно служи като смазочно средство.

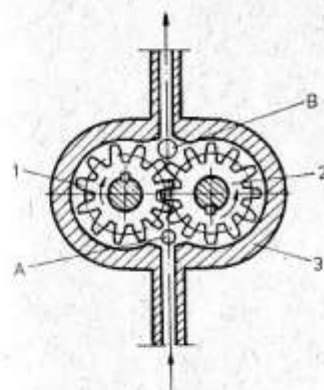
7.1. Хидравлична помпа

Техниката си служи с различни форми на енергия, които след съответно преобразуване създават необходимата сила. При вилчините високоповдигачи това е електрическата енергия или механичната енергия на двигателите с вътрешно горене.

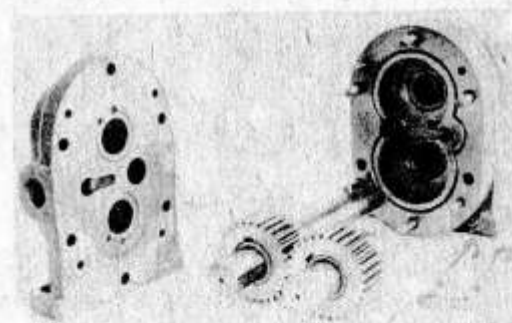
Важен конструктивен елемент на хидравличната уредба е хидравличната помпа, която, задвижвана от електродвигател или директно свързана към двигателя с вътрешно горене, засмуква маслото и го нагнетява. Това налягане задействува хидравличните цилиндри.

Най-простата конструкция на хидравлична помпа е зъбната помпа. На фиг. 7.1 са представени конструкцията и начинът на работа, а на фиг. 7.2 са показани главните елементи на разглобена зъбна помпа.

От двете зацепени зъбни колела (1 и 2 на фиг. 7.1) зъбното колело 1 се задвижва от намиращо се извън тялото 3 на помпата задвижващо колело (зъбно или верижно). Зъбното колело 2 се завърта от зъбното колело 1, а в херметично уплътненото тяло на



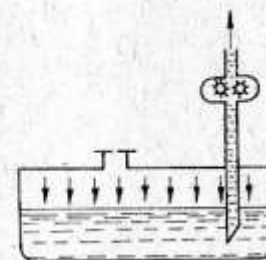
Фиг. 7.1. Схема на зъбна помпа
1, 2 — зъбни колела; 3 — тяло на помпата



Фиг. 7.2. Разглобена зъбна помпа

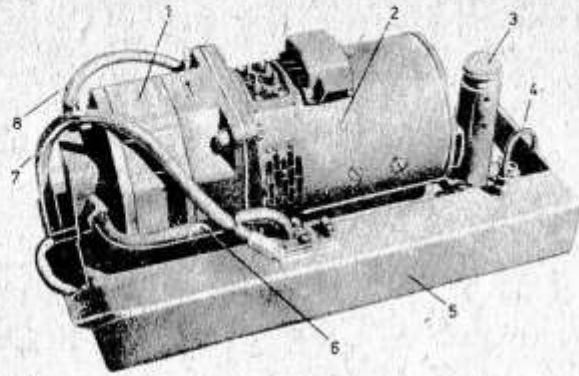
помпата в участъка А се създава подналягане, защото въздухът се изтласква нагоре. Вследствие на подналягането атмосферното налягане, действащо върху маслото в масления резервоар, изтласква масло в този участък на помпата (фиг. 7.3).

Постъпилото в помпата масло от смукателния отвор се изтласква в междините на зъбите покрай стената на тялото 3 към нагнетателния отвор на помпата. В участъка В на помпата (фиг. 7.1) се създава налягане, защото маслото не може да се върне през средата на помпата. Маслото преминава през нагнетателния отвор на помпата, който води към хидравличната уредба. Освен зъбни помпи в хидравличните уредби могат да се използват и радиално-бутални или центробежни помпи.



Фиг. 7.3. Помпата за смукване масло

На фиг. 7.4 е показан комплектният помпен агрегат на вилчен високоповдигач от типа EFG 1001. Виждат се електродвигателят и хидравличната помпа. На помпата се различават смукателният тръбопровод, през който маслото постъпва в помпата, и нагнетателният тръбопровод, през който нагнетеното масло напуска помпата. Това е радиално-бутална помпа. В зависимост от вида си хидрав-



Фиг. 7.4. Комплексен помпен агрегат

1 — радиално-бутална помпа; 2 — помпен електродвигател; 3 — маслоналивна гърловина; 4 — маслоскоказателна пръчка; 5 — маслен резервоар; 6 — смукателен тръбопровод; 7 — връщач тръбопровод; 8 — налягателен тръбопровод

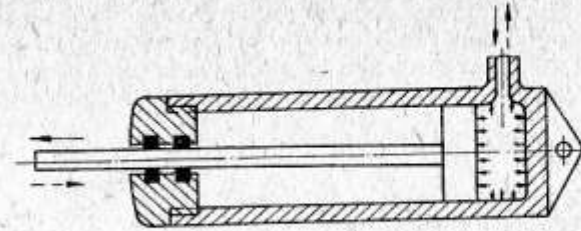
личните помпи на вилчните високоповдигачи могат да създадат налягане до 14 МПа.

7.2. Хидравлични цилиндри

Нагнетеното масло през тръбопроводи или хидравлични маркучи достига в цилиндрите. Хидравличните маркучи са маркучи от гума, които издържат високо вътрешно налягане. Те имат специални текстилни или метални оплетки.

В хидравличните уредби на вилчните високоповдигачи се използват два вида хидравлични цилиндри: *плунжерен* (еднодействуващ) и *бутален* (двойнодействуващ). Повечето вилчни високоповдигачи притежават *плунжерен повдигателен цилиндър*, който се характеризира с това, че налягането действа само от едната страна на буталото му (фиг. 7.5). При някои хидравлични цилиндри налягането на маслото може да действа и от двете страни на буталото, но посоката на движението на буталото се определя еднозначно поради различните по размер площи, върху които действа налягането.

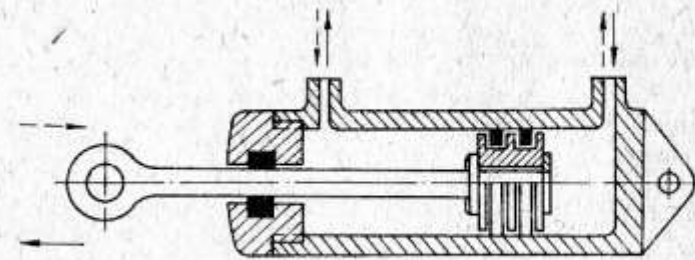
В най-долната точка на разположения вертикално в повдигателната уредба повдигателен цилиндър се намира резбови отвор, към който се свързва маркучът и се подава нагнетеното масло. Създаденото от хидравличната помпа налягане е еднакво в цялата хидравлична уредба, като се пренебрегнат незначителните загуби от триенето в тръбопроводите и командните елементи. Налягането



Фиг. 7.5. Хидравличен цилиндър (плунжерен тип)

действа в повдигателния цилиндър под буталото и го изтласква нагоре.

Щом буталото се задвижи нагоре, и вилцата на високоповдигача трябва да се задвижи принудително нагоре. Както е показано на фиг. 7.12, над горния край на буталния прът е закрепена верижна ролка, през която е прехвърлена верига, чийто десен край при движението на буталото нагоре се скъсява спрямо левия край. На левия край е закрепена вертикалната количка, която носи вилчните рокове. За спускането на вилцата намиращото се под буталото масло под действие на теглото на буталото, буталния прът, веригата, вилцата и т. н. изтича през отвора в долната точка на цилиндъра обратно в резервоара. Буталото, а с него и вилцата се спускат дотогава, докато към буталото отново се подаде налягане или изтичането на масло бъде спряно.

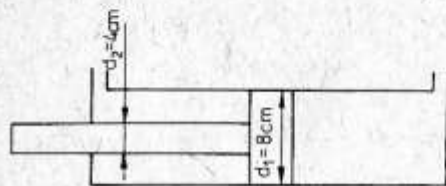


Фиг. 7.6. Хидравличен цилиндър (двойнодействуващ)

Вторият вид хидравлични цилиндри, използвани във вилчните високоповдигачи, са *буталните* (двойнодействуващи) цилиндри (фиг. 7.6). Този вид се използва за *наклоняващите* цилиндри. При тези цилиндри се получава разлика в ефективната площ от двете страни на буталото, защото откъм страната на буталния прът от сечението на буталото трябва да се извади неефективната площ на буталния прът (фиг. 7.6 — отляво).

Тъй като налягането в затворено пространство се разпростра-

нява равномерно във всички посоки, от лявата страна на буталото налягането действа само върху пръстеновидна площ, докато от дясната страна налягането действа върху цяла кръгова площ. Налягането, което действа върху буталния прът и върху



Фиг. 7.7. Хидравличен цилиндър за изчислителния пример

стените на цилиндъра, не оказва влияние върху постъпателно-възвратното движение на буталото. Ето един изчислителен пример.

В хидравличния цилиндър (фиг. 7.7) се движи бутало, което се задейства от двете страни. Диаметърът на буталото е 8,0 см, а диаметърът на буталния прът — 4,0 см. Каква е стойността на

ефективните бутални площи и какви сили възникват при работно налягане $p = 12 \text{ МПа}$?

а) ефективна площ A_1 на буталото отляво:

$$A_1 = \frac{\pi d_1^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,08 \cdot 0,08}{4} = 0,005 \text{ м}^2;$$

б) ефективна площ A_2 на буталото отляво (като се извади площта на буталния прът):

$$A_2 = A_1 - A_{\text{бут. прът}};$$

$$A_2 = A_1 - \frac{\pi \cdot d_2^2}{4};$$

$$A_2 = 0,005 - \frac{3,14 \cdot 0,04 \cdot 0,04}{4} = 0,005 - 0,00126 = 0,00374 \text{ м}^2$$

ефективна площ на буталото;

в) действащите върху буталото сили F се определят, както следва:

$$F = pA;$$

$$F_1 = pA_1 = 12 \cdot 10^6 \cdot 0,005 = 60\,000 \text{ Н (сила, действаща наляво)};$$

$$F_2 = pA_2 = 12 \cdot 10^6 \cdot 0,00374 = 44\,880 \text{ Н (сила, действаща надясно)}.$$

Буталните (двойнодействащите) цилиндри следователно са с различни ефективни площи на буталото и като резултат в този пример се получава разлика на действащите сили 1120 Н.

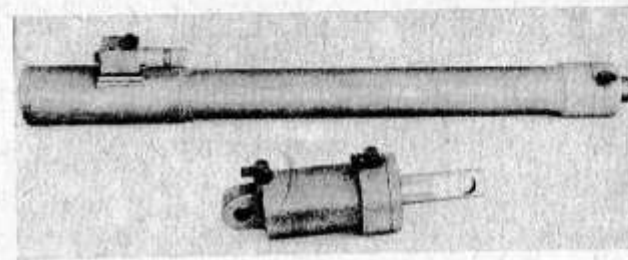
«Международната система на мерните единици» (СИ).

1 Нютон (Н) е силата, която придава на тяло с маса 1 кг ускорение от 1 м/сек^2 ; 9,80665 Н отговарят на 1 кг.

С неточност от около 2% може да се приеме 1 кг сила = 10 Н.

1 Паскал (Па) се равнява на налягане 1 Н на квадратен метър (Н/м^2).

На фиг. 7.6 са отбелязани входът и изходът на маслото. Това важи обаче само за означената с непрекъсната стрелка посока на движение на буталото наляво. Ако буталото трябва да се движи надясно, маслото под налягане трябва да се подава през левия от-



Фиг. 7.8. Хидравличен цилиндър на машината EFG 1001

вор (прекъснати стрелки). Този вид хидравлични цилиндри се използват във виличния високоповдигач като наклоняващи цилиндри, защото в тях наклоняването на повдигателната уредба може да се спре във всяко положение, което винаги е необходимо при стифирането.

В случая автоматичното връщане на буталото, което се използва при плунжерния повдигателен цилиндър за пестене на енергия, вече не е възможно. Промяната на посоката на движение не може да се осъществи чрез изпускане на маслото. Налага се маслото под налягане да се подава последователно през двата отвора. Това се постига чрез командните органи. На фиг. 7.8 са показани хидравличните цилиндри на виличния високоповдигач EFG 1001.

7.3. Командни органи

Съществуват различни конструкции командни органи. Една от тези конструкции е разгледана в раздела «Хидравлична схема». С помощта на този команден разпределител могат да се регулират посоката и скоростта на задействане на вилицата и на повдигателната уредба. На разпределителя са разположени електрически превключватели, с които се включва хидравличната помпа. Следователно помпата работи само когато съществува необходимост от масло под налягане. Такъв е случаят, когато трябва да се наклони повдигателната уредба или да се повдигне транспортираният товар. При спускането не е необходимо масло под налягане, защото маслото бива изтласкано от теглото на конструктивните елементи при движението на плунжера надолу. Това, че помпата работи само тогава, когато е необходимо масло под налягане, представлява особено предимство при електрокарите високо-

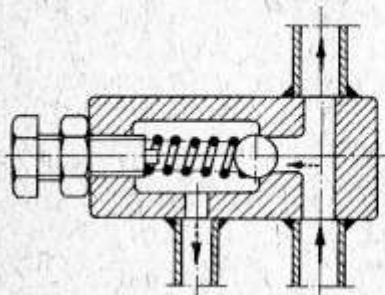
повдигачи. Ако помпата работи непрекъснато, би се получило преждевременно изтощаване на батерията.

При мотокарите високоповдигачи маслената помпа работи непрекъснато и подава масло под налягане до хидравличния разпределител. Ако маслото не е необходимо за извършване на работа, оттам то протича обратно към резервоара.

7.4. Клапан, ограничаващ налягането (предпазен клапан)

Клапаните за ограничаване на налягането в хидравличната уредба имат задачата да предпазват хидравличните елементи, включително и маслената помпа от претоварване. Тъй като налягането е в зависимост от необходимата за повдигането на товара сила, високоповдигач с товароподемност 1000 кг и правилно регулиран клапан за ограничаване на налягането не може да повдигне товара с маса 1200 кг. В този случай подаваното от помпата налягане става прекалено голямо за клапана, той се отваря и пропуска маслото към масления резервоар. Така се предотвратява претоварването на вилчния високоповдигач.

Отново трябва да се подчертае, че устойчивостта на вилчния високоповдигач зависи от масата на товара и от разположението на масовия му център. Клапанът за ограничаване на налягането служи само за предпазване на хидравличните елементи, а не за защита на водача.



Фиг. 7.9. Предпазен клапан

Начинът на действие на клапана, ограничаващ налягането, е показан на фиг. 7.9. Нагнетеното масло протича по посока на стрелката през клапана за ограничаване на налягането, докато в хидравличната уредба съществува нормално налягане. Ако масленият поток срещне по-голямо съпротивление (например при поемането на твърде голям товар), помпата започва да подава налягане, което е прекалено високо за хидравличната уредба. Когато налягането нарасне над нормалното, се отваря странично разположеният в предпазния клапан отвор, затворен до този момент от сачма. Силата на пружината, която се регулира посредством регулиращ винт, се преодолява от налягането и маслото протича по посока на прекъснатата стрелка към масления резервоар.

7.5. Маслен резервоар

Маслото се засмуква от масления резервоар, който изпълнява и други важни функции. Връщащото се от хидравличните цилиндри масло влиза в резервоара с голяма скорост през сравнително тесни тръбопроводи и намиращото се в резервоара масло се раздвижва силно, даже се разпенва. Това явление е нежелателно, защото маслената пяна включва многобройни малки мехурчета въздух, който пречи на работата на уредбата. Ето защо масленият резервоар трябва да бъде с такива размери, че да може връщащото се в него масло да се успокои колкото е възможно по-бързо.

Загриване на маслото настъпва вследствие на триенето му в стените на маслопроводите и хидравличните елементи (шибъри, предпазни клапани, дросели). Охлаждането на връщащото се топло масло се постига чрез смесването му с маслото в резервоара. Това обаче не е достатъчно, за да се запази допустимата температура на маслото. Следователно трябва да се постигне допълнителен охлаждащ ефект. Топлината на маслото от стените на резервоара се отдава на околния въздух. Този процес се ускорява значително, ако масленият резервоар се обтича при движение от на срещния въздух. Така температурата на маслото може да се поддържа нормална.

Масленият резервоар изпълнява още една задача. Непрекъснатото триене на метал с метал или метал с гума (уплътнения) предизвиква износване. Това означава, че в маслото попадат замърсявания, които могат да доведат до повреди, ако не се отстранят (по-не частично).

Почистването на маслото може да се осъществи съвсем просто чрез разположени напречно на масления поток ламаринени стени, така че маслото да преминава от вливането си до смукателния щуцер през лабиринт, в който да се отложат всички по-тежки от маслото частици. Освен това в масления резервоар се поставят и филтри, цедки или магнитни пробки, които привличат всички желязни частички и по този начин предотвратяват преминаването им през хидравличната уредба.

7.6. Дросел

При вилчните високоповдигачи в хидравличната уредба се вграждат дросели, които се регулират така от производителя, че високоповдигачът да работи с допустимите работни скорости на хидравличните движения.

Хидравличната помпа (при постоянна честота на въртене) подава постоянен дебит масло. Ако дебитът на помпата трябва да се регулира в зависимост от различните скорости на движение за

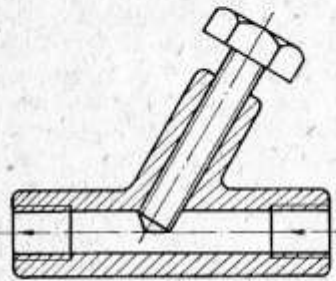
повдигане и наклоняване на товара, налага се вграждането на дросели.

За да се постигне бързото повдигане на вилцата, е необходимо в повдигателния цилиндър да се нагнети сравнително голямо количество масло за кратко време. Тъй

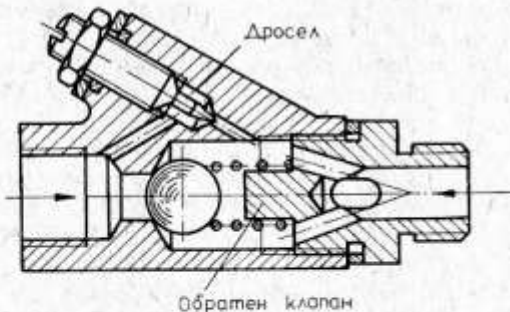
като обаче помпата се върти с постоянна честота както при движението повдигане, така и при движение за наклоняване, а дебитът ѝ за наклоняването на повдигателната уредба не може да бъде променен, подаденото количество масло към малките наклоняващи цилиндри трябва да се редуцира в определена степен.

Ако това не бъде извършено, би се стигнало до такива скорости

на наклоняване на повдигателната уредба, че транспортираният товар ще бъде застрашен от падане. При повдигнат транспортиран товар вилчаният високоповдигач може дори да се преобърне от бързите и резки движения на повдигателната уредба.



Фиг. 7.10. Дросел



Фиг. 7.11. Дросел с обратен клапан
отляво — протичане без съпротивление — нагнетеното масло изтласква сачмата надясно и преминава; отдясно — дроселирано протичане на маслото — нагнетеното масло премества сачмата наляво и затваря проточния отвор; маслото преминава през дросела

Предназначението на дросела следователно е да предотврати бързото запълване на хидравличните цилиндри. Дроселът представлява намалено сечение в масления тръбопровод, през което нагнетеното количество масло се редуцира (фиг. 7.10). При раз-

винтен винт маслото може да протече през сечението на тръбопровода, а колкото повече е завинтен винтът, т. е. колкото по-малко става сечението, толкова повече се дроселира протичащото количество масло.

На практика тези дросели се комбинират с обратни клапани, така че дроселиращото въздействие се проявява само в една посока. Събиращото се пред дросела количество масло вследствие на нарастването на налягането протича обратно към масления резервоар (фиг. 7.11).

