

СЕДМА ЧАСТ

МЕХАНИЧНА ЧАСТ НА РУДНИЧНИТЕ ЛОКОМОТИВИ

Глава I

МЕХАНИЧНА ЧАСТ НА РУДНИЧНИТЕ ЛОКОМОТИВИ

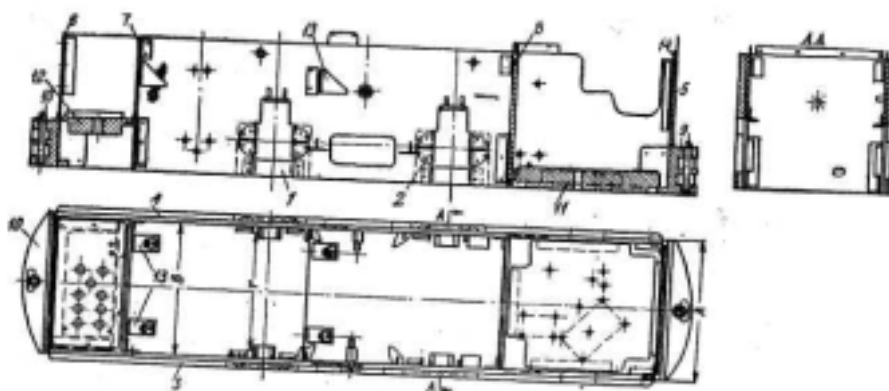
Към механичната част на рудничните (минните) локомотиви се отнасят следните основни възли: рама с кабина, ходова част, ресорно окачване, буфери и прикачни устройства, спирачни лостове и система за подсипване на пясък.

67. РАМА И КАБИНА

Рамата е основната носеща част на локомотива, върху която се монтират всички негови възли и системи. Освен това рамата приема теглителните и спирачните усилия, които се развиват от локомотивните колооси и предава тези усилия на прикачните устройства (сцепките). Локомотивната рама представлява недеформируема пространствена конструкция, изработена от лети или валцовани стоманени листове. Основни елементи на рамата са нейните странични челни стени (фиг. VII-1), към които съответно се закрепват ходовата част и буферите на локомотива. Тези стени се свързват помежду си чрез заварка или болтови съединения. Според разположението на ходовите колела на локомотива по отношение на страничните стени на неговата рама тя може да бъде външна или вътрешна.

При вътрешна рама колелата остават извън нейните странични стени, докато при външна колелата са разположени между тези стени. При рудничните локомотиви преобладават външните рами, тъй като те осигуряват, от една страна, по-добра безопасност за обслужващия персонал, а от друга - създаването на достатъчно широко машинно отделение за силовата уредба.

В кабината на локомотива се съсредоточават основните командни апарати. Локомотивът може да притежава една или две кабинни. Съществуват локомотиви, които вместо кабинни имат открити постове за управление.



Фиг. VII-1. Рама на електролокомотив 10KP-1М:

1-буксова предпазна планка; 2-буксови челюсти (направляващи); 3, 4-странични стени на рамата; 5-тилна стена на рамата; 6-челна стена; 7, 8-преградни стени; 9, 10-буфери; 11, 12-баластни плочи; 13-конзоли за окачване на тяговите двигатели (опорно-осово окачване)

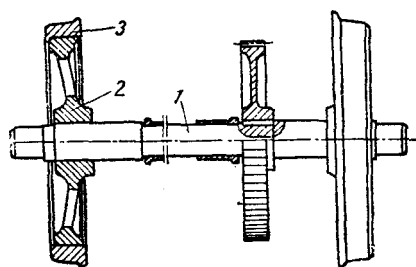
68. ХОДОВА ЧАСТ

Ходовата част на минните локомотиви се състои от колооси и букси.

Колооста се състои от ос 1, две запресовани под налягане върху оста колела 2 и два бандажа 3, набити в горещо състояние върху периферията на колелата (фиг. VII-2).

Оста на колооста се изработва от кована стомана, ходовите колела са от лята стомана, а бандажите се валцоват от специална бандажна стомана.