7.7. Хидравлична схема

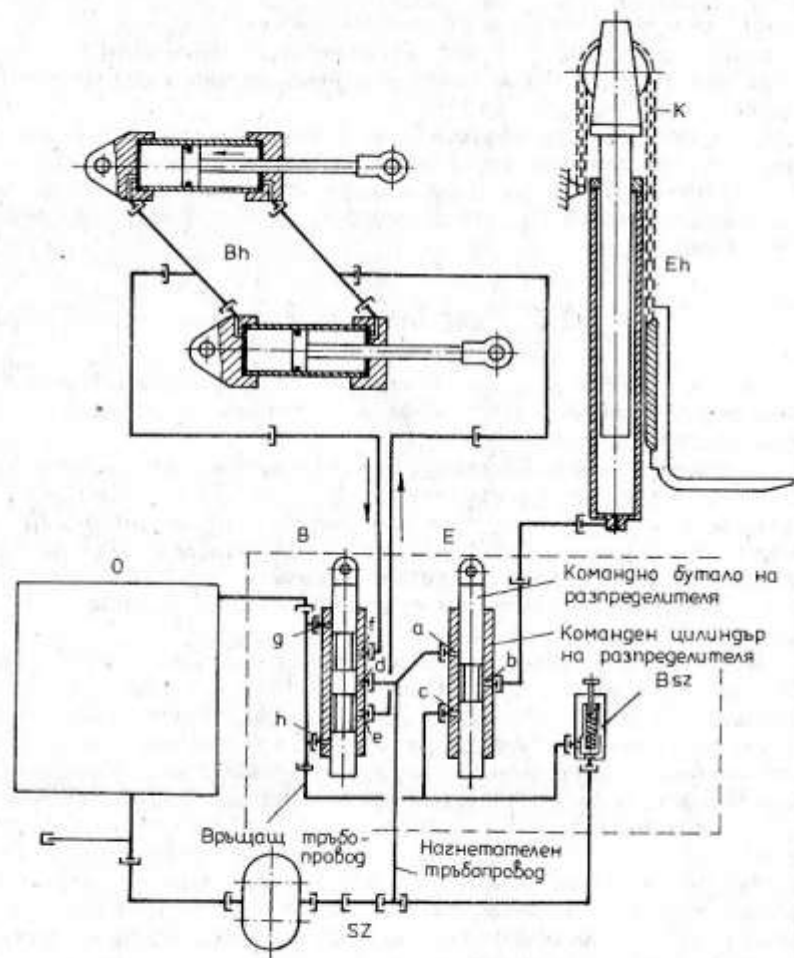
На фиг. 7.12 е показана хидравличната схема на вилчен високоповдигач. Начинът на работа и компоновката са подобни при всички високоповдигачи.

Маслената помпа *SZ* засмуква маслото от масления резервоар *O* и го нагнетява до разпределителите *E* и *B*. Ако командното бутало на разпределителя за повдигане се изтегли нагоре, се отварят левият горен отвор *a* и десният разположен диагонално отсреща отвор *b* на разпределителя. Нагнетеното масло може да премине през разпределителя към повдигателния цилиндър — вилцата се повдига.

Ако вилцата трябва да се спусне, тогава намиращото се под плунжера масло в повдигателния цилиндър *Eh* трябва чрез изместване на командното бутало (на фиг. 7.12 надолу) да се изпусне към резервоара. Отварят се отворите *b* и *c*, маслото през връщащия тръбопровод протича в резервоара, докато отворът *a* се закрива от буталото, така че не може да премине маслото под налягане.

Ако повдигателната уредба трябва да се наклони, командното бутало на разпределителя *B* на наклоняващите цилиндри се премества нагоре. Отворът *d* на разпределителя се отваря, отворът *e* остава отворен и нагнетеното от помпата масло протича по посока на стрелката до общия маслопровод на наклоняващите цилиндри *Bh*. Маслото навлиза отдясно на буталата и ги премества наляво. Намиращото се отляво на буталата масло се изтласква чрез движението на буталата по посока на стрелката в общия тръбопровод и през отворите *f* и *g* на разпределителя *B* попада във връщащия (преливен) тръбопровод към резервоара. Ако посоката на движение на наклоняващите цилиндри трябва да се промени, командното бутало на разпределителя трябва да се придвижи надолу. Тогава се отварят отворите *d* и *f* за нагнетеното масло, а през отворите *e* и *h* връщащото се масло протича към резервоара *O*.

Предпазният клапан *Bsz* също е свързан с връщащия тръбопровод и се отваря, когато налягането в хидравличната уредба нарасне над нормалното.



Фиг. 7.12. Хидравлична схема на вилчен високоповдигач

E, B — разпределители; *Eh* — повдигателен цилиндър; *Bh* — наклоняващ цилиндър; *Bsz* — прџазен клапан; *O* — маслен резервоар; *SZ* — маслена помпа; *K* — повдигателна верига

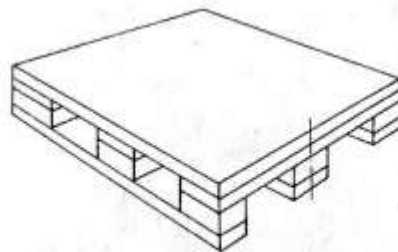
8. Сменяеми работни съоръжения и видове стифиране

Често вилчните високоповдигачи се използват като транспортно средство вместо платформени електрокари или влекачи. Транспортът на товарите на по-големи разстояния не е типичен за експлоатацията на вилчните високоповдигачи. Само при взаимодействието между вилчни високоповдигачи (за преодоляване на къси разстояния и за вертикален транспорт) и транспортни средства (за хоризонтален транспорт) използването на вилчните високоповдигачи е икономически ефективно.

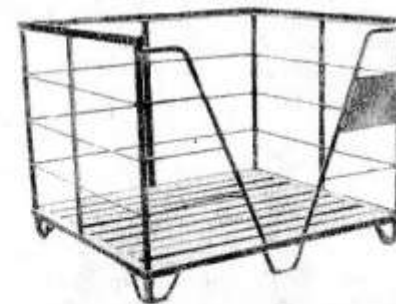
8.1. Сменяеми работни съоръжения

Основен товарообработващ орган на вилчния високоповдигач е вилцата. С вилцата се обработват обикновени сандџци, плоски палети (фиг. 8.1) и бокспалети (фиг. 8.2) в най-различни изпълнения. Размерите на палетите и конструктивните им изпълнения са стандартизирани.

Плоските палети (наречени още палети за стифиране) се изпълняват със следните размери (дължина по широчината): 800 мм × 1000 мм, 800 мм × 1200 мм и 1000 мм × 1200 мм.



Фиг. 8.1. Плоска палета



Фиг. 8.2. Бокспалета — решетъчен тип

Бокспалетите, наречени още съдове за стифиране, имат същите размери, както и плоските палети. Височината им може да бъде между 400 и 1025 мм. Стандартизираните междинни височини са 525, 650, 775 и 900 мм, при което свободният просвет за вилците възлиза на 100 мм. Преобладаващото количество плоски палети се изработват от дърво, докато бокспалетите са от стомана.

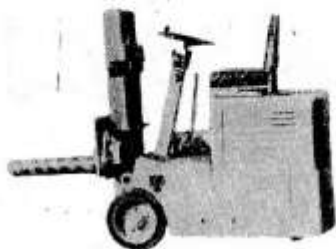
Освен основното изпълнение вилчните високоповдигачи могат да се съоръжават с допълнителни работни органи, с които е възможна обработката и на други товари.

На фиг. 8.3 са представени прости вилчни удължители, с които е възможно поемането на големи или дългомерни товари. Вилчните удължители се надяват на вилците, но трябва да са осигурени срещу изпадане.

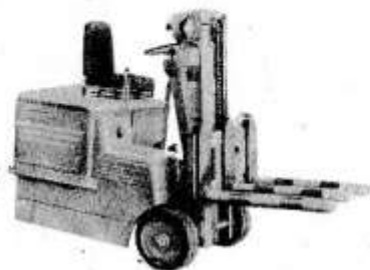


Фиг. 8.3. Поставяне на вилчни удължители

За транспорт на рула, бетонни тръби, връзки и др. се използват дорнове. Дорнът се закрепва към подвижната плоча след свалянето на вилцата, като в зависимост от потребностите могат да се монтират един, два или три дорна (фиг. 8.4 и 8.5).



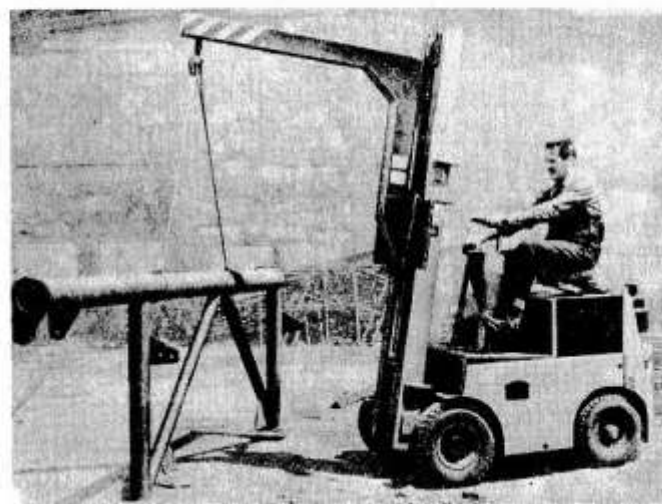
Фиг. 8.4. Сменяемо работно съоръжение с един дорн



Фиг. 8.5. Сменяемо работно съоръжение с три дорна

Чрез монтирането на кранова стрела (фиг. 8.6) е възможно повдигането на най-различни по форма товари, както и транспортирането им. С крановата стрела могат да се извършват трудни монтажни операции в машиностроенето или да се използва при ремонта на машини.

Многообразието възможности за приложение имат кламерите за бали в хартиената, текстилната и други промишлености, когато трябва да се обработват товари, опаковани в бали или торби. В комбинация с въртящо устройство (ротатор) съществува възмож-



Фиг. 8.6. Мотокар високовдигач с кранова стрела



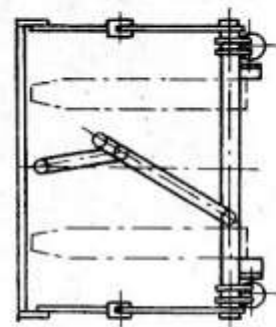
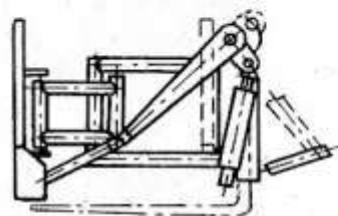
Фиг. 8.7. Кламер основен, комбиниран с ротатор

ността поетият с кламера товар да се завърти от вертикално положение във всяко друго желано положение (фиг. 8.7).

За транспортиране на насипни товари с предимство могат да се използват хидравлични кошове (фиг. 8.8), премахващи ръчното насипване в съд, който след това се транспортира върху вилницата.



Фиг. 8.8. Хидравличен кош



Фиг. 8.9. Изтласквач

В промишлеността се използват механично и хидравлично работещи кошове. Механично работещите кошове чрез обръщане могат за най-кратко време да се изпразнят напълно. При хидравличните кошове съществува възможността насипният товар да бъде разтоварен бавно и на определени количества.

Освен тези стандартни изпълнения съществуват и специализирани сменяеми работни съоръжения, например кламери за бъчви и тухли, които в повечето случаи работят на принципа на кламера за бали. С вилчните високоповдигачи могат да се транспортират и леярски разливни кофи, да се зареждат нагревни пещи, пещи за закаляване или химични апарати.

Вилчните високоповдигачи все по-широко се използват за стифиране на контейнери. Поради тази причина са разработени специални спредери, които дават възможност за поемането на контейнерите отгоре (вж. фиг. 2.15).

За разтоварването на палети, бали, сандъци и т. н. могат да се използват изтласквачи. Лостовата система на изтласквача дава възможност товарът да бъде изтласкан напред през вилницата (фиг. 8.9).

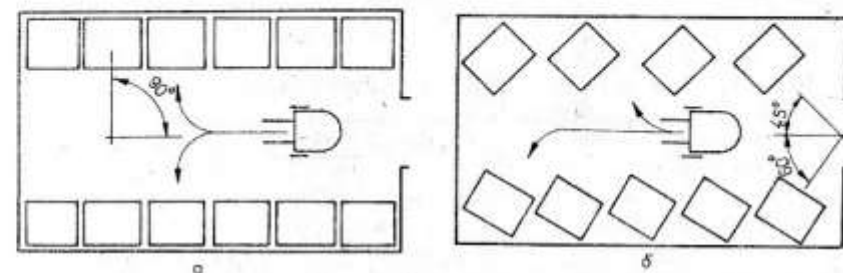
При вилчните изравнители подвижната плоча може да се измества хидравлично наляво и надясно и по този начин товарът се према или поставя точно, без да са необходими допълнителни маневри с машината.

Освен споменатите сменяеми работни съоръжения съществуват и предпазни съоръжения, които повишават сигурността на водача. Защитните решетки и защитните покриви запазват водача на вилчния високоповдигач от падащи части от товара. Защитните покриви закриват изцяло седалката на водача отгоре и чрез закрепване на брезенти могат да се използват и като защита от атмосферните условия.

8.2. Видове стифиране

Едва ли има предприятие, в което да не съществува всеобщ недостиг на място. Най-често от това са засегнати складовите помещения, които трябва да се ограничат за сметка на производствените помещения. За най-пълноценното използване на складовите помещения би трябвало товарите да се стифират на няколко реда по височина, което може да се осъществи по различни целесъобразни начини.

Най-често стифирането става под прав ъгъл, като палетите се поставят и стифират една над друга напречно на работния кори-



Фиг. 8.10. Стиф под прав ъгъл и косо разположен стиф

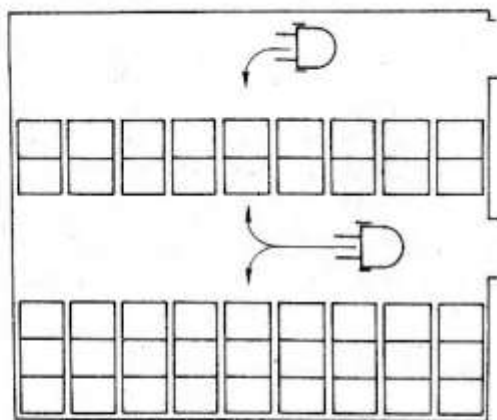
дор. Този начин на стифиране осигурява най-доброто използване на обема, но изисква широки работни коридори и по-голям разход на време при подхождането към стифа (фиг. 8.10 а).

Друг начин е стифирането косо под различни ъгли. Подхождането към косо разположени стифове е по-просто и пести време. Ма-

неврите за водача на виличния високоповдигач се намаляват до минимум. Чрез намаляването на широчината на работния коридор се печели загубеното пространство в сравнение със стифирането под прав ъгъл (фиг. 8.10 б).

Колкото по-малък става ъгълът на разположението на товара спрямо работния коридор, толкова по-тесни могат да бъдат работните коридори, но само до определена граница, защото работният коридор трябва да бъде най-малко 60 см по-широк от високоповдигача, респ. от най-широката палета.

Освен различните положения на палетите при разполагането на стифовете трябва да се имат предвид още честотата на товарооборота и асортиментът на товарите в склада. Ако в склада се поставят товари с еднакъв асортимент за еднакви периоди от време, тогава, пестейки работни процеси, може да се премине към блокстифове. При необходимост от само един работен процес, отделните палети могат да се стифират по няколко в дълбочина, като между тях се запазва необходимо странично разстояние от около 10 см. Ако обаче се налага поставянето и изваждането от склада на стоки с различен асортимент на различни интервали от време, тогава се налага използването на едноредови стифове. Докато при блокстифа не може да се достигне всяка желана палета, при едноредовия стиф това се постига по-лесно. Ако се налага изваждането на палета от по-долен ред, достатъчно е да се извадят и положат настрана разположените над нея палети. За разлика от блокстифа при едноредовото стифиране са необходими много работни процеси. Използването на складовия обем е значително по-неблагоприятно (фиг. 8.11).



Фиг. 8.11. Едноредов стиф (горе) и блок-стиф под прав ъгъл (долу)

Блокстифът и едноредовият стиф могат да се разполагат както косъ, така и под прав ъгъл. Освен това е възможна комбинация от различните видове стифове.

За да може да се достига по всяко време без затруднения до всяка палета, е необходимо стоките да се стифират в стелажи. Но тези стелажи трябва да се разположат неподвижно и да се укрепят. Това създава затруднения при реконструкции на склада. В склад без стелажи съществува по-добра възможност за реконструкции и нагаждане към различни условия на складиране.

8.3. Приложение на високоповдигачите

За необходимостта от комбинация на високоповдигачите при работа с чисто транспортни машини вече бе споменато. Дължината на транспортните пътища при използване на електрокари високоповдигачи не би трябвало да надвишава 80 м. Ако тези пътища са по-дълги, трябва да се предвиди допълнително приложението на платформени електрокари или влекачи.

Мотокарите високоповдигачи са по-подходящи за изминаването на по-дълги транспортни пътища и за товаренето на автомобилни ремаркета, които често е трудно да бъдат вкарани през тесни заводски дворове.

Мотокарите високоповдигачи са се наложили при транспорта на тежки единични товари с голяма скорост на движение. В сравнение с комбинацията на неподвижен кран с чисто транспортни превозни средства те имат предимството, че могат да се експлоатират многостранно и необвързано. Основното правило, гласящо, че при електрокарите високоповдигачи 60% от работното време трябва да се използва за повдигане и 40% за движение, при мотокарите високоповдигачи не може да се счита за валидно. Със закупуването на един или няколко високоповдигача вътрешнозаводските транспортни проблеми все още не са решени. Разходите, необходими за създаването на всички предпоставки за икономически оправданата експлоатация на вилични високоповдигачи, далеч надминават разходите за закупуването на самия високоповдигач. Работата с палети и бокспалети, прокарването на подходящи пътни настилки, на рампи трябва да се вземат под внимание, защото едва чрез тях е възможна икономичната експлоатация на вилични високоповдигачи. Модернизацията на вътрешнозаводското и извънзаводското транспортно дело и ефективното използване на складовия обем винаги ще се отрази върху повишаването на производителността.

9. Вътрешнозаводски транспорт

Механизирането на вътрешнозаводския транспорт често се разглежда като чисто технически проблем, който се смята за решен със закупуването на подходящи кари. Но да се постигне освобождаване на работна ръка, като от ръчен труд в транспортното дело се премине към използването на кари, няма да е възможно, ако не се вземат под внимание икономическите аспекти на транспорта.

9.1. Организация на вътрешнозаводския транспорт

Основа за организацията се явява познаването на транспортната задача. Най-същественото, което трябва да се знае, е количеството на товарите в тонове, броят им и какъв обем трябва да се транспортира. Освен това видът на използвания транспорт зависи от характера на товара, формата му и чувствителността му спрямо начина на транспорт. От тези фактори се получават транспортните единици и броят работни цикли, които са необходими, за да се транспортира необходимото количество товари до съответните места в предприятието. От разстоянието между мястото за натоварване и мястото за разтоварване зависи времето за транспорта и то трябва да се съгласува с точното време, в което товарът трябва да бъде доставен на мястото за разтоварване.

Като се вземат под внимание транспортните пътища, тяхната настилка, дължината и строителните условия (преминаване през врати и по наклони), се определят икономически благоприятните за експлоатация кари, като едновременно трябва да се предвидят и необходимите спомагателни средства — палети, боксипалети, прости механични подемни съоръжения и др.

На базата на най-пълноценното използване на транспортните машини и като се има предвид цялостният производствен процес, се съставя транспортен план, който да гарантира срочната подготовка и доставяне на товарите. Свързването на транспортния план с график за движението на карите би трябвало да бъде последната фаза от организационната подготовка.

9.2. Организация на движението

Вътрешнозаводският транспорт може да се осъществи с движение по участъци (по определени линии), с кръгово движение (по пръстени) или с точково движение. Кой вид е най-благоприятен за съответното предприятие, трябва да се решава за конкретния случай. И трите начина притежават предимства и недостатъци, така че при стремежа да се получи най-пълно използване на карите може да се достигне до комбинация между двата или трите начина.

9.2.1. Движение по участъци

Този начин е най-често прилаганата организация на движението. Карите се движат между две транспортни точки или от централното място до няколко точки в предприятието. При това е необходимо чрез технически и организационни мероприятия по възможност да се изключват престойте в отделните точки. Предпоставка за това е въвеждането на движение с ремаркета, при което предварителното натоварване дава възможност за незабавно прибиране без време за изчакване. Ако обаче не се работи с ремаркета, в транспортните точки (възли) трябва да се използват съответни подемни съоръжения, които да осигуряват краткотрайно натоварване и разтоварване на кари без собствена повдигателна уредба.

За избягването на свързаната с много труд ръчна работа при натоварването и разтоварването е необходимо леките и преносими на ръка товари преди транспорта да се формират в транспортни единици върху палети, в транспортни съдове или други подобни.

9.2.2. Кръгово движение

Кръговото движение се отличава от движението по участъци по това, че се обединяват няколко участъка. Транспортните влакове, които е целесъобразно да се композират при този начин, преминават през отделните транспортни точки, натоварват и разтоварват или вземат подготвени ремаркета, а на транспортната точка оставят предвидените за нея ремаркета.

Предимството на този начин на движение е, че могат да се обслужват неограничен брой транспортни точки. Както и при движението по участъци, и при кръговото движение трябва да се подготвят предварително ремаркета и транспортни единици.

9.2.3. Точково движение

Точковото движение е необходимо за изпълнението на внезапно и нерегулирано възникващи транспортни задачи. Постоянно обвързаните в производствения процес кари трудно могат да се отделят от него, защото съществува опасност от престои. Поради това включването на транспортни средства в точково движение би трябвало да се ръководи от централна диспечерска служба, която има поглед върху експлоатацията на всички машини. За да се осъществи пълна ефективност при този начин на движение, е необходимо използването на всички налични информационни и сигнални устройства.

9.3. Строителни предпоставки

9.3.1. Сгради и терени

9.3.1.1. Денивелация на пътните участъци

Съседните помещения в предприятията би трябвало да бъдат разположени на еднакво ниво, за да се избегнат денивелации по пътните трасета, които трябва да се изравнят със съответните наклони на пътния участък.

Ако производствените помещения са на нивото на пътя, влизането на карите в тях е безпроблемно. Когато помещенията са разположени по-високо, трябва да се прецени по какъв начин да се преодолее тази височина. Възможностите са да се използва асансьор, да се построи рампа с наклон, отговарящ на преодолявания от кара наклон, или подвижна рампа. Друг начин е карът след еднократно преместване в сградата заедно с необходимите спомагателни съоръжения да остане да работи там.

9.3.1.2. Проходна височина

Височината на повдигане на вилчните високоповдигачи в повечето случаи е достатъчна, за да могат товарите да се стифират до под тавана, или даже височината на повдигане не може да се използва докрай. Височините на складовите помещения, които се строят в момента, би трябвало обаче да се избират така, че обемът да се използва максимално. Размерът от долния край на покривните трегери, респ. от долния край на инсталации до пода, се състои от:

- максималната височина на повдигане на високоповдигача (горната част на вилцата)
 - + височината на най-често обработвания товар
 - + 20 см разстояние за сигурност
- или ако товарите не са високи, най-малко от височината на напълно повдигната повдигателна уредба (максимална строителна височина)
- + 20 см разстояние за сигурност.

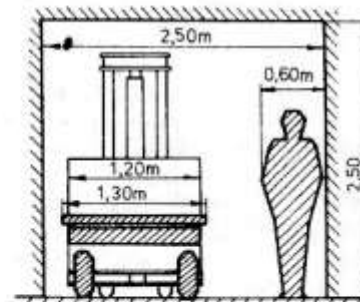
9.3.1.3. Проходи

Вратите и порталите на старите сгради не винаги са пригодени към условията на експлоатация на карите. Поради това при разширяването на проходите на първо място трябва да се обърне внимание, че височината на прохода се определя от височината на повдигателната уредба на вилчния високоповдигач. В повечето случаи строителната височина на карите е 2,20 м, така че е достатъчно

проходната височина на грубия строеж да бъде 2,50 м, ако вилчния високоповдигач има достатъчно свободно повдигане.

Широчината на вратите се определя от широчината на товариите, при което трябва да се има пред вид допълнително място за преминаването на хора. При максимална широчина на транспортното средство 1,30 м и максимална широчина за преминаване на човек 0,60 м, като се спазят необходимите разстояния за сигурност, се получава широчина на вратите от 2,50 м (фиг. 9.1).

Конструкцията на вратите и начинът на задействането им зависят от задачата, която трябва да изпълняват. Вратите би трябвало по възможност да не представляват препятствие за вътрешнозаводския транспорт. Те могат да се оформят като плъзгащи се, сгъващи се, ролкови или люлеещи се врати и могат да се задействуват ръчно или от транспортното средство по електрически, механичен пневматичен начин или чрез фотоклетка. Най-често се срещат люлеещи се врати и те са доказали добрите си качества. Те се обслужват бързо и просто и трябва да са снабдени с прозорци, за да могат да се виждат идващи отсреща транспортни средства. Най-подходящи за експлоатация са пластмасовите люлеещи врати, които са произведени от прозрачен материал.



Фиг. 9.1. Широчина на проход за движение на високоповдигачи и хора

9.3.1.4. Пътна настилка

Сравнително големите натоварвания на колелата при малките радиуси на завиване водят до превъртане на колелата на място, поради което пътната настилка за карите трябва да има износустойчиво покритие. Наклоните на пътните участъци трябва да бъдат грапави, за да могат да се преодоляват сигурно и когато са мокри.

9.3.1.5. Натоварване върху пода

Каристът, преди да влезе с вилчния високоповдигач във вагон или асансьор, трябва да се информира за допустимото натоварване на пода, а също така при влизане в помещения с мазета или на етажи да се увери дали може да се движи в тези помещения, без да се претовари подовата плоча. В инструкцията му за работа е записано кои пътища има право да използва. Изчисляването на то-

вароносимостта на подовата плоча е много трудно, защото трябва да се вземат под внимание много фактори. В зависимост от скоростта на движение, броя на колелата, товароподемността на високоповдигача, собствената му маса и конструкцията на плочата приблизително се получават следните средни стойности:

Товароподемност на високоповдигача, кг	500	1000	1500	2000
Натоварване върху пода, кг/м ²	950	1300	1600	2100

Точното определяне на възможността за движение върху дадена подова плоча трябва да се извърши от специалист.

9.3.2. Рампи

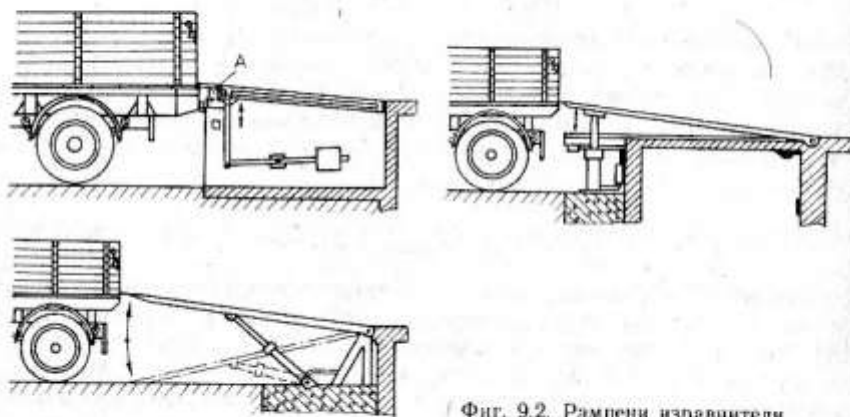
Рампите служат за разтоварване на транспортни средства без допълнителни подемни машини. Задачата на рампите е да компенсират разликата във височината на товарната платформа на моторните превозни средства или железопътните вагони и пътното платно. Те дават възможност за директно преминаване върху товарната платформа на транспортното средство с ръчни товароподемни средства или при достатъчна товароносимост и с вилнични високоповдигачи.

Влизането на вилнични високоповдигачи с товароподемност 1 т в железопътни вагони при транспортното дело вече е всекидневие, защото за тази цел са разработени специални високоповдигачи с по-малка строителна височина (железопътно изпълнение).

9.3.2.1. Височина на рампите

Височината на рампите при нормалните по широчина коловози на железния път е 1,20 м над нивото на релсите.

При пътните превозни средства височината 1,20 м от пътното платно до товарната платформа може да се разглежда като средна



Фиг. 9.2. Рампени изравнители

стойност при тежките товарни автомобили. При лекотоварните автомобили и транспортните средства от вътрешнозаводския транспорт средната стойност на тази височина е 0,8 м.

Когато често се налага обработването на транспортни средства с различна височина на товарните платформи, могат да се използват *рампени изравнители* (подвижни рампи) между неподвижната товарна рампа и товарната платформа на транспортното средство. Тези рампени изравнители са закрепени шарнирно към неподвижната рампа и могат механично или хидравлично да се повдигат или спускат до необходимата височина (фиг. 9.2).

9.3.2.2. Наклон на рампите

Рампите би трябвало да притежават напречен наклон, за да не се задържа дъждовна вода. Изкачването на рампата трябва безпроблемно да се извършва и от електрокари, затова надлъжният ѝ наклон не трябва да бъде по-голям от 8%. Ако този наклон може да бъде още по-малък, т.е. съществува необходимата за това дължина, тази възможност би трябвало да се оползотвори с оглед на използването на електрокари.

9.3.2.3. Широчина на рампите

Широчината на рампите би трябвало да се подбере така, че вилничните високоповдигачи да могат да завиват обратно върху нея, без да съществува опасност от преобръщане. Най-малко — трябва да е възможно завиването на кара под прав ъгъл спрямо транспортното средство, което ще се обработва.

За високоповдигачи с товароподемност 1 т рампата трябва да бъде широка най-малко 3,5 м. При тази широчина е възможно и разминаването на карите по дължината на рампата.

9.3.3. Пътища

9.3.3.1. В сгради

При трасирането на пътища в сгради трябва да се имат предвид опасностите, които възникват от високата скорост на движение на карите. За пътищата с проходно и насрещно движение, вкл. и пешеходно движение, трябва да се предвиди широчина най-малко 4,2 м.

Осветлението на транспортните пътища и на складовите хале-та трябва да не заслепява и да бъде достатъчно за виждането на стифираните товари и на пътната настилка. То не трябва да представлява пречка, например ниско окачени осветителни тела.

Прекъсвания на пътната настилка, например подземни канали,

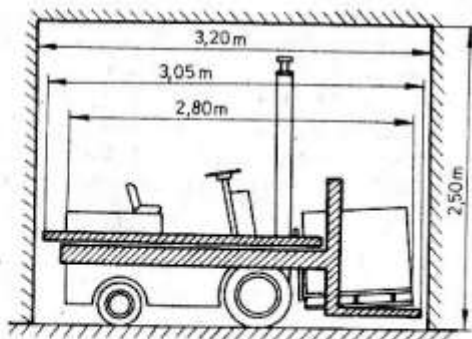
трябва да се покрийт така, че да е възможно преминаване без опасност. Капаците на каналите трябва да издържат възникващите на товарвания, като трябва да се вземе под внимание масата на високоповдигача и на товара.

9.3.3.2. На открито

При еднопосочно движение (трябва да се осигури и възможност за изпреварване) широчината трябва да бъде не по-малка от 6,0 м. При насрещно движение и лента за изпреварване е необходима широчина на пътя, не по-малка от 9,0 м. Пътища, на които трябва да се осигури разтоварването на транспортни средства, изискват допълнителна широчина 6,5 м.

9.3.4. Товарни асансьори

За нормални еднотонни вилочни високоповдигачи и двутонни платформени електрокари е достатъчна товароносимост на асансьора 4 т. При кари с по-голяма или по-малка товароподемност товароносимостта на асансьора трябва съответно да се промени. Главните размери на асансьорната клетка, предвидена за превоз на кари, са представени на фиг. 9.3.



Фиг. 9.3. Необходими размери на асансьорна кабина за придвижване на вилочни високоповдигачи с нормален размер

10. Грижи за вилочния високоповдигач

Най-важната предпоставка за безаварийната работа и за дълготрайността на кара е редовното поддържане. Освен при ежедневните проверки на машината настъпните дефекти могат да се

открит своевременно (в повечето случаи и да се отстранят незабавно) и при проверките, които трябва да се извършват всяка седмица. По този начин често се предотвратяват по-големи повреди, които водят до скъпи и продължителни ремонти. Съвестният карист би трябвало винаги да е в състояние да поддържа машината си готова за работа, ако има професионално отношение към нея.

10.1. Външно почистване

Водачът трябва да поддържа машината си чиста и да се грижи за добрия ѝ външен вид. В повечето случаи е достатъчно да се избърше попадналата върху ламаринените капаци прах със сух парцал. Замърсяването, получено от атмосферните влияния при работа на открито, може да се почисти освен с обичайните средства също и чрез фино напръскване с дизелово гориво и изтриване с чисти кърпи.

Ако няма на разположение дизелово гориво, може да се използва и вода. Но това не е за препоръчване, защото съществува опасност всички небоядисани лъскави метални части на кара да ръждясат, ако не се подсушат незабавно, а след това се омаслят или гресират.

При измиването трябва да се внимава струята вода да не попада непосредствено върху батерията, електродвигателите и хидравличните елементи, защото те лесно могат да се повредят от проникналата в тях вода. Ето защо е по-добре почистването да стане с гъба вместо с водна струя.

Към външното почистване спада и почистването на всички намиращи се под капачите части. Омаслените места след отстраняването на пропуските се почистват с обезмасляващи вещества. Почистването с бензин не е допустимо поради опасност от пожар.

В местата за смазване след почистването трябва да се нанесе нова смазка.

10.2. Поддържане

Обикновено всички необходими работи по поддържането и контрола се подреждат във вид на таблица. Всички елементи, които подлежат на проверка или поддържане, са подредени в таблицата със съответните срокове.

Каристът е длъжен да проведе редица от тези работи. В по-големите предприятия те се извършват от специалисти от ремонтния отдел, но смазването по правило е задължение на кариста.

Каристът трябва да познава всички места на мазане на машината. Естествено трябва да има необходимите за тази цел текалени и масльонки.

Грижи за веригите. Редовното седмично или през две седмици

мазане с масло не е достатъчно. Повдигателната верига е подложена на силно замърсяване, защото покриващият я маслен слой поема голямо количество прах, който навлиза между елементите ѝ и води до преждевременното ѝ износване. Препоръчително е веднъж месечно веригата да се промива в бензин. След това тя се потапя в загрято масло. То прониква във всички места, където съществува хлабина между елементите на веригата и след застиването си представлява защита от прах.

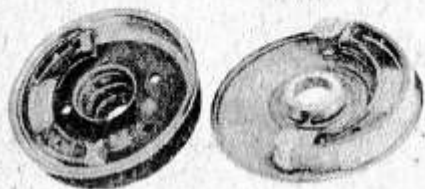
10.3. Проверка и регулиране на износващи се елементи

Проверката и регулирането на износващи се елементи изисква добри познания по специалността. Тази дейност трябва да се провежда от специалисти. Но съществуват проверки, които каристът е длъжен да извършва самостоятелно и затова е необходимо да ги споменем.

10.3.1. Проверка на нивото на маслото

Тя трябва да се провежда редовно в предписаните срокове. Нанесената на маслопоказателната пръчка маркировка за допустимото минимално и максимално ниво трябва да се спазва непременно. Ако е необходимо доливане на масло, се долива само предписаното за съответния агрегат, намиращо се в корпуса му. Ако то не може да се намери, по изключение може да се използва друго, равностойно по вид и качество масло, но в такъв случай то не се долива, а се подменя изцяло.

Ремонти по хидравличната уредба по принцип се извършват от специалист. Каристът проверява херметичността на връзките между маркучите и тръбопроводите. Ако е необходимо, резбовите съединения се дозатягат с подходящи ключове.



Фиг. 10.1. Разглобена спиралка с външни челюсти

10.3.2. Проверка на спиралките

Част от всекидневните прегледи на високоповдигача е проверката на експлоатационната сигурност на спиралките. Механичните и хидравличните спиралки са регулируеми, така че спиралните

накладки могат да се използват почти до пълното им износване, ако са били залепени. На фиг. 10.1 са показани спирални челюсти със занитени спирални накладки.

10.3.3. Проверка на контактите на електрически комутационни апарати

Тази проверка също принадлежи към тези работи по поддържането, които се провеждат всяка седмица. Контактите на всички превключватели и контактори трябва да се поддържат чисти до метален глянц. Нагарът по контактите трябва да се почиства с пилчка за контакти или фина шкурка по такъв начин, че контактните повърхности да се допират по цялата си площ. След обработката тези повърхности се смазват с контактна смазка.

10.3.4. Електродвигатели

Те могат да работят без всякакво поддържане до шест месеца. През такъв период лагерите на електродвигателите се промиват с бензин и отново се смазват с предписаната грес. Сачмените лагери не се запълват изцяло с грес. Свободното пространство между сачмите и сепаратора се запълва с грес само до около 2/3.

Искренето на четките при работещ електродвигател се дължи на неравномерно износени графитни четки или на износен, частично нагорял колектор. Износените от четките колектори трябва да се престъргват на струг до възстановяването им. Миканитовите изолации между отделните колекторни пластини се издълбават с шабер, за да не се повредят графитните четки. Отложеният при износването на четките графитен прах в колектора и в четкодържачите се почиства. Поставените нови четки се обработват с шкурка, за да прилегнат точно към колектора.

10.3.5. Дълготрайност на батерията

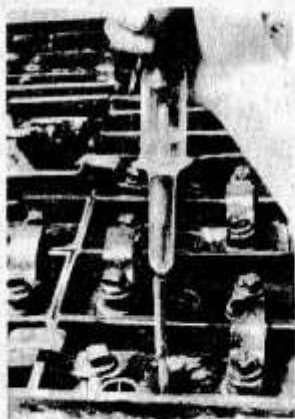
Дълготрайността на батерията, която представлява сърцето на вилчния високоповдигач, се увеличава значително чрез правилно обслужване. Приложените от производителя инструкции за обслужване и поддържане на батерията трябва да се спазват точно. Трябва да се имат предвид и следните общовалидни правила:

а. В началото на смяната трябва да се провери заредеността на батерията с помощта на ареометър (фиг. 10.2). За да се предотврати преждевременното прекъсване на работата, смяната трябва да се започне с напълно заредена батерия. Гъстотата на електролита на заредената батерия трябва да бъде от 1,24 до 1,25 при температура от 30°C.

б. Непрекъснато натоварената батерия трябва да се зарежда всеки ден, и то веднага след приключване на работа. Разредените батерии не трябва да престоят в това състояние, а частично разредените могат да престоят най-много два дни. Батериите на вилчни високоповдигачи, работещи през зимата на открито или в незатоплени помещения, също трябва да се дозаредят незабавно, защото

съществува опасност от замръзване на електролита. Заредените батерии с гъстота на електролита 1,24 могат да издържат на ниски температури до -57°C .

в. Преди началото на всяко зареждане трябва да се отворят капачиците на батерията и да се свалят капачките от отделните клетки, за да може получаващата се при зареждането топлина да се отдели, а образувашите се в клетките газове — да се отстранят.



Фиг. 10.2. Измерване гъстотата на електролита с ареометър

При напълно заредена батерия нивото на електролита трябва да е на 15 мм над оловните плочи или над вълнообразния пластмасов сепаратор, който лежи върху оловните плочи. С намаляването на гъстотата на електролита при разреждане нивото спада под 15 мм. При зареждането на батерията нивото отново се покачва. Освен това поради изпарението от електролита по време на експлоатацията трябва да се долее дестилирана вода. Ако дестилираната вода се долее в незаредена батерия, по време на зареждането често електролитът прелива от клетките. В такъв случай киселината разяжда и разрушава някои части на машината.

В практиката се е наложил следният начин на работа: нивото на електролита на батерия, която се зарежда всеки ден, се проверява след зареждането. При необходимост се долива дестилирана вода. По този начин се гарантира, че и преди зареждането ще има достатъчно ниво на електролита, като се изключва и преливането му.

г. За доливането на дестилираната вода е целесъобразно да се използва фуния, за да не се разлива водата. Съдът, от който се долива, и фунията трябва да са от електронизолиращ материал и да са устойчиви на киселини. Не бива да се използват съд и фуния от ламарина, защото при допир до батерията може да се получи късо съединение. Получаващата се при това искра може при известни обстоятелства да възпламени отделящия се винаги в зарядните станции гърмящ газ и да доведе до експлозия.