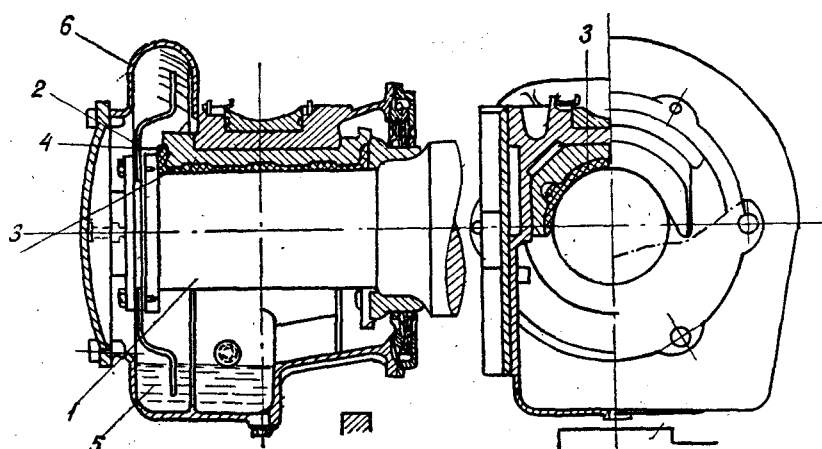
Букси. Служат за закрепване на лагерите, чрез които върху шийките на колоосите се предава масата на локомотивната рама и на монтираните към нея възли и системи. Същевременно чрез буксите се осъществява предаването на теглителното или спирачното усилие от водещата колоос на локомотивната рама и обратно.



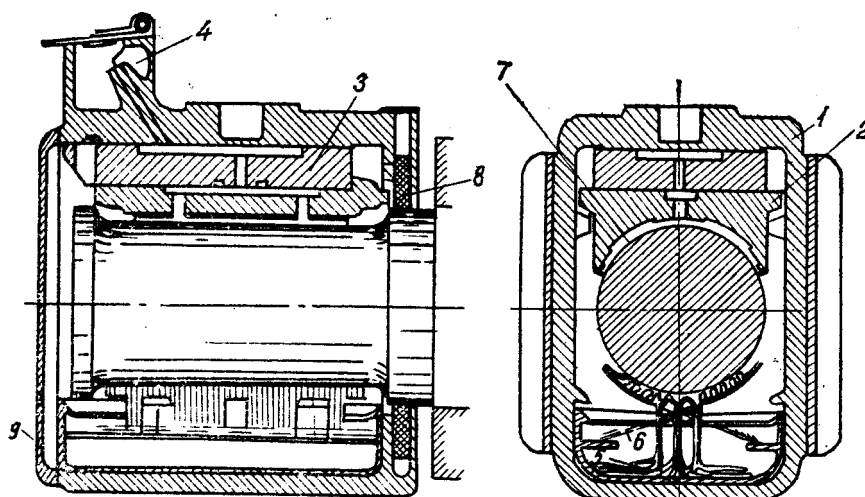
Фиг. VII-2. Колоос

Според вида на лагерите, за които са предназначени, локомотивните букси биват плъзгащи и ролкови.

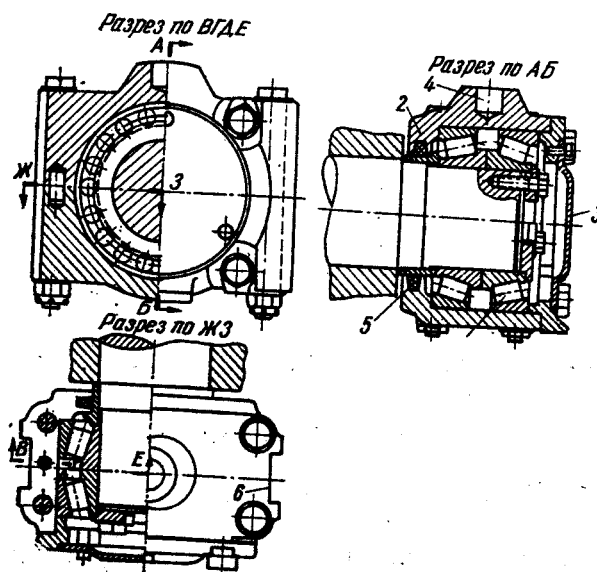
От своя страна плъзгащите букси биват:
а) с мазане на лагерната черупка чрез разплискване на масло (фиг. VII-3);
б) с фитилно мазане (фиг. VII-4).