д. При включването на батерията към зарядната станция винаги трябва да се внимава плюсовият кабел (+) да се свързва с положителния полюс (+), а минусовият кабел (—) — с отрицателния полюс (—) на батерията. При объркване на полюсите батерията се разрушава. Зареждането трябва да се провежда в съответствие с предписанията на завода — производител на батерията. При газоотделяне е важно големината на зарядния ток да се нама-

ли на предписаната стойност и в зависимост от условията на зареждане и от вида на батерията да се дозарежда още в продължение на 2 до 4 ч.

е. Ако по време на зареждането се установи загряване на полюсните изводи или на мостовете между клетките, полюсните изводи трябва да се затегнат с гаечен ключ. Във всеки случай преди пускане на машината в движение всички полюсни изводи трябва да се проверят дали са добре затегнати.

ж. Най-малко веднъж седмично отделните клетки трябва да се проверяват за равномерно отделяне на газове (чрез пряко наблюдение да се контролира еднаквата гъстота на електролита (с ареометър), както и еднаквото им напрежение (с вилка)). По този начин могат да се установят вътрешни къси съединения.

з. Къси съединения в клетките могат да увредят цялата батерия. Те могат да бъдат предизвикани от различни причини, които трябва непременно да се отстранят:

— утайката на дъното се е увеличила толкова, че допира до оловните плочи и се получава късо съединение между положителните и отрицателните плочи;

— поради нарушаване целостта на изолационните плочи се е получил допир между две съседни оловни плочи;

— попаднало в клетката метално чуждо тяло свързва помежду им положителните и отрицателните плочи.

и. Поради не винаги правилното обслужване на батерията се налага провеждането на изравнителни зареждания, които би трябвало да се провеждат веднъж месечно. Когато батерията не се натоварва много и често не се изтошава напълно, зареждането трябва да се извършва веднъж седмично. Ако по изключение някой път се стигне до пълното разреждане, тогава незабавно трябва да се извърши изравнително зареждане. Изравнителните зареждания се провеждат с по-малък заряден ток според данните на производителя с по-малко от 25% от максимално допустимия заряден ток. Те се приключват, когато гъстотата на електролита и напрежението остават неизменни в продължение на 4 ч.

й. Батерията трябва да се поддържа и външно чиста. От време на време полюсните болтове и мостовете между клетките се намазват с технически вазелин.

к. При работа с киселина трябва да се носи защитно облекло и очила.

л. Инструкциите на производителя на батерията трябва да се спазват стриктно. Пускането в експлоатация на сухо доставени батерии изисква специални познания. На потребителите на кари се препоръчва подготовката на сухо доставените батерии за работа да се извършва от специалист.

10.4. Контролна тетрадка

Всеки технически ръководител с чувство за отговорност ще възложи на кариста да води контролна тетрадка, която по всяко време да дава информация за състоянието на виличния високоповдигач. Такива тетрадки при съответно разграфяване и редовно нанасяне на данните могат да се използват и за икономически наблюдения при отчети относно експлоатационните разходи.

Предприятията, в които още не се водят контролни тетрадки, би трябвало да въведат поне малки тетрадки според схемата на табл. 10.1.

Таблица 10.1
Страница от контролната тетрадка на водача на виличен високоповдигач

Контролна тетрадка 198					
Дата					
Време на работа					
Време на престой					
Липси или повреди					
Съобщение за					
Подпис (сменен майстор)					
Ремонт извършен					
Работа по поддържането					
Състояние на машината в края на смяната					
Подпис (на водача)					
Виличен високоповдигач №..... Тип.....					

Контролната тетрадка подпомага кариста по отношение спазването на сроковете по поддържането на виличния високоповдигач, а при многосменна работа дава на сменния карист указания за състоянието на машината. Съвместното водене на тази тетрадка би трябвало да бъде задължение на всеки карист.

11. Безопасност на труда

Ръководителите на предприятия са задължени да се грижат за безопасността на труда.

Стремеж на всеки водач на вилични високоповдигачи трябва да бъде безаварийната работа. Той трябва да внимава за запазването на трудоспособността (своята и на колегите си), както и на производствените ценности и произведените блага.

Ето защо каристът трябва да бъде добре запознат със законните разпоредби, за да се ограничат възможните причини за злополуки и за да се осигури безопасността на труда. За тази цел ще бъде разгледан валидният в НР България «Правилник по безопасността на труда при експлоатация на електрокари и мотокари», утвърден през 1971 г.

11.1. Правилник по безопасността на труда при експлоатация на електрокари и мотокари

Раздел I

Общи положения

1. Настоящият правилник се издава въз основа на чл. 4, ал. 1 от Кодекса на труда и на «Инструкция за реда и начина на изработване и утвърждаване на държавни и ведомствени правилници и норми по безопасността на труда».

Той е задължителен за ръководствата на министерствата, комитетите, ведомствата, организациите и техните поделения, които използват електрокари и мотокари (кари).

Отклонения от него не се разрешават.

2. Забраняват се всякакви изменения в конструкцията на електрокарите и мотокарите без съгласието и одобрението на завода производител.

3. Забранява се изменението на условията за експлоатация, указани в инструкцията за експлоатация на съответния кар, дадена от завода производител и настоящия правилник.

4. При въвеждане в експлоатация на нови видове кари ръководст-

вото на предприятията е длъжно да обучи каристите за работа с тях и да ги инструктира по безопасността, хигиената на труда и противопожарната охрана.

5. Забранява се експлоатацията на кари без инструкция за безопасна работа.

6. Освен изискванията на този правилник Правилника по безопасността на труда при товарно-разтоварните работи и Правилника по техническата безопасност в автомобилния транспорт да се спазват и правилниците, инструкциите и нормите по безопасността, хигиената на труда и противопожарната охрана за предприятията на съответния отрасъл, където се експлоатират карите.

7. Не се допускат да работят като водачи на електрокари и мотокари неправоспособни лица. За работа с кари се допускат лица, притежаващи документи за правоуправление (съгласно с действащия Правилник за подготовка и отчет на водачите на моторни превозни средства).

8. Не се допускат да работят като водачи на електрокари и мотокари лица с недостатъци и болести, дадени в действащата Наредба за освидетелстване и преосвидетелстване на водачите на моторни превозни средства.

Медицинското освидетелстване на водачите на електрокари и мотокари се извършва чрез задължителен предварителен медицински преглед.

На задължителен предварителен медицински преглед подлежат и лицата, постъпващи в школи или курсове за подготовка на електрокаристи и мотокаристи.

9. Водачите на електрокари и мотокари да се подлагат на медицинско преосвидетелстване съгласно с Правилника за подготовката и отчета на водачите на моторни превозни средства.

10. Не се допускат да работят в станция за зареждане на акумулаторни батерии и в снабдителни пунктове за горива и масла лица с недостатъци и болести, изброени в одобрения от Министерството на народното здраве списък за противопоказания, пречателни за приемането на работа с вредни вещества и неотговарящи на изискванията на Кодекса на труда.

11. Работниците от станциите (отделенията) за зареждане на акумулаторните батерии и от снабдителните пунктове за горива и масла се подлагат на задължителен предварителен медицински преглед (освидетелстване) и периодичен (на 6 месеца) медицински преглед (преосвидетелстване).

12. Водачите на електрокари и мотокари, работниците в зарядните станции за акумулаторни батерии, работниците в ремонтните работилници (сервизи) и снабдителните пунктове за горива и масла да са подробно обучени и инструктирани по безопасността, хигиената на труда и противопожарната охрана.

Инструктажите и обучението по правилата на безопасността, хигиената на труда и противопожарната охрана (всички инструк-

тажи, курсове и семинари) да се извършват съгласно с действащата «Наредба за инструктажа и обучението на работниците и служителите по безопасността, хигиената на труда и противопожарната охрана».

13. С разпоредбите на този правилник да се запознаят всички водачи на електрокари и мотокари, работниците от зарядните станции за акумулаторни батерии, ремонтните работилници (сервизи), снабдителните пунктове за горива и масла и инженерно-техническите работилници (ИТР), имащи пряко отношение към транспорта. Последните трябва да го спазват и да изискват същото от своите подчинени.

14. Във всеки завод (предприятие) да бъдат разработени конкретни правила за движение на карите в цеховете, заводската територия, товарно-разтоварните площадки и складовете.

15. Ръководството на предприятието (организацията), в което работят кари, е длъжно:

- а) да не допуска на работа неправоспособни електрокаристи и мотокаристи;
- б) да не допуска на работа неинструктирани новопостъпващи или преместени от друго предприятие (цех, отдел, организация и др.) електрокаристи и мотокаристи, незапознати с характерните особености на производството в предприятието;
- в) да не допуска на работа водачи на електрокари и мотокари, работници от зарядни станции за акумулаторни батерии, от ремонтни работилници (сервизи) и от снабдителни пунктове за горива и масла, без да бъдат обучени и инструктирани съгласно с «Наредбата за инструктажа и обучението на работниците и служителите по безопасността и хигиената на труда и противопожарната охрана» и настоящия правилник;
- г) на подходящи места на производствените площадки да постави плакати и указатели, да монтира светлинни сигнали и табели, които да предупреждават за всяка конкретна опасност при работа с карите;
- д) да запознае работниците и ИТР с пожарната опасност и токсичното действие на вредните вещества, отделящи се при работа с олово, киселини, основи и нефтопродукти;
- е) да изисква и осигурява предварителен медицински преглед (освидетелстване) на всички новопостъпващи водачи на електрокари и мотокари и работници в зарядните станции за акумулаторни батерии, ремонтните работилници (сервизи) и снабдителните пунктове за горива и масла;
- ж) да осигурява периодични медицински прегледи (преосвидетелстване) на водачите на електрокари и мотокари и на работниците от зарядните станции за акумулаторни батерии и от снабдителните пунктове за горива и масла;
- з) ежедневно да следи и осигурява:
— безопасните начини на работа;

- недопускането на водачите на електрокари и мотокари на работа в нетрезво състояние;
- използването на предпазните съоръжения по карите;
- приемането на противоотрови;
- хигиената на работните места;
- хигиената на работното облекло;
- употребата на личните предпазни средства.

16. При трудова злополука, която е причинила смърт или инвалидност на едно или повече лица, ръководството на предприятието трябва да уведоми прокуратурата, МВР, органите на охраната и безопасността на труда и висшестоящата организация.

До идването на органите за разследване на причините за аварията или злополуката ръководството на предприятието е длъжно да запази фактическата обстановка, ако това не представлява опасност за живота на хората и не предизвиква по-нататъшно развитие на аварията.

17. Отговорност за техническата изправност и безопасната експлоатация на карите носят директорът, зам.-директорът по техническите въпроси, началниците на цехове, в които работят кари, началникът на експлоатацията, началникът на ремонта, бригадирът и водачите на кари.

18. Отговорност за неспазване на настоящия правилник носи ръководството на предприятието (организацията, цеха и т. н.).

Виновните за нарушаване изискванията на правилника и невзетите мерки за изпълнението му се подвеждат под дисциплинарна, административна и съдебна отговорност съгласно с действащите разпоредби и закони.

19. Контролът по изпълнение на настоящия правилник се възлага на съответните държавни, ведомствени и профсъюзни органи по безопасността, хигиената на труда и противопожарната охрана.

20. Изменения и допълнения на настоящия правилник има право да извършва Министерството на труда и социалните грижи — Инспекция за надзор по безопасността на труда, след съгласуване с Министерството на народното здраве и Централния съвет на професионалните съюзи.

21. В производства, изискващи особено внимание (с пожароопасна, взривоопасна или токсична среда, запрашена атмосфера, висока влажност и др.), се допускат да работят кари само ако има утвърдена инструкция за безопасна работа.

Всички местни и заводски инструкции за безопасна експлоатация на карите не трябва да противоречат на настоящия правилник.

22. Настоящият правилник влиза в сила от 01.11.1971 г.

Санитарно-технически изисквания. Производствени помещения

23. Производствените помещения, площадките, складовете, коридорите и проходите, където работят или преминават електрокари и мотокари, зарядните станции за акумулаторни батерии, помещенията за ремонтване на акумулаторните батерии и снабдителните пунктове за горива и масла трябва да отговарят на изискванията на действащите «Санитарни норми и правила за проектиране и поддържане на промишлени предприятия» и на «Противопожарни строително-технически норми».

На вратата на всяко производствено помещение, в което влизат или работят кари, да бъде поставена табелка с означение на производствената дейност («Леярна», «Моделна», «Склад» и др.) и при необходимост степента на опасност.

24. Работните места, пътищата и пътеките в цеховете да не се загроупват със суровини, полуфабрикати и готова продукция.

За производство, при което става бързо натрупване на полуфабрикати или готова продукция в работните помещения, да се предвиди допълнителна площ за складиране и подреждане, като се осигурят пътища за достъп на кари до нея. Местата, определени за складиране, да се ограждат с бели линии с широчина, не по-малка от 5 см.

25. При преустройства на производствени помещения, машини и съоръжения, както и при въвеждане на нови технологични процеси и на нови токсични вещества в производството, изменящи условията на работа, карите да се допускат да работят там само след предварително съгласуване с органите на Държавната санитарна инспекция и съответните органи на противопожарната охрана.

26. Гаражът (гаражната площадка) трябва да е разчетен въз основа на броя, габаритите и параметрите на завиването на карите и възможността за самостоятелно гариране и излизане на всеки отделен кар. При проектирането да се спазва следното.

а. Минималните допустими разстояния между страничните стени на карите, помежду им и между тях и стени, колони, по-широки от 0,5 м, или неподвижно оборудване, по-широко от 0,5 м, в закрити помещения да бъдат:

0,3 м — за ръчноводими кари;

0,4 м — за кари с габаритна дължина до 2,5 м;

0,5 м — за кари с по-голяма габаритна дължина.

Минималните допустими разстояния между страничните стени на карите и колони, по-тесни от 0,5 м, в закрити помещения могат да бъдат с 0,1 м по-малки от посочените в т. 26, буква а.

б. Минималните допустими разстояния между предните и задните стени на кари, подредени един зад друг, и между предните и задните стени на кари и стени, колони или неподвижно оборудване

в закрити помещения са:

0,4 м — за ръчноводими кари;

0,5 м — за кари с габаритна дължина до 2,5 м;

0,6 м — за кари с по-голяма габаритна дължина.

При гариране на кари универсални високоповдигачи един срещу друг се допуска съвместване на роговете на вилиците при минимално разстояние на подвижните плочи 0,5 м.

Разстоянието между гарирани кари и врати да не е по-малко от 0,6 м.

При гариране на открито минималните разстояния се увеличават с 0,2 м.

- в. Минималните широчини на вътрешногаражните проходи за карите в прав участък трябва да са равни на габаритната широчина на най-широкия кар, увеличена със:

0,4 м — за ръчноводими кари;

0,6 м — за кари с габаритна дължина до 2,5 м;

0,8 м — за кари с по-голяма габаритна дължина.

При гариране на открито минималните широчини на проходните ивици да се увеличават с 0,4 м.

- г. Минималните широчини на гаражните врати при право излизане на карите да са с 0,4 м по-големи от габаритната широчина на най-широкия кар, който трябва да минава през тях. При излизане със завой те да са равни на фактически необходимата за маневрата широчина, увеличена със:

0,4 м — за ръчноводими кари;

0,6 м — за кари с габаритна дължина до 2,5 м;

0,8 м — за кари с по-голяма габаритна дължина.

Минималната височина на вратите трябва да е равна най-малко на строителната височина на съответните кари, увеличена с 0,2 м.

- д. Височината на гаражните помещения не трябва да е по-малка от 3,2 м.

- е. Подовата настилка в гаражните помещения и на откритите гаражи да бъде асфалтобетон, бетонови плочи или друга твърда и гладка настилка върху трошенокаменна или баластрова основа, разчетена на осовото натоварване на съответните кари. Наклонът да е от 5 до 10⁰/₀₀ към подовите сифони или за оттичане навън.

27. Размерите на работните постове в сервизните и ремонтните работилници да се определят от габаритите на най-големите кари, за които са предназначени.

- а. Зоните за работа около работните постове за обслужване и ремонт да имат минимална широчина 1,2 м, а за миене — 2 м.

- б. Минималната широчина на проходните ивици за право придвижване на карите в сервизните и ремонтните работилници за кари да е равна най-малко на габаритната широчина на съответните кари, увеличена със:

0,4 м — за ръчноводими кари;

0,6 м — за кари с габаритна дължина до 2,5 м;

1,0 м — за кари с по-голяма габаритна дължина.

Минималната широчина на проходните ивици със завой да е равна на необходимата широчина за излизане от постове или извършване на завой от най-големия кар, за който е предназначена сервизната или ремонтната работилница, увеличена със:

0,4 м — за ръчноводими кари;

0,7 м — за кари с габаритна дължина до 2,5 м;

1,0 м — за кари с по-голяма габаритна дължина.

Минималната широчина на проходните ивици за работниците да е 0,75 м, а ако ивицата се използва и за пренасяне на части — на широчината на същите или на широчината на количките, с които се пренасят, увеличена с 1 м.

- в. Размерите на местата за чакащи за ремонт машини и размерите на вратите в ремонтната работилница се определят както за гаражите за кари.

- г. Рампите за преглед трябва да имат максимален наклон, не по-голям от 4% (2°20'), за ръчноводимите кари, 8% (4°40') — за останалите електрокари и 12% (6°50') — за мотокарите. Широчината на рампите да е като тази, указана за проходните ивици за прав участък. Преходите между хоризонталните и наклонените участъци на рампата да са съобразени с предния и задния ъгъл на проходимост и с вертикалния радиус на проходимост за съответните кари, увеличен с 50%.

- д. Подовите настилки на работните помещения и складовете в ремонтните работилници да бъдат твърди и гладки — асфалтобетон, бетон и др., оразмерени за максималните осови натоварвания на съответните кари, а на работните отделения — дървен паваж или теракотни плочки. Подовите настилки да имат наклон от 5 до 10⁰/₀₀ към подовия сифон.

Санитарно-битови помещения

28. Санитарно-битовите помещения, предназначени за водачи на електрокари и мотокари, работници от зарядните станции за акумулаторни батерии, гаражи, работилници и снабдителни пунктове за горива и масла, да отговарят на изискванията на действащите санитарни и противопожарни норми.

29. Забранява се разполагането на пунктовете или помещението за хранене до сгради, в които се работи с отровни вещества (зарядна станция, ремонтно отделение за акумулаторни батерии, снабдителен пункт за горива и масла и др.).

Полагашите се като противоотровни храни да се раздават на работниците само в пунктовете за хранене, столовите, бюфетите или в специално определено помещение с места за сядане, хладилен шкаф, умивалник и мивка с гореща вода за измиване на съдовете.

Съдовете за приемане на млякото да се доставят от предприятието.

30. За водачите на електрокари и мотокари, за работниците, заети с ремонта и зареждането на акумулаторните батерии, и за работниците от снабдителните пунктове за горива и масла да се предвиди индивидуално двойно затворено гардеробче — едната половина за работното облекло, а другата за личното.

Работно облекло и лични предпазни средства

31. Забранява се на водачите на електрокари и мотокари, работниците от зарядните станции за акумулаторни батерии и снабдителните пунктове за горива и масла да работят без работно облекло и лични предпазни средства.

32. Обикновеното и специалното работно облекло и личните предпазни средства, обувки и др. се дават според действащите наредби в съответствие с «Номенклатура за личните предпазни средства, специално работно облекло и др.»

33. Забранява се на работещите с вредни вещества да излизат извън територията на производствената единица, облечени в работно облекло, а също така и да отиват на храна с работно облекло.

34. Забранява се на работещите с вредни вещества да изнасят работното си облекло и личните си предпазни средства за изпиране, изкърпване и обезвреждане извън територията на производствената единица.

35. Изпирането, почистването и обезвреждането на работното облекло и личните предпазни средства на работещите с вредни вещества да се извършва в предприятието; ако предприятието не разполага със собствена пералня, работното и специалното облекло се предава за изпиране на други места, но преди това задължително се обезврежда. Почистването, дезинфекцирането, изкърпването, поддържането в изправност и съхраняването на работното облекло и личните предпазни средства са задължения на съответното предприятие (организация).

36. Всяка производствена единица, в която се работи с вредни вещества, трябва да разполага с резервни комплекти работно облекло и лични предпазни средства, които да се дават на работниците при нужда или когато се пере или обезврежда раздаденото им облекло.

Забранено е ползуването на лични предпазни средства и работно облекло от работници, на които не е зачислено.

Отопление

37. Отоплението на цеховете, работните места и закритите складове да бъде според санитарните и противопожарните норми и изисквания за съответните предприятия, но температурата да не надвишава 33° С.

38. Отоплението на гаражите и на помещенията за техническо обслужване и ремонт да е парно, водно или въздушно.

Вътрешните температури на въздуха в отопляваните помещения да отговарят на стойностите в табл. 11.1.

Таблица 11.1

Изисквания към температурата на въздуха в отоплявани помещения

Предназначение на помещението	Температура на въздуха, ° С
За гариране на кари	5
За техническо обслужване и ремонт	16
За складиране на резервни части, инструменти, материали и т.н.	10
За складиране на гуми	5
Административно-канцеларски и битови помещения	-18

Осветление

39. Осветителните инсталации в цеховете, работните места, ремонтните работилници, коридорите, складовете, проходните рампи и откритите площадки, където работят кари, да отговарят на изискванията на Правилника за устройство на електрическите уредби и действащите санитарни и противопожарни норми.

40. В гаражи, ремонтни работилници, зарядни станции и пунктове за снабдяване с горива и масла светлинните отвори да не се закриват с производствени съоръжения, готови изделия, полуфабрикати и др. както от вътрешната, така и от външната страна на сградата. Стъклената повърхност на светлинните отвори (прозорци, оберлихти и др.) да се почиства периодично в срокове, определени според условията на замърсяването на цеха, участъка и др.

41. При изкуствено осветление в зависимост от реда, броя, мощността и други параметри осветителните тела да се окачат на височина съгласно действащите норми, съобразени с изискванията за ограничаване на заслепяването, и се осигури свободно преминаване и работа на карите.

42. Захранващото напрежение за подвижни лампи в гаражите и ремонтните работилници да бъде не по-голямо от 36 В.

43. Когато осветеността на работната зона е по-малка от 32 лк, на самия кар да се предвиди допълнително осветление.

44. Осветлението на гаражите, помещението за техническо обслужване и ремонт на карите и на принадлежащите към тях помощни помещения, мерено в лк (люксове) на 1 м височина от пода на съответните помещения, трябва да отговаря на стойностите, дадени в табл. 11.2.

Изисквания към осветеността в помещения

Таблица 11.2

Вид на помещенията	Осветеност, луксове		
	на най-неблагоприятното място	средна	на работното място
Гаражни места	5	10	—
Помещение за техническо обслужване	10	40	100—300
Помещение за ремонт	40	75	300—600
Долна част на шаси над работен канал	—	40	—
Канцеларски и други помещения	20	40	50—100

45. Контролът за състоянието и експлоатацията на осветителните съоръжения да се възлага на технически подготвени лица, определени със заповед на ръководството на предприятието.

Вентилация

46. Вентилационните уредби, прахоуловителите и обезвреждащите инсталации в производствените помещения, където работят кари, да осигуряват чистота на въздуха съгласно действащите санитарни норми.

47. Всеки гараж (с изключение на индивидуалните гаражи за един кар) да има общообменна вентилация, осигуряваща необходимата чистота на въздуха съгласно утвърдените санитарни норми.

48. В лабораторни изпитвателни станции и ремонтни помещения за мотокари освен общообменна вентилация, оразмерена на базата на емисиите на газовете така, че да се гарантира чистотата на въздуха в съответствие със санитарните норми, да има инсталация за изхвърляне на отработилите газове от изпускателните тръби на всеки мотокар извън помещението.

49. Във всяко предприятие (организация), където има зарядни станции и се извършва ремонт на батерии и електрокари и мотокари, със заповед да се определи инженерно-техническият персонал, който да отговаря за изправното състояние на вентилационните уредби, проверките на експлоатационните им режими и за контрола върху пълното им и задължително използване.

За всяка вентилационна система да има дневник за експлоатация, който да се съхранява при началника на цеха (отделение, станция и т.н.).

Водоснабдяване и канализация

50. Когато водачите на електрокари работят в топли цехове, трябва да им се осигурява както на работниците от производството газизирана вода.

Подсолената газизирана вода да се дава в стъклени бутилки или в добре измити емайлирани канчета.

51. Гаражите да бъдат снабдени с кранове за измиване на батериите, карите и помещенията.

52. Снабдителните пунктове за горива и масла да имат водопроводни кранове за почистване на района.

53. Канализацията на гаражите и снабдителните пунктове за горива и масла да е водонепропусклива, устойчива срещу влиянието на агресивни течности и вещества и да не позволява проникването на отрови, пари и газове в помещенията.

54. Поддържането в изправност на пречиствателните съоръжения да се възложи със заповед на определено лице.

Раздел III

Зарядни станции

55. Зарядните станции за оборотни акумулаторни батерии трябва да се състоят от следните помещения и площадки.

а. Приемно помещение, разчетено за броя и реда на постъпващите в зарядната станция батерии. Подът му да е гладък (с киселиноустойчива замазка или плочки) с лек наклон (5 до $10^0/00$) за оттичане към канала. Стените да са облицовани с плочки или да са боядисани с киселиноустойчива маслена боя на височина, не по-малка от 1,4 м от пода. При алкални акумулаторни батерии изискването за киселиноустойчивост на пода и стените отпада.

б. Помещение за зареждане на акумулаторните батерии — изолирано от останалите помещения на зарядната станция. Големината му се определя в зависимост от броя и габаритите на едновременно зареждащите се батерии и проходните ивици. Височината на помещението да е най-малко 3,2 м. Стените да са облицовани с киселиноустойчиви плочки или боядисани с киселиноустойчива маслена боя най-малко до 1,4 м от пода. Прозорците да са с матирани стъкла или стъкла, покрити със слой бяла боя. Подът да е гладък, киселиноустойчив, с лек наклон от 5 до $10^0/00$ към канала. Местата за манипулиране и движение на работниците да са обозначени с бели линии.

Вратите и рамките на прозорците, вентилационните съоръжения, металните конструкции и другите части на помещението да са боядисани с киселиноустойчиви бои. Вентилационните съоръжения да са боядисани както от вътрешната, така и от

външната страна. При обслужване в зарядното помещение само на алкални акумулаторни батерии изискването за киселиноустойчивост отпада.

На външната страна на вратата на акумулаторното помещение трябва да има надпис, забраняващ пушенето и влизането в помещението с открит огън; в помещението да бъде поставена инструкция за безопасна работа при експлоатацията на зарядните уредби.

- в. Помещение за приготвяне на електролит — с гладък, покрит с киселиноустойчиви плочки под, който да има наклон от 5 до $10^{\circ}/_{00}$ към канала. Стените да са облицовани най-малко 1,4 м от пода с киселиноустойчиви плочки или боядисани с киселиноустойчива маслена боя. След приготвянето на електролита стените и подът да се измиват с водна струя.
 - г. Помещение за зарядните агрегати и за електроизмерителните табла, което да е самостоятелно и да е разположено в близост до зарядното помещение.
 - д. Помещение за ремонтване на акумулаторните батерии — изолирано от останалите помещения. Височината му да не бъде по-малка от 3,2 м, а свободната площ за един работник — не по-малка от 6 м². Стените на помещението да са гладки, покрити с киселиноустойчиви плочки, подът гладък — без пукнатини, киселиноустойчив, с наклон от 5 до $10^{\circ}/_{00}$ към канала. При ремонтване само на алкални акумулаторни батерии изискването за киселиноустойчивост отпада.
 - е. Помещение за пребиваване на персонала — изолирано от останалите.
56. Специализираната работилница за ремонт на акумулаторни батерии към зарядната станция да се състои от следните помещения: помещение за разглобяване и преглед, помещение за ремонт и комплектуване, помещение за складиране и предаване на ремонтваните акумулаторни батерии, склад за резервни части и материали и помещения за обслужващия персонал.
- а. Помещението за разглобяване и преглед и помещението за ремонт и комплектуване да са разчетени според вида и броя на постъпващите в основен ремонт акумулаторни батерии с отчитане на проходите между тях посредством коефициент 3,5 от заетата площ. Височината на помещенията трябва да е не по-малка от 3,2 м. Стените да са без пукнатини, с фина циментова замазка, боядисани с киселиноустойчива боя или покрити с киселиноустойчиви плочи. Подът да е гладък, без пукнатини, киселиноустойчив с наклон от 5 до $10^{\circ}/_{00}$ към канала.
 - б. Помещението за складиране и предаване на ремонтваните батерии и складът за резервни части и материали да са с гладки киселиноустойчиви подове с наклон от 5 до 10% към канала и

с гладки и боядисани с киселиноустойчива боя стени и оборудване.

Когато специализираната работилница за ремонт на акумулаторни батерии е обособена като самостоятелно звено, освен изброените помещения да има още приемно помещение, зарядно помещение, помещение за приготвяне на електролит и помещение за зарядните агрегати и електроизмерителни табла, които да отговарят на условията, дадени в т. 55 (а, б, в, г).

При извършване на ремонти само на алкални акумулаторни батерии изискването за киселиноустойчивост на пода и стените отпада.

- 57. Пренасянето на батериите с тегло над 20 кг до работните постове да става механизировано.
- 58. Зарядната станция за зареждане на акумулаторните батерии върху самите кари (при едносменна работа на карите) да има следните помещения: зарядно помещение с места за гариране, помещение за приготвяне на електролит, помещение за зарядните агрегати и електроизмерителните табла, специализирана работилница за ремонтване или помещение за ремонтване на акумулаторните батерии и помещение за пребиваване на персонала.

Зарядното помещение по големина да е разчетено според броя, габаритите и параметрите на завой на карите, които ще постъпват в него за зареждане, така че да се осигури площ за гариране и възможност за влизане и излизане на всеки кар от помещението.

Площадките за зареждане да бъдат означени с бели линии. Изискванията към останалите помещения са същите както в т. 55.

- 59. Зарядната станция за смесено зареждане на акумулаторните батерии (върху самите кари и смети от тях) да отговаря на изискванията, дадени в т. 58.
- 60. Вратите и проходите в зарядната станция да бъдат с 0,4 м по-широки от самата батерия или от транспортното средство.
- 61. Електрическите инсталации на станцията за зареждане на акумулаторните батерии да са изпълнени и поддържани съгласно Правилника за устройство на електрическите уредби.

Инсталациите, машините и апаратите, намиращи се в зарядното помещение за киселинни акумулаторни батерии, да имат взривобезопасно изпълнение съгласно изискванията към взривоопасните помещения клас В-Г А.

- 62. Пределно допустимата концентрация на вредните вещества в зарядната станция да не превишава утвърдените санитарни норми.
- 63. В зарядните станции за акумулаторни батерии да се осигури вентилация, както следва:

- а. В зарядното помещение вентилацията да е разчетена за 6- до 8-кратен обмен на въздуха в час. Над постовете за зареждане на височина 1,8 до 2 м от пода да се монтират местни аспирационни уредби.

Киселинните и алкалните акумулаторни батерии да имат отделни вентилационни системи. Общообменната вентилация да обезпечава въздухообмен на цялото помещение, като засмукването на въздуха става в горната част на помещението, а подаването на височина — не повече от 1 м от повърхността на пода. Скоростта на постъпващия в помещението въздух да не е по-голяма от 0,1 м/сек. При студено време в нагнетателната вентилационна система да се включват калорифери, осигуряващи подгръване на постъпващия в помещението въздух до температура 17 до 19°C.

б. В помещението за приготвяне на електролит над ваната на височина 1,8 до 2 м да се постави местна аспирационна уредба. Вентилацията трябва да осигурява 2 до 2,5-кратен обмен на въздуха в час.

в. В помещението на зарядните агрегати и измерителните табла вентилацията трябва да осигурява 2 до 2,5-кратен обмен на въздуха в час.

г. В помещенията за ремонт на оловноакумулаторните батерии вентилацията да осигурява 2 до 2,5-кратен обмен на въздуха в час. Над работното място, определено за оловни заварки и лене, да бъде монтирана местна аспирационна уредба със скорост на засмукване 2 до 4 м/сек.

64. Изхвърлянето на газовете от зарядната станция да става чрез шахта, издигната над покрива на сградата на височина най-малко 1,5 м. Шахтата да е защитена от попадането на дъждовни води. Включването на вентилацията в комина или в друга обща вентилационна система се забранява.

65. Вентилацията в зарядните помещения за акумулаторни батерии и в помещението за ремонтането на акумулаторни батерии да се включва най-малко 15 мин преди започване на работа и да се изключва най-малко 15 мин след завършване на работа от последната смяна.

66. Отоплението на зарядната станция за акумулаторни батерии трябва да бъде централно водно (свързването на тръбите да става посредством заварки) или посредством подаване на топъл въздух от калорифер, намиращ се извън взривоопасните помещения, като се вземат мерки против внасянето на искри през канала. Забранява се ползуването на електрически и други печки в работните помещения.

67. Минималната температура на въздуха в работните помещения на зарядната станция за акумулаторни батерии да бъде 17 до 19°C. Не се допуска температура в зарядното помещение, по-ниска от 10°C.

68. Общата средна осветеност на всички помещения в зарядната станция за акумулаторни батерии да не е по-малка от 45 до 50 лк.

69. В зарядните станции подвижните лампи да се ползват само при спазване на изискванията на т. 42 от настоящия правилник.

70. Водоснабдителната инсталация в зарядната станция трябва да изключва възможността за проникване на отровни вещества и замърсяване.

71. Помещенията за зареждане и ремонтането на акумулаторни батерии трябва да са снабдени с кранове за измиване на батериите, разглобените им детайли, стените и подовете.

72. В зарядната станция, където има опасност от изгаряне при работа или транспорт с киселини или основи, да има инсталирани фонтанчета или чешми за измиване на кожата и промиване на очите при поражения.

73. Канализацията на помещенията за зареждане и ремонтането на акумулаторните батерии да е водонепропусклива, устойчива срещу влиянието на агресивни течности и вещества, да не позволява проникването на отрови, пари и газове в помещението.

Канализацията да е изпълнена от водонепроницаеми и киселиноустойчиви тръби, които да водят до шахта за неутрализирането на отпадъчните води.

Безопасна работа при поддържането на акумулаторните батерии

74. Поддържането на акумулаторните батерии (тягови и стартерни) на карите да се извършва съгласно инструкциите за експлоатация и техническо обслужване на акумулаторните батерии.

75. Поддържането на акумулаторните батерии трябва да се извършва от съответно обучени и инструктирани работници. В случаите, когато се използват автоматични станции за зареждане, включването на батериите към токоизправителя може да стане от самия водач, след като той бъде съответно обучен.

76. При сменяването на акумулаторната батерия захващането ѝ да става посредством специално предназначени за това вериги и захватни приспособления. Снемането, качването и транспортирането на батериите да се извършва механизирено.

77. Електрическите инсталации, измерителните прибори, машините и др. в зарядната станция да отговарят на изискванията на Правилника за устройство на електрическите уредби.

В зарядното помещение не се допуска извършване на ремонти на взривобезопасното електросъоръжаване под напрежение.

78. При прегледа на акумулаторните батерии да се използва преносимо електрическо осветление във взривобезопасно изпълнение.

79. Преди зареждане на акумулаторната батерия вентилационните капачки да се отворят за проветряване.

80. При зареждане на акумулаторните батерии кабелните крайници здраво се закрепват към клемите, за да не възниква искрене.

Забранява се присъединяването на акумулаторната батерия посредством проводници без крайник.

81. Състоянието на стартерните акумулаторни батерии да се проверява само с товарна вилка след изключване на зарядния ток.

82. Състоянието на тяговите батерии да се проверява с волтметър при изключен токonzправител.

83. Строго се забранява проверката на батерията чрез създаване на късо съединение.

84. Присъединяването и откачането на акумулаторната батерия се разрешава само след изключване на зарядния ток.

85. В помещението за ремонт на акумулаторните батерии да се извършва само техническо обслужване и текущ ремонт.

Основен ремонт на акумулаторните батерии да се извършва само в специализираната работилница за ремонт на акумулаторни батерии.

86. Влизането на странични лица в ремонтното помещение или специализираната ремонтна работилница за акумулаторни батерии е забранено.

87. При ремонтването на акумулаторните батерии да се спазват правилата и изискванията, предписани в инструкцията за техническо обслужване и експлоатация на батерията, дадена от завода производител и ремонтната сервизна документация за съответния кар.

88. Ремонтването на акумулаторните батерии — отделяне и заглаждане на заливката, наваряване на полюсните изводи и възстановяване на връзките между съединителите и изводните болтове, да става при незаредени батерии и затворени капачки на вентилационните отвори.

89. Ремонтът на сулфатизираните оловни части да се извършва с предпазни ръкавици.

90. Промиването на полублоковете да става във вана с течаща вода.

91. При топенето на олово окисите, образувани по повърхността му, да се отделят с металическа цедка и да се събират в металическа кутия с плътно затварящ се капак.

92. Забранено е да се работи с мокра цедка или да се излива оловото във влажни неподгрети форми.

93. Забранено е при отливането оловните детайли да се охлаждат с вода.

94. При топене на олово работникът трябва да използва гумена престилка, гумени ръкавици, гумени ботуши и предпазни очила.

95. При разтопяване и наваряване на олово работникът да поставя респиратор на носа и устата.

Безопасна работа при приготвяне на електролит

96. Киселината трябва да се съхранява в отделно помещение в плътно затворени етикетирани стъклени съдове, поставени в дървени или изплетени каси, снабдени с дръжки за повдигане. В това помещение освен киселината може да се държи само дестилирана вода.

Сярната киселина да не се държи в металически съдове. За целта да се използват стъклени бутилки.

97. Преливането на киселината от стъклените бутилки да става с помощта на приспособления, не позволяващи нейното разливане.

98. Преди приготвяването на електролита концентрираната сярна киселина да се разтвори във вода до плътност 1,4 г/см³, а електролитът с необходимата плътност да се изготвя от разредената вече сярна киселина.

99. Изливането на сярната киселина в дестилираната вода да става на тънка струя, като разтворът непрекъснато се бърка със стъклена или ебонитова пръчка.

100. Строго се забранява при приготвянето на електролита да се излива водата в сярната киселина.

Електролитът да се приготвява и държи в пластмасов, фаянсов или керамичен съд.

101. Преди наливането на електролита в батерията той трябва да бъде охладен до 25°C.

102. При работа с киселина и електролит работниците трябва да носят защитни очила, гумени ръкавици, ботуши и престилка.

103. При разливането на електролит веднага да се вземат мерки за неговото неутрализиране и почистване.

Раздел IV

Условия за работа на електрокари и мотокари

104. На всяко предприятие, цех, склад и работно място, където ще работят електрокари и мотокари, предварително се определя класът на пожарна или взривна опасност от съответните компетентни органи и се посочва какви кари и с каква степен на безопасност могат да обслужват работния процес.

На входа на пожароопасните и взривоопасните помещения да се поставят съответните знаци и предупредителни табелки, а кариците да са съответно инструктирани.

105. Плочите, покритията на канавки, ями и др., по които преминават кари, трябва да бъдат здрави, недеформирани, с висок коефициент на триене и да не образуват труднопреодолими прагове.

106. Когато на територията на предприятието (организацията) има открити ями и други вдлъбнатини, направени с производствена цел или ремонт, те трябва да бъдат означени с предупредителни знаци и оградени, а през нощта осветени.

107. Пътищата и проходите на територията на предприятията (организациите) да отговарят на технологичните изисквания и противопожарните строителни технически норми и да се поддържат изправни и чисти, като се осигури свободно преминаване на карите.

108. В местата на пресичане на жп линии с път в района на заво-

да (предприятието) трябва да има прелези със сигнализация, осигуряваща безопасност на движението.

109. Канавките и прелезите на жп линии да са подходящо покрити, за да могат карите да преминават свободно без сътресения.