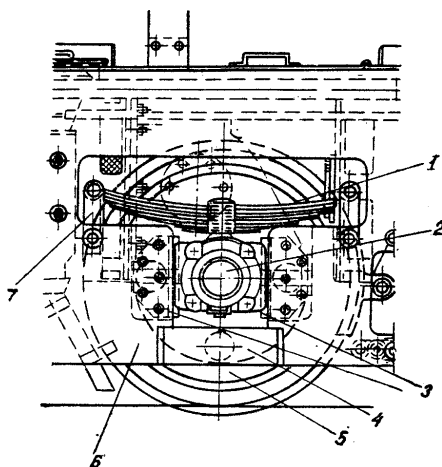
Фиг. VII-3. Локомотивна буса на плъзгаш лагер, мазан чрез разплискване на маслото:
1-шийка на оста; 2-перка за разпръскване на маслото; 3-лагерна черупка; 4-тяло на плъзгащия лагер; 5-маслена вана; 6-корпус на буксата



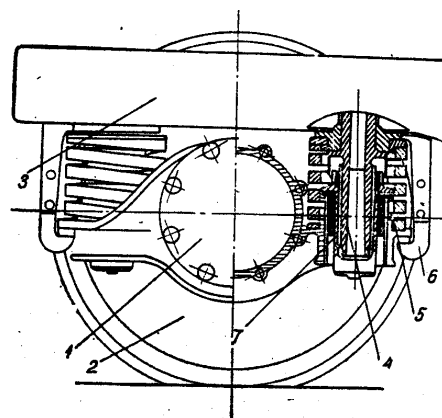
Фиг. VII-4. Локомотивна буса на плъзгаш лагер с фитилно мазане: 1-корпус; 2-тяло на плъзгащия лагер; 3-подложка; 4-маслен резервоар за горно мазане на лагера; 5-фитили за долно мазане на лагера; 6-притискаща пружина; 7-лагерна черупка; 8-уплътнение; 9-капак



Фиг. VII-5. Локомотивна букса на търкалящи лагери



Фиг. VII-6. Букса, свързана с рамата чрез плъзгаща сглобка:
1-ресор; 2-букса; 3-направляващи челюсти; 4-ограничителна
пластина; 5-колоос; 6-странична стена на локомотивната
рама; 7-пластини (общи), окачваща рама към ресора



Фиг. VII-7. Букса, закрепена към рамата чрез
плъзгаща сглобка:
1-букса; 2-колоос; 3-рама; 4-направляващо стебло;
5-цилиндрични пружини; 6-ограничител; 7-
плъзгаща втулка

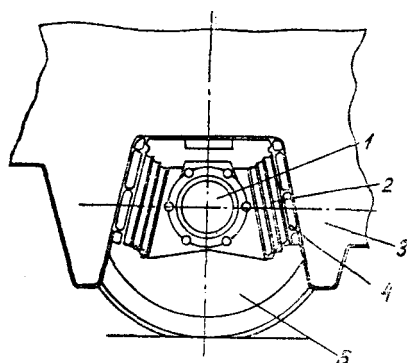
На фиг. VII-5 е показана локомотивна букса с ролкови търкалящи лагери.

Характерно за свързването на локомотивните букси с рамата е, че то е неподатливо на хоризонтални относителни премествания (за да се осигури предаването на теглителните и спиращите усилия от колооста - на рамата), но е податливо за премествания във вертикално направление (това е необходима предпоставка за еластичното окачване на рамата върху ходовата част на локомотива).

Свързването на локомотивните букси към рамата може да бъде осъществено чрез:

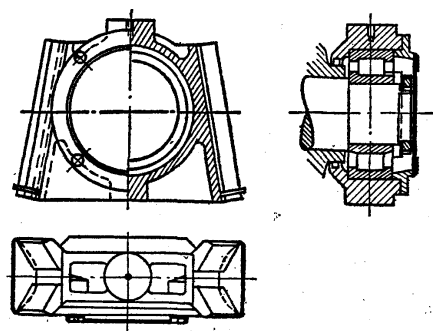
1) свободна плъзгаща сглобка (на фиг. VII-6 е показана такава сглобка, осъществена чрез направляващите челюсти 3 и вертикалните канали на буксата, а на фиг. VII-7 – свободна плъзгаща сглобка, осъществена чрез фиксираната в корпуса на буксата втулка 7 и закрепеното към рамата направляващо стебло 4);

2) заклиняване: а) посредством гумени тампони 2, притиснати между страничните стени на буксата (фиг. VII-8) и челюстите 4, монтирани в изреза на рамата 3 (конструкцията на такава букса е показана на фиг. VII-9; б) посредством гумени тампони 3 (фиг. VII-10), притиснати в коничните отвори на буксата 2 от монтираните към рамата 4 опорни конуси 1.