110. Широчината на пътищата да съответствува на габаритите на транспортните средства, пренасяния товар и интензивността на движението, като:

- а) широчината на прав главен коридор за еднопосочно движение на кари не трябва да бъде по-малка от широчината на кара с товар, увеличена с 1 м;
- б) широчината на прав главен коридор за двупосочно движение само на кари не трябва да бъде по-малка от двойната широчина на кара с товар, увеличена с 1,40 м;
- в) широчината на правите проходни коридори за еднопосочно движение само на кари трябва да бъде не по-малка от широчината на кара с товар, увеличена с 0,6 м;
- г) широчината на правите проходни коридори за двупосочно движение само на кари трябва да бъде не по-малка от двойната широчина на кара с товар, увеличена с 0,9 м.

111. Границите на проходите и пътищата за транспорт да са отбелязани с бяла боя, светли металически кабъри, павета и други начини за очертаване на пътя.

За движението на пешеходците да са осигурени проходи и коридори с достатъчна широчина.

112. В цехове и коридори, където поради характера на работата подът се мокри от вода, масла, бои и др., каристите да бъдат специално инструктирани, а на входа поставена предупредителна табела.

113. Височината на проходите, вратите и коридорите, през които минават кари високоповдигачи, трябва да е с 20 см по-голяма, отколкото височината на кара в транспортно положение.

114. Ако над коридорите за движение съществуват ниско разположени съоръжения, инсталации и други, които биха могли да пречат на преминаването на карите, тези препятствия трябва да се означат с ясно видима цветна ивица (на жълти и черни наклонени черти) с широчина, не по-малка от 50 мм.

115. Опасните за движение места да са означени със съответните знаци по безопасност на труда.

116. Преходните мостове, платформи, рампи и др. трябва да издържат натоварени кари. Максималната товароносимост на съоръжението да е отбелязана върху него трайно и четливо.

117. Преходните мостове да имат специално съоръжение, позволяващо здравето им закрепване, за да се избегне всяко своеволие изместване. Повърхността им да е с голям коефициент на триене.

118. При натоварване и разтоварване превозните средства (автомобили, вагони, ремаркета) да са заstopорени по подходящ начин.

119. Забранява се работа на кар при наклон, по-голям от предписания в инструкцията за експлоатация.

120. Рампите за товарене да са здрави, изправни, чисти, без задържане по тях на товари, пречещи на движението на кара.

121. Стелажите в складовите помещения да се поддържат винаги изправни, чисти и да са разчетени за съответния товар и товароносимостта им да е ясно означена.

122. Палетите, с които манипулират карите, да бъдат стандартни, изправни и за съответния вид товар.

Специалните палети да отговарят на същите условия.

123. Когато се налага повдигането (за товарене при транспорт) на самите кари, те да се прихващат само на указаните места за окачване. Вдигането, пренасянето и пускането да става внимателно.

124. При обработка на товари във вагони, контейнери, платформи, автомобили и др. подовете им да са здрави и да издържат съответното натоварване от кара и товара.

Раздел V

Експлоатация на електрокари и мотокари

125. Електрокарите и мотокарите, които се ползват за транспорт по улици и пътища, да отговарят на Закона за моторните превозни средства и правилниците за приложението му.

126. На всеки кар с контрастен цвят да се постави вътрешнозаводски номер с размери на цифрите — височина 200 мм, широчина 100 мм и дебелина 30 мм.

127. Всеки кар да бъде зачислен на определен водач (бригада — при дву- и трисменна работа), който да отговаря за правилната експлоатация и поддържането му в изправност.

128. По време на работа водачът е длъжен да носи специален отличителен знак в контрастен цвят спрямо работното облекло* (фиг. 11.1) и свидетелство за правоуправление.

129. Водачът е длъжен да спазва Правилника за движение по улиците и пътищата*, Правилника по безопасността



Фиг. 11.1. Отличителен знак към облеклото на каристи

* След 1974 г. са Правилник за прилагане на закона за движението по пътищата (ППЗДП) и Закон за движението по пътищата (ЗДП).

на труда при товарно-разтоварните работи, настоящия правилник и всички правила и норми по безопасността на труда за предприятието (организацията), където той работи.

130. Водачът е длъжен да познава подробно инструкцията за експлоатация и обслужване на електрокара или мотокара, с който работи.

131. Преди започване на работа каристът трябва да получи подробни указания, какъв ще бъде неговият маршрут и какви товари ще пренася.

Ако има товари, за които се изисква по-голямо внимание (при товарене, разтоварване и превоз), необходимо е прекият ръководител да даде допълнителни указания.

132. Забранява се работата с неизправен кар.

Приемайки кара, с който ще работи, каристът е длъжен да го прегледа съгласно инструкцията за експлоатация и обслужване и да се убеди в неговата пълна изправност.

133. Преди започване на работа водачът е длъжен да провери изправността на уредба управление, спирачките, състоянието и налягането на гумите, изправността на повдигателната уредба, действието на хидравличната система, на звуковите и светлинните сигнали и т. н.

134. Забранява се работа на кари с неизправни спирачки, звукови и светлинни сигнали и светлоотражатели.

135. Работните спирачки на карите трябва да осигуряват при движение по хоризонтално, сухо и гладко циментово покритие следния спирачен път s в метри:

За универсалните високоповдигачи

$$s = 256 \cdot 10^{-4} \cdot v^2,$$

за всички останали кари

$$s = 0,212 \cdot v \text{ при } v < 6,4 \text{ км/ч,}$$

$$s = \frac{0,394 v^2}{7,5 + 0,7 \cdot v} \text{ при } v > 6,4 \text{ км/ч,}$$

където v е скоростта на движение в км/ч.

Спираният път при горните условия да се дава в инструкцията за експлоатация и обслужване на съответния кар.

136. Забранено е на водачите на кари да работят, когато са в болестно или нетрезво състояние.

137. Забранено е да се управляват кари с влажни или омаслени ръце.

138. Преди влизане в цех, склад или в друго работно място водачът трябва да се убеди, че средата не е взривоопасна или пожароопасна.

Забранява се ползуването на електрокари и мотокари във взривоопасни и пожароопасни помещения без специална защита.

139. Превозването на кари в асансьори да става само в товарни

асансьорни уредби с придружител след разрешение от ръководството на съответното предприятие.

Преди вкарването на кара в асансьора водачът трябва да установи, че брутното тегло на кара, товара и водача не превишава допустимата товароподемност на асансьорната уредба.

След влизането в асансьора органите на управление на кара да бъдат поставени в нулево положение, а спирачките затегнати.

140. Водачът е длъжен да предпазва работниците и случайните минавачи при движението и работата на кара. Никога да не насочва кара към хора.

141. Минавайки покрай машините, тръбопроводите, пещите, котлите и други съоръжения, каристът да спазва разстояние, най-малко 0,5 м.

142. През време на движението да не се отвлича вниманието на водача с водене на разговори, четене и др.

143. Водачът да манипулира само товари, които не превишават номиналната товароподемност (товароносимост) на кара.

144. Водачът не трябва да увеличава товароподемността на кара високоповдигач чрез прибавяне на допълнителна противотежест или като качва хора върху противотежестта на кара.

145. Водачът не трябва да превишава товароподемността на сменяемите работни съоръжения.

146. Водачът да транспортира и манипулира само правилно поставени, добре подредени или палетизирани товари.

147. Забранено е транспортирането и манипулирането на товари, които биха могли да повредят сменяемите съоръжения или каросерията (платформата) на кара.

148. Забранено е движението или работата с високоповдигачи на открито при лоши атмосферни условия — гъста мъгла, буря, по-ледица и др.

149. Водачът да не допуска качването на хора върху кара, различните рогове, сменяемите съоръжения и ремаркета, ако те не са специално съоръжени за тази цел от завода производител.

150. Движението на карите със и без товар да се извършва с безопасна скорост.

В местата, където се натрупват хора, при преминаване през врати и преходи, при завиване и при пресичане на различни релсови пътища движението да се извършва със скорост до 3 км/ч.

При движение в стеснени места, като проходи и складове, между стифове и т.н. скоростта на повдигачите да не превишава 6 км/ч, а в края на рампи, естакади, изкопи и преминаване на жп презлези — 3 км/ч.

Движението с високо повдигнат товар се извършва само в мястото на повдигането или свалянето на товара със скорост на движение до 3 км/ч.

На открити товарно-разтоварни площадки карите да се движат със скорост до 12 км/ч.

151. Когато при експлоатацията на кара високоповдигач има опасност от падащи предмети, за предпазване на кариста карът трябва да бъде съоръжен с покрив защитен.

152. Вилчните високоповдигачи, използвани за подемно-транспортни работи на предмети с малки размери, трябва да бъдат съоръжени с вертикална защитна решетка, която да е монтирана пред водача между мачтата и пулта за управление. Височината, широчината и устойчивостта ѝ трябва да бъдат достатъчни, за да не позволяват падането на товара или част от него върху водача при наклонено назад положение.

Защитни решетки да се поставят и за предпазване на водача от движението на подвижната плоча или от подаване на части от тялото му извън габаритите на кара.

153. Карите, работещи на открито, да бъдат съоръжени със сменяеми кабинни за водача за използването им при студ, дъжд, сняг и слънце.

154. Забранено е стоенето под вилцата или сменяемото работно съоръжение.

155. Поemanето на товара от вилчния високоповдигач да става с възможно най-отдалечени един от друг и симетрично разположени вилчни рогове.

156. Преди тръгването на кара високоповдигач с товар или без товар върху вилчните рогове повдигателната уредба да се постави в транспортно положение — мачтата наклонена назад и вилчните рогове на транспортна височина 300 мм над пътната настилка.

157. Тръгването от място да става плавно с постепенно увеличаване на скоростта.

158. При тръгване и движение на кара водачът е длъжен да подава установените звукови и светлинни сигнали.

159. При движение водачът да гледа по посока на движението на кара и да следи за състоянието на товара и чистотата на пътя.

Не се разрешават резки и остри завой освен в случаите, когато това е предизвикано от необходимостта за предотвратяване на аварии и злополуки с хора.

160. Забранено е рязкото спиране, особено когато карът е с товар, поради опасност от изваждане на кара от равновесното му положение и изпадане на товара.

161. При преминаване на жп прелез водачът е длъжен да спре на безопасно разстояние пред прелеза и да се увери в безопасността на преминаването.

162. При двупосочно движение водачът да управлява кара в дясната страна на платното на безопасно разстояние (в зависимост от състоянието на пътя, атмосферните условия, теглото на товара и техническото състояние на кара) от другите превозни средства.

163. Водачът не трябва да изпреварва друго движещо се превозно средство на места и при условия, където изпреварването е забранено от Правилника за движение по улиците и пътищата или не е осигурена безопасността на изпреварването.

164. Изпреварването на хора да се извършва от лявата страна при бавен ход и даване на звуков сигнал от разстояние, не по-малко от 15 м.

165. При превозване на извънгабаритен товар водачът трябва да се убеди, че височината и широчината на проходите (пътя) са достатъчни за свободно преминаване.

166. При превоз на обемисти товари, нарушаващи видимостта на преден ход, водачът да извършва превоза на заден ход. Ако по някаква причина това е невъзможно, движението се извършва бавно на преден ход с помощта на човек, който да показва пътя на водача.

167. При пренасяне на дългомерен товар на него да се поставят денем червени знаменца, а нощем фенери, сигнализиращи за превишените габарити. Товарът трябва да бъде в устойчиво положение и да не опира до земята.

168. При пренасяне на дългомерен товар посредством високоповдигач да се следи за габаритите на проходите. Ако по пътя има препятствия и се налага повдигането на товара, движението трябва да се забави до 3 км/ч и мачтата да бъде в крайно задно положение. След преминаване на препятствието товарът да бъде спуснат пак на транспортна височина.

169. При използване на повдигача за обработка на насипни товари, отделящи прах, водачът е длъжен да носи защитни очила.

170. При движение с товар, окачен на сменно приспособление (стрела, дорн и др.), да се вземат мерки товарът да не се люлее или върти.

171. Големогабаритни товари с малка опорна площ се транспортират след предварително укрепване върху кара.

172. Ако по пътя на движение на кара се срещнат мостчета или плочи, покриващи канавки или неравности, водачът трябва предварително да се убеди в здравината им и след това да премине със скорост до 3 км/ч.

173. При преминаване през праг или от едно пътно покритие на друго скоростта на кара да се намали до 3 км/ч.

174. Преминаването на кари през летящи прозрачни врати да става след подаването на звуков сигнал.

Забранено е преминаването през такива врати на кара с извънгабаритен и нестабилен товар.

175. Преди превключване от преден на заден ход водачът да спре кара.

176. При преминаване през преходен мост, платформа, рампа и др. водачът да провери максималната им товароносимост и да се убеди в здравето им закрепване и чистота, а карът да бъде правилно насочен за преминаване на моста. Преминаването да става бавно и внимателно.

177. Ръчководимите кари да се вкарват в асансьори или места с малки размери с товара напред.

178. При движението на кар високоповдигач с товар по наклон товарът да е ориентиран към горната част на наклона.

179. При обработване на вагони, автомобили и ремаркета водачът на кара е длъжен предварително да провери здравината и изправното състояние на подовете им.

За запазване на надлъжна стабилност на кара при влизането и излизането му в горните возила трябва да се имат предвид правилата на движение, посочени в т. 178.

180. Забранено е движението на кара до ръба на мост, кей, ями, рампи, изкопи и др. на разстояние, по-малко от 1000 мм.

181. Забранява се повдигане или спускане на товар посредством високоповдигач, когато:

- а) под товара не е осигурен необходимият просвет за вилниците;
- б) не е затегната ръчната спирачка;
- в) теглото на товара превишава максималната товаропдемност на кара;
- г) роговете на вилницата не са разположени симетрично спрямо вертикалната количка на кара;
- д) товарът е неправилно разположен съобразно с означената на табелката диаграма на натоварването му;
- е) товарът не е балансиран и осигурен срещу разместване;
- ж) в близост до товара или под него стоят хора.

182. Забранено е слизането на водача от кара високоповдигач при вдигнат товар.

183. Водачът на кар високоповдигач трябва да съблюдава следните основни правила за стифиране на палети:

- а) доближаването или отдалечаването до стелаж (стифа) да се извършва със скорост до 3 км/ч с наклонена назад на 3 до 5° мачта;
- б) повдигането на вертикалната количка с товар да се извършва при спрян и застопорен със спирачките кар, като се следи товарът да се издигне малко над височината на полагане, след което мачтата се привежда във вертикално положение;
- в) придвижването на кара, докато товарът дойде над мястото за полагане, да се извършва бавно;
- г) освобождаването на вилницата от товара да се извършва чрез спускането ѝ до мястото на полагане и чрез наклоняване на мачтата напред, при което водачът следи за правилното поставяне на товара;
- д) изтеглянето на кара, докато вилчните рогове се измъкнат изпод товара, да се извършва бавно;
- е) тръгването на кара да става при спуснатата вертикална количка на транспортна височина (300 мм от терена) и наклон на мачтата назад.

За поемането на товар от стелаж (стифа) водачът трябва да извърши същите операции в обратен ред, като внимава вилницата да влиза свободно (без усилие) под товара.

184. При стифиране на пакети посредством високоповдигач водачът трябва да спазва следното:

- а) преди да поставя пакета на стифа или на пода, да огледа мястото, на което ще се постави товарът;
- б) при стифирането на пакетите да следи за правилното им поставяне — да не бъдат завъртени или разместени;
- в) да не изтегля вилницата дотогава, докато не се убеди в устойчивостта на положения пакет;
- г) оперирането с товара над стифа да става плавно, без удари, на забавени режими на работа;
- д) повдигането на пакета и изваждането му извън габаритите на стифа да става, след като се убеди, че товарът е правилно захванат;
- е) да не сваля от стифа пакет, затегнат между другите, докато не го освободи от всички страни;
- ж) приближаването и отдалечаването от стифа да става бавно и внимателно, без докосване на товарите;
- з) при отдалечаване от стифа сменяемите съоръжения напълно да са се освободили от товара.

185. Подреждането на товари в палети, бокспалети и контейнери да се извършва съгласно изискванията на Правилника по безопасността на труда при товарно-разтоварни работи.

186. Забранява се повдигането на замръзнали, затрупани и с неуказано тегло товари.

187. Киселините и основите да се транспортират внимателно и в специална опаковка съгласно съответните инструкции за безопасното им транспортиране и съхранение.

188. При превозване на горива и смазочни материали водачът не трябва да се доближава до открит огън и пещи и да не пуши. На кара да постави табелка «огнеопасно».

189. Превозването на празни или пълни бутилки със сгъстен газ може да става само ако са поставени върху специални подложки и закрепени по сигурен начин. Разтоварването им става винаги от двама души, като не се допуска падане и удряне.

190. Пренасянето на нагорещени детайли върху платформени кари и ремаркета да става само в металически сандъци.

191. При преустановяване на работата с кар високоповдигач вилницата му или сменното приспособление да се постави в долно крайно положение.

192. При работа с мотокари да се спазват изискванията на действащия Правилник по безопасността на труда при автомобилния транспорт.

193. Забранява се работата на дизелови и бензинови кари в затворени помещения, без да са снабдени с катализатори за изгорелите газове.

Когато се наложи мотокар да влезе за кратко време в затворено или полузатворено помещение, двигателят не трябва да се оставя да работи на празен ход.

В лабораториите, изпитвателните и ремонтните помещения за мотокари да се предвиди инсталация за изхвърляне навън на отработилите газове от изпускателните им тръби.

194. Преди зареждането на мотокара с гориво водачът е длъжен да спре двигателя.

195. Преди да пусне двигателя в ход, водачът трябва да установи, че снетите при зареждането капачки са поставени на местата им и че разлятото гориво се е изпарило или е било избърсано.

196. Водачът не трябва да си служи с открит пламък при проверяване нивото на електролита в батерията или нивото на горивото в резервоара.

197. Когато карът е влекач или се използва като влекач, трябва да се движи плавно, без остри завой и да спира внимателно, за да не се блъска ремаркетата едно в друго или да връхлитат върху теглещия ги кар.

При тегленето да се използват теглича с твърдо прикачване.

198. При маневриране с кара влекач за съставяне на автоvlak водачът внимателно да следи прикачвача и да тръгва след подаден от него сигнал.

199. При работа с кар самосвал трябва да се следи за правилното застопоряване (респ. освобождаване) на ключалките на капачите и на коша и да няма хора наблизо при товарене и разтоварване.

Забранено е движението на кара самосвал с вдигнат кош.

200. При работа с кари със специално предназначение строго да се спазват всички правила за безопасна експлоатация, дадени в съответните инструкции за експлоатация.

201. При започване на работа водачът на електрокар да провери завинтоването на капачките на акумулаторната батерия и да затвори капача над нея.

202. Вентилационните отвори на пробките на акумулаторните батерии да се почистват ежедневно, за да не се натрупва газ в акумулаторните клетки.

203. Горната част на елементите на акумулаторните батерии да се поддържа винаги суха. Изводите и кабелните обувки да бъдат чисти, намазани с вазелин и здраво затегнати.

204. Забранено е да се поставят металически предмети върху акумулаторната батерия.

205. Забранено е да се извършва работа по откритите тоководещи части и полюсите на батериите без употребата на предпазни средства срещу поражение от електрически ток.

206. Забранено е да се отваря капакът на акумулаторната батерия, ако наблизо има открит огън.

207. Забранено е да се ползува акумулаторна батерия, по която има пукнатини и изтичане на електролит.

208. Забранява се работа на кари с въздушни гуми, които имат пукнатини или износена шарка на протектора.

209. Забранява се работа на кари с плътни гуми, когато са разсло-

ни, отчупени, отлепени от джантата или износени толкова, че да намаляват предписания в инструкцията просвет.

210. След свършване на работа водачът е длъжен да остави кара на определеното за гариране място, да го почисти и да запише в тетрадката забелязаните неизправности.

211. Преди напускане на кара водачът трябва да постави всички командни лостове в нулево положение, да изключи двигателя и да затегне спирачките.

Ако карът е спрял на наклон, колелата му трябва да бъдат подклинени.

212. При напускане на поверения му кар водачът е длъжен да освободи разединителя (за електрокарите) и да вземе със себе си секретния ключ от ключа за оперативната верига (КОВ).

213. Забранено е спирането на карите на жп прелези, жп линии, подкранови пътища и на места, неопределени за паркиране.

214. При транспортиране на кара чрез окачване захващането му да става само на определените за тази цел места.

215. При транспортирането на кар чрез окачване е забранено в него да седи водачът или друг работник.

216. Когато карът се повреди, водачът трябва незабавно да го спре, да го осигури срещу самопродвижване и ако не може сам да отстрани повредата, да съобщи за това на съответното отговорно техническо лице.

Раздел VI

Поддържане и ремонт на електрокари и мотокари

217. За всеки електрокар и мотокар да бъде заведена специална тетрадка, в която да се вписват всички данни за него: заводски номер, година на производство, дата на пускане в експлоатация, планови технически прегледи, обслужване, забелязани дефекти, планови и извънпланови ремонти, смяна на части и агрегати, поставяне на допълнителни приспособления, дата на прехвърляне в друг цех (предприятие) и др. Така заведените тетрадки да се съхраняват в картотека и за тяхното редовно водене и пазене отговаря ръководителят на вътрешнозаводския транспорт. При продаване на кара на друго предприятие тетрадката се предава заедно с него.

218. При доставяне на нов електрокар или мотокар ръководителят на вътрешнозаводския транспорт трябва да се запознае с неговата документация (инструкция за експлоатация и обслужване на кара, технически паспорт, сервисна книжка, каталог на частите и др.), да заведе тетрадка в картотеката, да огледа, комплектува, изпробва функционално и приеме кара, след което да запознае водачите с манипулациите и особеностите на работа с кара.

219. Разработването на електрокара или мотокара да става според приложената инструкция за експлоатация и обслужване.

220. При доставяне на работил вече електрокар или мотокар от друго предприятие да се изисква цялата му документация, да му се направи щателен външен и функционален преглед, да се впишат всички особености и дефекти, които дава при работа, да му се направи, ако е необходимо, ремонт и водачите да бъдат инструктирани за особеностите при работа с него.

При огледа да се внимава за наличието и верността на предупредителните и указателните табелки и надписи.

221. Техническото обслужване и ремонтът на карите да се извършва съгласно инструкцията за експлоатация и поддържане и ремонтната сервисна документация на съответния кар.

222. Забранява се на обслужващия персонал да работи с неизправни инструменти, уреди и приспособления.

223. Постъпването на кара за ремонт в ремонтната работилница да става на самоход. Когато това не е възможно, да се вземат предпазителни мерки (против блъскане, обръщане и др.) за безопасното му доставяне на ремонтната площадка.

224. Преди започването на каквито и да са ремонтни работи по електрокара да се прекъсне електрическата верига чрез разединителя.

При ремонт на карите колелата им да са подклинени.

225. При ползуването на повдигателни уредби при разглобяване и пренасяне на агрегати, възли и детайли на кара да се спазват изискванията на действащия Правилник за техническия надзор на повдигателните уредби.

226. Ремонтните канали, незаети от кари, да се покриват със здрави капаци. Подът им да бъде сух и чист. Осветлението да отговаря на нормите, дадени в т. 44, табл. 11.2. Да бъде осигурено лесно и безопасно слизане в тях.

227. При ремонта на кари работниците да не оставят инструменти и разглобени части на места, където при сътресение те могат да паднат.

228. При извършването на ремонтни работи по агрегатите, възлите и детайлите на кара да се спазват изискванията на Правилника по техническата безопасност при студено обработване на металите.

229. При извършване на ремонтни работи на кар самосвал с вдигнат кош кошът да бъде осигурен срещу падане със специални приспособления — стойки, обхващащи целия кош, а не с подръчни материали. Забранява се подпирането с единични лостове и подпори.

230. Забранено е отварянето на пробки от хидравличната система, когато се намират под налягане.

231. При извършване на електрически и газови заварки или спойки по бензинови или нафтови резервоари да се спазват изискванията на съответните правилници и инструкции за безопасна работа.

232. Преди започване на възстановителната работа по детайлите те да бъдат почистени. Замърсените от масла и греси детайли да

се почистват във вана с нафта или горещ содов разтвор. Работниците да работят с гумени ръкавици и четки.

Забранява се измиването на машинни части с бензин.

233. При ремонтване на детайли, които са били в досег с етилизиран бензин, нагарът да се изстърже с инструменти и да се изхвърли на определено място, а самите детайли да се обезвредят с 1,5-процентов разтвор на дихлорамин в неетилизиран бензин или разтвор от хлорна вар във вода.

234. При подмяна новите резервни части да отговарят по вид, материал и качество на оригиналните.

235. Възстановителните лаковобояджийски работи по карите да се извършват съгласно действащия Правилник по безопасността на труда при боядисване на машиностроителни изделия.

236. Батериите да се закрепват и заключват към кара правилно, за да се предотврати изместването и изпадането им.

237. Не се допуска замяната на оригиналните акумулаторни батерии на карите с други, чиито тегла и размери са различни, без да е взето разрешението на завода производител.

238. В пунктовете за снабдяване на мотокарите с гориво и масла трябва да се спазват следните правила.

а. Мотокарите да бъдат зареждани само на специално предвидени за това площадки.

б. При зареждането на мотокар с гориво двигателят му да бъде спрян. Двигателят да бъде пуснат, след като се завие капачката на резервоара му и се почистят капачите и шасито от евентуално попадане на капки гориво върху тях и бъде отдалечен притокът на гориво.

в. Да се сведе до минимум възможността за възникване на пожар вследствие натрупване на статично електричество през време на зареждане с гориво. За тази цел металическият пистолет, с който се извършва зареждането, да бъде сигурно заземен.

г. Съдовете, в които се получават горива или масла, да са здрави и чисти и да се затварят херметически.

239. При работа с етилизиран бензин да се спазва Инструкцията за превозване и съхранение на етилизиран бензин.

240. При наливането на гориво в резервоара на мотокара от съд или при преливане от един съд в друг на разстояние от 10 м не трябва да има източници на искри или огън.

241. Намокрените с етилизиран бензин дрехи незабавно да се сменят.

242. Забранено е да се засмуква гориво с уста или да се продухvat с уста горивопроводите.

243. Етилизираният бензин да се употребява само като моторно гориво.

244. Намокрените с етилизиран бензин предмети и под да се обезвредят с 1,5-процентов разтвор на дихлорамин в неетилизиран бензин или разтвор на хлорна вар във вода.

245. Когато се работи с нискозамръзваща течност (антифриз), в чийто състав има етиленгликол, задължително е да се спазват следните условия:

- а) течността да се съхранява в запечатани или plombирани съдове, които да се използват само за тази цел;
- б) да не се засмуква с уста каквото и да е количество от тази течност;
- в) след привършване на работата с антифриза ръцете да се измиват грижливо със сапун.

Раздел VII

Противопожарна охрана

246. Компетентните органи по противопожарната охрана трябва да дадат преценка за степента на пожаро- и взривоопасността на производствените помещения, работните площадки, складовете и др., да дадат разпореждане за вида на противопожарното им оборудване и безопасната работа на кари в тях.

247. Всички работни площадки да бъдат снабдени със съответните противопожарни съоръжения.

Карът да бъде оборудван с личен пожарогасител, когато в района, където работи, липсват необходимите противопожарни съоръжения и средства.

248. След всяка работна смяна карите да се почистват от промишлени отпадъци, които биха могли евентуално да предизвикат пожар.

249. При всяко изменение на производствения процес, променящо пожаро- и взривобезопасността на средата, в която работят кари, да бъдат взети съответните мерки и предупредени ръководителите на транспортното стопанство и водачите.

250. Забранява се съхраняването на запалителни и пожароопасни материали в работните помещения в количества, превъзходящи необходимите за един работен цикъл или една работна смяна.

251. В помещенията, в които се отделят избухливи газове или смеси (зарядни станции за акумулаторни батерии и др.), да се спазват противопожарните правила и норми, да се контролира съставът и температурата на взривоопасните вещества, а вентилационната уредба да осигурява съдържанието им да не надвишава долната взривоопасна гранична концентрация, която е определена и контролирана от противопожарните органи.

252. В снабдителните пунктове за горива и масла да се спазват всички противопожарни норми и правила за работа в бензиностанции.

253. Пренасянето на горими материали посредством мотокари да става само ако на изпускателните им тръби са поставени ефикасни искрогасители.

254. Запалените течни горива да се гасят с пясък или със специални пенообразуващи пожарогасители. Забранява се гасенето с вода.

255. Помещенията, където се държат горивосмазочни материали, да се вентилират и да бъдат снабдени с всички необходими противопожарни материали и съоръжения, както и с писмени указания за употребата им, поставени на леснодостъпни места и комплектувани съгласно разпорежданията на противопожарните органи.

256. Забранява се подгриването на горивопроводите с факли, горящи парцали, напоени с течни горива, с бензинови лампи и с други източници на открит огън.

257. При възникване на пожар незабавно да се съобщи на противопожарната охрана и се вземат мерки за ограничаване и потушаване на пожара съгласно инструкциите и разпорежданията на противопожарната охрана и ръководството.

258. Във всяко предприятие (организация) със специална заповед трябва да се определи отговорник по противопожарната охрана, който да отговаря и за изправността на противопожарните материали и съоръжения в зарядните станции и ремонтните работилници, за спазването на противопожарните норми и профилактика, а така също и да провежда компетентен инструктаж по въпросите на противопожарната охрана.

Раздел VIII

Дейност при аварии, злополуки и даване на първа помощ

259. При авария или злополука карът незабавно да бъде спрял в положение, което да не предизвиква по-нататъшно развитие на аварията или да застрашава живота на пострадалия.

При злополука пострадалият да бъде изнесен веднага на безопасно място.

260. При травматизиране е необходимо на пострадалия да бъде дадена първа помощ, а след това да се потърси и квалифицирана медицинска помощ.

261. При пожар пострадалият да бъде изнесен на безопасно място и му бъде дадена бърза и квалифицирана медицинска помощ.

262. При попадане на киселина или електролит върху кожата изгореното място незабавно да се измие обилно с вода, а след това да се намаже с каша от сода бикарбонат или амоняк.

При попадане на киселина или електролит в очите е необходимо те да се измият обилно с вода, а след това да се правят промивки с разтвор 1% сода бикарбонат.

263. При приготвяне и работа с електролит работниците да мажат ръцете си с тоалетен вазелин.

264. При отравяне от киселинни изпарения пострадалият трябва

веднага да бъде изнесен на чист въздух и подходяща температура, като бъде освободен от всички стягащи го дрехи, връзки и колани. До идването на лекар да се поддържа сърдечната и дихателната дейност на пострадалия, като му се дават валерианови капки или кафе (при отслабване на пулса), а при спиране на дишането се прави изкуствено дишане. Ако пострадалият е припаднал, да се постави в легнало положение, като главата му е на ниско. В този случай е необходимо да се направи разтриване на тялото и да му се даде да вдишва амоняк.

265. При признаци на отравяне с олово или оловни съединения веднага да се пристъпи към лечение.

266. При отравяне с бензинови пари пострадалият да бъде изнесен на чист въздух. Ако той е в безсъзнание и дишането му е затруднено, да се прави изкуствено дишане. Веднага да се търси лекарска помощ.

267. При отравяне с етилизиран бензин пострадалият да се изнесе незабавно на чист въздух. Ако сърдечната дейност е отслабнала, да му се дават валерианови капки, а при спиране на дишането да му се прави изкуствено дишане. Веднага да се търси лекарска помощ.

268. При изгаряне по време на топене, леене и наваряване на олово на пострадалия да се даде първа медицинска помощ:

а) при изгаряне от първа степен (зачервяване) поразеното място да се покрие с марля, намазана със сода бикарбонат;

б) при изгаряне от втора и трета степен, когато се образуват мехури по кожата или дълбоки рани, да се постави стерилна марлена превръзка върху раната, незабавно да се извика лекар или да се отведе пострадалият в болница.

Даването на медикаменти без указание на лекаря се забранява.

269. При удар и изгаряне от електрически ток пострадалият веднага да се освободи от източника на ток или да се прекъсне токовата верига и да му се даде първа помощ.

270. На всяка работна площадка да се поддържа заредена аптечка с всички необходими за първа помощ превързочни материали, медикаменти и лекарства. В аптечката на зарядната станция да има сода бикарбонат и 3-процентов разтвор на винена киселина.

Превързочните материали да се поддържат стерилни, медикаментите да са в оригинални опаковки, а лекарствата да имат ясни и четливи етикети за предназначението и начина на употребата им.

Съдържането на аптечката да се попълва периодично, а при нужда да се подменя.

271. На всяка работна площадка да има поне един работник или служител, преминал курсовете за даване на първа медицинска помощ.

272. За станала повреда, авария или злополука веднага да бъде съобщено на ръководството, а при по-тежка злополука незабавно да бъде извикана бърза медицинска помощ.

273. Забранява се започването на работа преди окончателното отстраняване на повредата и преди вредните, избухливите и отровните вещества в работните помещения да са спаднали под предела на допустимата концентрация.

11.2. Изправно състояние на високоповдигача

Преди всичко трябва да има достатъчно експлоатационни средства за цялата смяна: дизелово гориво, бензин, охлаждаща течност. При електрокарите се проверява нивото на електролита в акумулаторните клетки (12 до 15 мм над оловните плочи) и дали батерията е заредена. Гъстотата на електролита, измерена с ареометър, трябва да е от 1,24 до 1,25 (при температура на електролита 30°C).

Ако добре заредената батерия още е включена към зарядната станция, волтметърът трябва да отчита 2,7-кратното на броя на акумулаторните клетки, т. е. при виличен високоповдигач с 12 клетки — около 32 В (24 В номинално напрежение), с 20 клетки — 54 В (40 В номинално напрежение), а с 40 клетки — 108 В (80 В номинално напрежение).

След приключване на тези проверки се контролира експлоатационната и функционалната сигурност на кара. Изброени са най-важните проверки, които всекидневно трябва да се провеждат от водача.

11.2.1. Проверка на хлабината на кормилното колело

Кормилното колело не трябва да се върти свободно повече от 4—5 см (измерено по периферията на венета му) наляво и надясно. Тази проверка се извършва при спрял кар.

11.2.2. Проверка на спирачките

Към спирачната система на електрокарите и мотокарите се поставят изискванията по БДС 6460—72 «Електрокари и мотокари. Технически изисквания», които са дадени в т. 135 на Правилника по безопасността на труда при експлоатация на електрокари и мотокари.

За електрокарите и мотокарите, взимащи участие в движението по пътищата, освен това важат и изискванията по БДС 13386—76 «Моторни превозни средства. Технически изисквания към агрегатите, възлите, частите и принадлежностите на моторните превозни средства, които са във връзка с безопасността на движението».

Към спирачните системи на електрокарите и мотокарите съгласно горното БДС се поставят следните изисквания:

5.12. Изисквания към ефективността на спиране на МПС

5.12.1. Работната спирачна система при МПС, с изключение на мотоциклетите, трябва да осъществява средно спирачно закъснение, не по-малко от 4,2 м/сек².

При МПС, чиято максимално достижима по конструкция скорост не надвишава 25 км/ч, се допуска работната спирачна система да осъществява средно спирачно закъснение, не по-малко от 3,0 м/сек².

5.12.3. При МПС с акумулаторно електрозадвижване е необходимо да се осъществява спирачно закъснение, не по-малко от 3,0 м/сек².

Проверката на спирачките е възможна само при движеща се машина. За тази цел каристът трябва да използва подходящ пътен участък, който позволява както постигането на максималната скорост на движение, така и да бъде свободен от пешеходно и друго движение, за да се избегне удар отзад от друго превозно средство при внезапното спиране.

Спирачките действуват безупречно, когато при максималната скорост на движение се получат следните спирачни пътища:

а) при универсални вилочни високоповдигачи:

Скорост на движение, км/ч	Спирачен път с номинален товар не повече от, м	Допуснати за движение по пътищата, спирачен път без товар не повече от, м
8	1,64	0,82
9	2,07	1,04
10	2,56	1,28
11	3,10	1,55
12	3,70	1,85
14	5,00	2,51
16	6,55	3,28
18	8,30	4,15
20	10,24	5,13
25	16,00	8,01
30	23,04	11,22
35	31,36	14,65
40	40,96	18,54

б) при всички останали кари със скорост на движение до 6,4 км/ч:

Скорост на движение, км/ч	Спирачен път с номинален товар не повече от, м
3	0,64
4	0,85
5	1,06
6	1,27

в) при всички останали кари със скорост на движение над 6,4 км/ч:

Скорост на движение, км/ч	Спирачен път с номинален товар не повече от, м
7	1,56
10	2,71
12	3,57
15	4,92
20	7,33
25	9,85
30	12,44
35	15,08
40	17,75

г) при карите, движещи се по пътищата (без товар):

Скорост на движение, км/ч	Спирачен път без товар не повече от, м
15	2,88
20	5,13
25	8,01
30	11,22
35	14,65
40	18,54
45	22,90
50	27,26
60	32,97

Проверката на спирачките трябва да става с повишено внимание, защото при внезапното спиране съществува опасност от преобръщане на машината. Блокирането на колелата трябва да се избягва, защото се намалява спирачната ефективност и гумите бързо се износват.

11.2.3. Проверка на хидравличната уредба

Проверява се нивото на маслото в хидравличния резервоар. При поет и повдигнат само на около 5 см товар се проверява херметичността на всички резбови съединения между тръбопроводите и хидравличните маркучи, както и самите хидравлични изделия. При необходимост съединенията се дозатягат. Пропускащи маншети на хидравличните цилиндри се подменят своевременно с нови. Повдигателната уредба се проверява, като се повдига до максималната височина на повдигане. Освен функционалната проверка на уредбата при това се установява и дали има достатъчно масло в масления резервоар. Ако повдигателният цилиндър преди достигане на максималния си ход започне да се движи на тласъци, нивото на маслото в резервоара е недостатъчно. В такъв случай незабавно се долива масло от същата марка.

11.2.4. Проверка на електрическата уредба

Освен акумулаторната батерия се проверява светлинната и звуковата сигнализация. Фаровете не бива да заслепяват; задните габаритни светлини, стопсветлините и клаксонът трябва да работят безупречно. Каристът трябва да има в себе си винаги предписаните в инструкцията за експлоатация на кара резервни предпазители. Ремонтването на изгорели предпазители с подръчни жици води неминуемо до повреждането на електрическите изделия на кара.

11.2.5. Проверка на отделни конструктивни елементи

- а. За да се удължи животът на гумите и се запази устойчивостта на високоповдигача, редовно трябва да се проверява налягането на въздуха в гумите.
- б. Колесните гайки се проверяват за разхлабване и при нужда се затягат.
- в. Проверява се редовно закрепването на повдигателните вериги, повдигателния цилиндър, повдигателната уредба, както и безупречното състояние на вилчните рогове.

Всеки карист е отговорен за състоянието на своята машина. Споменатите проверки отнемат незначително време и помагат за избягването на злополуки по време на експлоатация и повреди по машината. Каристът не трябва да започва работа с високоповдигача, докато за откритите по него дефекти не бъде съобщено на техническия ръководител и неизправностите не бъдат отстранени.

Освен специалните правилници за вилчни високоповдигачи за кариста естествено са задължителни и всички други предписания по безопасност на труда.

11.3. Други указания

1. Не бива да се допуска високоповдигачите да бъдат обслужвани от неспособни лица. При необходимост трябва да се задействуват предвидените осигурителни устройства.
2. Водачът да носи обувки, които дават възможност за удобно управление на машината.
3. Разрешено е само движението по тези пътища, които са определени от ръководството на предприятието за движение с високоповдигачи. (Особено внимание трябва да се обръща при разрешаване на движението по рампи, както и на допустимото натоварване на подовите в сгради. Пътища с наклон над 3% би трябвало да се сигнализират с указателни табелки.)
4. Високоповдигачи със стоящ или седящ водач не бива да се пускат в движение и да се управляват от пода.

5. Водачът трябва да се убеди, че товарът е поет сигурно. Ако натоварването на високоповдигача не се осъществява само от водача, то водачът и лицето, което товари, трябва да се договорят и използват целесъобразни и недвусмислени знаци за разбиране помежду си.

Забранено е поддържането на товарите по време на движение, повдигане и спускане от други лица.

6. Не е разрешено качването на хора върху транспортния орган.

7. Ако се транспортират товари, които могат да паднат, се налага мястото на водача да бъде достатъчно защитено.

8. Водачът няма право да напуска високоповдигача при повдигнат товар.

9. Високоповдигачите трябва да се движат със спуснати в транспортно положение вилци и с наклонена назад повдигателна уредба. С повдигнат работен орган движението на високоповдигача е разрешено само при поемане и оставяне на товара, както и при маневри непосредствено до мястото за стифиране с минимална скорост на движение.

10. Когато видимостта е ограничена от поетия товар, движението трябва да се осъществява на заден ход или втори човек да указва на водача посоката на движение.

11. Движението на високоповдигачите по наклони над 5% да се извършва с товар откъм нанагорнището. Прикаченият товар при движение по наклони трябва съответно да се намалява.

12. Не е разрешено повдигането и спускането на товари през люкове в тавана.

13. Придружаващите кариста лица трябва да притежават заповед от ръководството на предприятието и да използват предвидените осигурителни устройства като седалка, дръжки на мястото за стоене. Забранено е качването и слизането от кара по време на движение. Части от тялото не бива да стърчат извън габаритите на машината.

14. При влизане в жп вагони трябва преходните мостове от ръба на рампата до пода на вагона да са осигурени срещу изместване.

15. При влизането във вагони насрещната врата на вагона трябва да е затворена поне до половината, но във всеки случай толкова, че оставащият свободен отвор да бъде по-малък от широчината на високоповдигача.

16. Във вагона трябва да се осигури достатъчно осветление, ако вилчният високоповдигач не разполага със собствен източник на светлина.

17. Да се избягва движението по рампи, ако не са по-широки от 1,5 пъти радиуса на завиване на високоповдигача.

18. Не е разрешено движението на заден ход към ръба на рампата.

19. Влизането на вилчни високоповдигачи в товарни автомобили е разрешено само със съгласието на водача на товарния авто-

мобил, след като той е запознат с получаващото се общо натоварване.

20. Товарът трябва да е разположен и закрепен така, че при внезапно спиране, при движение по неравен терен и т.н. да не може да се размести, обърне или изпадне и да не се преобърне карът. Товарите не трябва да се закрепват към вилниците. По възможност трябва да се избягва рязкото и внезапно спиране.
21. При преминаване през жп прелези на заводска територия да се имат предвид съответните членове от ППЗДП, гл. VII, раздел II — преминаване на железопътен прелез.
22. Машини с неуплътнени горивни резервоари (бутилки) да не се паркират в закрити помещения.
23. Преминаването на кръстовища, покрай и през изходи, прелези (пътят за карите през прелеза трябва да е оформен без прагове), завой и други места без добра видимост трябва да става с повишено внимание, като се подава звуков сигнал. При здрач и нощем, при мъгла или намалена видимост трябва да се включва осветлението.
24. Трябва да се спазва инструкцията за експлоатация и поддържане на машината.
25. Повреди, които намаляват безопасността на движение, трябва да се отстранят незабавно. Ако това не е възможно, машината трябва да се спре от движение.
26. Ако каристът е предизвикал злополука или участва в нея, той трябва незабавно да съобщи за това на ръководителите си и ако е необходимо, да окаже първа помощ на пострадалите. На мястото на злополуката не трябва да се правят промени освен в случаите, когато това е необходимо за спасяване на човешки живот или за избягване или предотвратяване на други опасности.

12. Контролни въпроси и отговори

Какви са видовете задвижване при вилчните високоповдигачи?

Вилчните високоповдигачи са електрокари (с тягова акумулаторна батерия) или мотокари (с дизелов, бензинов или газов двигател с вътрешно горене).

Какви са предимствата на вилчния високоповдигач мотокар?

Вследствие на големите резерви от мощност на двигателя с вътрешно горене мотокарите високоповдигачи могат да се използват и по неукрепени терени. Те притежават почти неограничен радиус на движение и могат да се експлоатират по-продължително време. Прекъсване на експлоатацията е необходимо само за провеждането на редовните технически прегледи и за дозареждане с гориво.

Какви са предимствата на вилчния високоповдигач електрокар?

Електрокарите високоповдигачи работят безшумно и с ниски експлоатационни разходи. Обслужването им е по-леко. При работа те не отделят вредни за хората и за определени товари (хранителни продукти) отработили газове.

По какво се различават вилчните високоповдигачи по отношение на броя на колелата (опорите) и гумите?

Произвеждат се три- и четириопорни (колесни) вилчни високоповдигачи. Вилчните високоповдигачи с по-голяма товароподемност могат да бъдат съоръжени и със сдвоени колела. Съществуват плътни, пневматични (въздушни) и еластични гуми.

Къде се използват с предимство плътните и пневматичните гуми?

Пневматичните гуми се използват по неукрепени терени, защото и при по-меки пътни настилки гарантират сигурното движение на кара. Чрез голямата си еластичност те компенсират неравностите на пътя (например едър паваж) и машината се движи без сътресения. Плътните гуми са по-твърди, но не се нуждаят от поддържане и се използват там, където съществува опасност от увреждане на пневматичните гуми (например в складове за отпадъци, в стъкларската промишленост и в цехове, където при обработката на метали се получават големи стружки). Еластичните гуми обединяват предимствата на плътните и пневматичните гуми.

На кои места в предприятията се използват с предимство триопорните вилчни високоповдигачи?

Триопорните вилчни високоповдигачи имат минимален радиус на завиване (почти на място). Те могат да се движат и завиват в тесни коридори и се използват с предимство в тесни складови помещения.

Кой вид задвижване обединява предимствата на лекото обслужване и големите резерви на мощност?

Дизелгенераторното задвижване.

Какви характерни конструктивни елементи притежават карите с дизелгенераторно задвижване?

Притежават дизелов двигател с вътрешно горене, който задвижва генератор. Задвижването на трансмисията и на хидравличната помпа се осъществява от електродвигатели.

Какво представлява ходът на свободно повдигане на вилчния високоповдигач?

Ходът на свободно повдигане е конструктивен размер, който показва на каква височина могат да се повдигат вилчните рогове, без подвижната мачта да излезе над неподвижната.

Необходимата височина на повдигане за транспорт съвпада ли със свободния ход на повдигане?

Не, транспортната височина на повдигане на вилцата е около

20 см над пода, а свободният ход на повдигане може да бъде значително по-голям.

Какво е необходимо за експлоатационната готовност на кара?

Правилно обслужване и грижливо поддържане.

Какво е предназначението на крачната и ръчната спирачка?

Крачната спирачка е работна. Тя се използва за спиране на кара. Ръчната спирачка е установителна. Тя трябва да се задействува винаги при паркиране и престой на кара.

Защо карът трябва да потегля бавно и плавно?

Рязкото потегляне трябва да се избягва, особено при поет товар, защото в противен случай товарът може да падне. Освен това при бавното потегляне батерията и елементите от трансмисията се запазват от претоварване.

С каква скорост трябва да се движи карът?

Скоростта на движение трябва да бъде винаги съобразена с пътните условия. Интензивното движение, атмосферните условия и състоянието на пътната настилка не винаги позволяват движение с максимална скорост.

Защо електрокарите би трябвало да се движат по възможност с максимална скорост (със скоростна степен, при която няма включен резистор)?

По възможност цялата електрическа енергия трябва да се използва за работния процес (движение на кара). При движение с включен пусков резистор се получават топлинни загуби.

Какво е необходимо да се извърши, когато вилчият високоповдигач се оставя без надзор?

Вилчните рогове да се спуснат до пода, ръчната спирачка да се включи, реверсорът да се постави в неутрално положение и контактният ключ да се извади.

Какво трябва да се има предвид при движение по наклони над 5%?

Транспортираният товар трябва да бъде винаги откъм високата част на наклона (нагорнището). При изкачване на наклон движението е на преден ход, а при спускане — на заден ход. В противен случай съществува опасност товарът да се изплъзне от вилцата или високоповдигачът да се преобърне.

Какво трябва да се вземе под внимание при поемането на товар?

Транспортираният товар да се опира в делото на вилцата и да не бъде по-голям от отбелязания в диаграмата на натоварване, като се има предвид и разположението на масовия център на товара.

Кое е най-важното качество на кариста?

Чувството за отговорност и дисциплина.

Кой има предимство за преминаване при пресичащи се равноточни пътища?

Идващото отдясно превозно средство.

Кои са елементите на акумулаторната батерия?

Кутия, отрицателни и положителни плочи, полюсни мостове,

подова призма, сепаратор, полюсни изводи, уплътнение и вентилационна капачка.

Какво максимално напрежение може да достигне една акумулаторна клетка?

2,7 В.

Какво е минималното допустимо напрежение на една акумулаторна клетка?

1,7 В.

Каква най-ниска стойност може да достигне напрежението на акумулаторна батерия с 40 клетки, без да се повреди батерията?

$40 \times 1,7 = 68$ В.

Защо мотокарите могат да се използват в закрити помещения само при специални условия?

Защото отработилите газове на двигателите с вътрешно горене са вредни за човека.

Какви двигатели с вътрешно горене се монтират на мотокарите?

Бензинови (карбураторни) и дизелови двигатели.

В зависимост от тактността какви двигатели с вътрешно горене съществуват?

Двутактови и четиритактови двигатели.

Кои части на двигателя принадлежат на коляно-мотовилковия механизъм?

Бутала, бутални болтове, мотовилки и колянов вал.

Какво е предназначението на карбуратора?

Карбураторът приготвя горивовъздушната смес.

За какво служи горивонагнетателната помпа?

Горивонагнетателната помпа в точно определен момент впръсква дизеловото гориво в горивната камера, където то се възпламенява от високата температура на съгъстения въздух.

Допустимо ли е температурата на охлаждащата течност да надвиши 100°C?

Не. Температурата на охлаждащата течност трябва да бъде между 80 и 90°C.

Каква течност се използва в хидравличната уредба на високоповдигачите?

Хидравлично масло съгласно с предписанията на производителя.

Защо като работна течност се използва хидравлично масло?

В сравнение с водата маслото има по-добри мазилни качества и не се изпарява. То предпазва елементите на хидравличната уредба от корозия.

Какво е предназначението на масления резервоар?

Масленият резервоар събира цялото количество масло; в него маслото се успокоява, пречиства и охлажда.

За какво служат дроселите в хидравличната уредба?

Чрез намаляване на сечението на маслопровода се постига редуциране на налягането на маслото.

Какво е предназначението на предпазния клапан?

Предпазният клапан ограничава налягането и предотвратява претоварването на хидравличната уредба и на високоповдигача.

Какви са най-често използваните видове палети?

Плоските палети и бокспалетите.

На какво максимално транспортно разстояние трябва да работи електрокарът високоповдигач?

80 м.

При какви условия експлоатацията на високоповдигача е икономически ефективна?

Когато отношението между вертикален и хоризонтален транспорт (повдигане/спускане и движение) възлиза на 60 : 40. При повишаване на дела на хоризонталния транспорт намалява ефективността на експлоатацията на високоповдигача.

Какво трябва да се направи, когато делът на хоризонталния транспорт се увеличи недопустимо?

Необходимо е да се премине на комбинирана експлоатация на високоповдигачи с платформени електрокари или влекачи с ремаркета.

Каква е гъстотата на електролита на зареденa батерия?

1,24.

Какво трябва да бъде нивото на електролита?

Около 15 мм над оловните плочи.

Какво е необходимо да се направи, когато нивото на електролита не отговаря на предписаното?

Да се долее дестилирана вода до предписаното ниво.

Какво трябва да се спазва при работа с киселина (електролит)?

Да се използват лични предпазни средства — гумени престилки, ръкавици, ботуши и предпазни очила.

Какво трябва да се направи при зареждане с гориво?

Зареждането се извършва само при неработещ двигател. Работата с открит огън и пушенето са забранени. Излято гориво (особено бензин) незабавно трябва да се избърше.

Разрешено ли е влизането на кари във взривоопасни помещения?

Само ако карите са взривозащитено изпълнение.

Защо транспортираният товар трябва да бъде повдигнат винаги на около 20 см (не повече от 30 см) над пода?

За да се избягнат злополуки (преобръщане на кара).

Какво е длъжен да направи каристът, ако е предизвикал произшествие?

Незабавно да съобщи на отговорника по безопасност на труда и на ръководителя си, а ако има пострадали хора — да извести медицинската служба на предприятието.

Защо в зарядните станции е забранено пушенето?

При зареждането се отделя взривоопасният гърмящ газ (водородовъздушна смес).

Защо е забранено преди и по време на работа да се консумира алкохол?

Алкохолът намалява възможностите за реагиране на водача, води до лекомислие и увеличава опасността от произшествие. На кои места движението трябва да се извършва с повишено внимание?

На кръстовища, при движение в завой, при изпреварване и преминаване през портали и врати.

Разрешено ли е превозването на хора с високоповдигача?

Не, освен ако е предвидена специална седалка за придружител на водача.

На какви условия трябва да отговаря каристът?

Трябва да е навършил 18 години, здравословната му годност да е освидетелствувана от лекар и да притежава свидетелство за правоуправление на съответната категория моторно превозно средство.

Какво е необходимо да предприеме каристът, когато установи повреда в машината си?

Необходимо е да съобщи незабавно за повредата в ремонтната работилница и на ръководителя си.

Защо трябва незабавно да се съобщава за повредите?

Защото малката повреда често води до по-големи, ако не бъде отстранена своевременно. В този случай се увеличават ремонтните разходи и се удължава времето за престой на машината.

Какво е длъжен да извърши каристът преди началото на работната смяна?

Каристът трябва да извърши ежедневното техническо обслужване на машината: проверка на експлоатационната готовност и необходимото поддържане.

Съдържание

Предговор	3
1. Вилчният високоповдигач	5
1.1. Общи изложения	5
1.2. Видове конструкции	6
1.2.1. Брой на опорите	6
1.2.2. Вид на гумите	7
1.2.3. Вид на задвижването	7
1.2.3.1. Електрокари	7
1.2.3.2. Мотокари	9
1.2.3.3. Комбинирано задвижване, дизелгенераторно задвижване	10
1.2.3.4. Други видове задвижвания	10
1.3. Означение на конструктивните изпълнения	10
1.4. Главни конструктивни елементи	12
1.4.1. Основна машина	12
1.4.2. Повдигателна уредба	17
2. Различни типове вилчни високоповдигачи и други безрелсови кари	20
2.1. Общи изложения	20
2.2. Влекачи	21
2.2.1. Електровлекачи с кормилно управление	21
2.2.2. Ръчководим електровлекач ET 501	22
2.3. Платформени електрокари	22
2.4. Нископовдигачи	23
2.4.1. Ръчководим електрокар нископовдигач с вилца	23
2.4.2. Транспалетна количка	23
2.5. Високоповдигачи с масов център на товара между опорите	24
2.6. Портални повдигачи	24
2.7. Вилчен високоповдигач	26
2.7.1. Три- и четириопорни вилчни високоповдигачи	26
2.7.2. Вилчни високоповдигачи с различна височина на повдигане	26
2.7.3. Вилчни високоповдигачи с придружаващ водач	27
2.7.4. Вилчни високоповдигачи за големи товари	27
2.8. Широкоходови високоповдигачи	29
2.9. Вилчен високоповдигач с напречно изнасяне на повдигателната уредба	30
2.10. Вилчен високоповдигач с надлъжно изнасяне на повдигателната уредба	31
2.11. Вилчен високоповдигач за дву- и тристранна обработка на товара	32
2.12. Вилчен високоповдигач със стреловидна повдигателна уредба	32
3. Работа с вилчни високоповдигачи	34
3.1. Движение	34
3.2. Правилно поемане на транспортираните товари	36
3.3. Движение по наклон	38
3.4. Товароподемност на вилчния високоповдигач	42
3.5. Преценка на дадена маса	47
4. Вътрешнозаводски транспорт	49

5. Електрическа уредба	60
5.1. Електрически ток	60
5.2. Електрически мерни единици	61
5.3. Клетка-акумулатор	63
5.4. Постоянен ток — променлив ток — трифазен ток	66
5.5. Характеристика на електрическото напрежение на акумулаторната батерия	67
5.5.1. Електрически апарати във вилчния високоповдигач	68
5.5.2. Ключ за оперативната верига	68
5.5.3. Видове електрически схеми на вилчните високоповдигачи	70
5.5.1. Контактна схема с пусков резистор	71
5.5.2. Импулсна схема на управление	73
6. Мотокари	74
6.1. Двигател с вътрешно горене	75
6.1.1. Карбураторни двигатели	75
6.1.2. Дизелови двигатели	75
6.2. Работен цикъл на двигателя	75
6.2.1. Четиритактови двигатели	77
6.2.2. Двухтактови двигатели	78
6.3. Най-важните конструктивни елементи на двигателя	78
6.3.1. Коляно-мотовилков механизъм	79
6.3.2. Карбуратор	80
6.3.3. Запалителна уредба	80
6.3.4. Горивонагнетателна помпа	81
6.3.5. Охладителна уредба	82
6.3.6. Съединител и предавателна кутия	83
6.4. Обслужване	84
6.5. Поддържане	84
6.5.1. Ниво на охлаждащата течност	84
6.5.2. Ниво на масло	84
6.5.3. Налично гориво	85
6.5.4. Охладителна и горивна уредба	85
6.6. Работен принцип на високоповдигача DFG 3002	85
6.7. Вилчен високоповдигач DFG 6302	87
7. Хидравлична уредба	88
7.1. Хидравлична помпа	88
7.2. Хидравлични цилиндри	90
7.3. Командни органи	93
7.4. Клапан, ограничаващ налягането (предпазен клапан)	94
7.5. Маслен резервоар	95
7.6. Дросел	95
7.7. Хидравлична схема	97
8. Сменяеми работни съоръжения и видове стифиране	99
8.1. Сменяеми работни съоръжения	99
8.2. Видове стифиране	103
8.3. Приложение на високоповдигачите	105
9. Вътрешнозаводски транспорт	106
9.1. Организация на вътрешнозаводския транспорт	106
9.2. Организация на движението	106
9.2.1. Движение по участъци	107
9.2.2. Кръгово движение	107

9.2.3. Точково движение	107
9.3. Строителни предпоставки	108
9.3.1. Сгради и терени	108
9.3.1.1. Денивелация на пътни участъци	108
9.3.1.2. Проходна височина	108
9.3.1.3. Проходи	108
9.3.1.4. Пътна настилка	109
9.3.1.5. Натоварване върху пода	109
9.3.2. Рампи	110
9.3.2.1. Височина на рампите	110
9.3.2.2. Наклон на рампите	111
9.3.2.3. Широчина на рампите	111
9.3.3. Пътища	111
9.3.3.1. В сгради	111
9.3.3.2. На открито	112
9.3.4. Товарни асансьори	112
10. Грижи за вилчичния високоповдигач	112
10.1. Външно почистване	113
10.2. Поддържане	113
10.3. Проверка и регулиране на износващи се елементи	114
10.3.1. Проверки на нивото на маслото	114
10.3.2. Контрол на спирачките	114
10.3.3. Проверка на контактите на електрически комутаторни апарати	115
10.3.4. Електродвигатели	115
10.3.5. Дълготрайност на батерията	115
10.4. Контролна тетрадка	118
11. Безопасност на труда	119
11.1. Правилник по безопасността на труда при експлоатацията на електрокари и мотокари	119
11.2. Изправно състояние на високоповдигача	151
11.2.1. Проверка на хлабината в кормилното колело	151
11.2.2. Проверка на спирачките	151
11.2.3. Проверка на хидравличната уредба	153
11.2.4. Проверка на електрическата уредба	154
11.2.5. Проверка на отделни конструктивни елементи	154
11.3. Други указания	154
12. Контролни въпроси и отговори	156

Ръководство за кариста

Автор Герхард Квасдорф
 Преводач Петър Иванов Кръстев
 Националност немска (ГДР)

Първо издание
 Код 03 9533245231
 4215-19-88

Изд. № 15912

Научен редактор инж. Анна Джамбона. Художник Мария Дармонков. Художествен редактор Слав Даскалов. Технически редактор Антон Баев. Коректор Ася Карадимова.
 Дадена за набор на 11. I. 1988 г. Подписана за печат и, ноември 1988 г. Излязла от печат и, ноември 1988 г. Формат 60 × 90/16 Печ. коли 9,25. Изд. коли 9,25. УИК 9,30. Цена 1,42 лв.

Държавно издателство «Техника», бул. Руски 6 — София
 Държавна печатница «В. Александров» — Враца