Фиг. VII-8. Букса, заклинена към рамата с гумени тампони:

1-букса; 2-гумен тампон; 3-рама; 4-опорни челюсти; 5-колоос



Фиг. VII-9

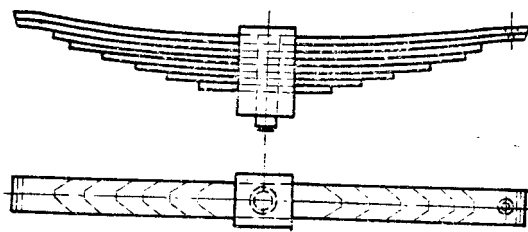
69. РЕСОРНО ОКАЧВАНЕ

Ресорното окачване е предназначено да предава и равномерно да разпределя сцепното тегло на локомотива върху буксите на колоосите, а така също да смекчава ударите и сътресенията, които -се предават на рамата в резултат от преминаването на ходовата част на локомотива през криви, над междурелсови съединения и неравности на пътя и т. н. Наред с това ресорното окачване предпазва релсовия път от ударните натоварвания, възникващи при преминаването на локомотива над него, и подобрява сцеплението на водещите колела с релсите.

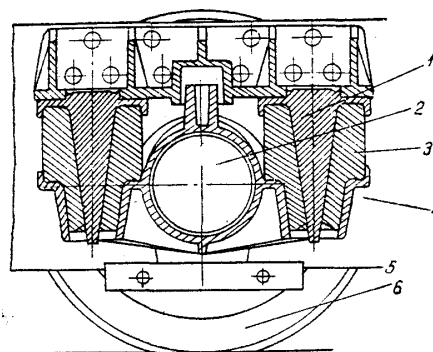
Основен елемент на ресорното окачване са неговите федериращи елементи - ресорите. Локомотивните ресори трябва да бъдат гъвкави и леки. Освен това те трябва да притежават и значително вътрешно триене, за да поглъщат енергията, която възниква при колебанията, и да предизвикват по този начин тяхното бързо затихване. За федериращи елементи в ресорното окачване на минните локомотиви се използват специални пакети от листови пружини (листови ресори) - фиг. VII-11, цилиндрични пружини (фиг. VII-7, поз. 5) и тампони от твърда гума (фиг. VII-8, поз. 2 и фиг. VII-10, поз. 3).

Според начина на свързване на ресорите към локомотивната рама ресорното окачване бива индивидуално и групово (балансирано).

При индивидуалното окачване всяка букса посредством принадлежащите ѝ федериращи елементи се свързва непосредствено с локомотивната рама, както това е показано на фиг. VII-6, VII-7, VII-8 и VII-10.



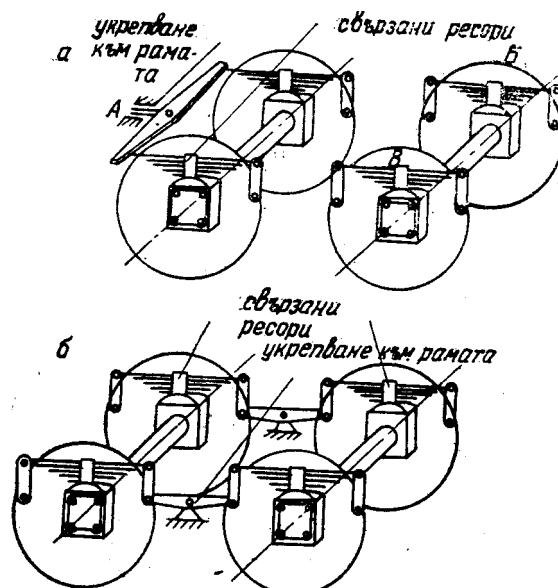
Фиг. VII-11. Листов ресор



Фиг. VII-10. Букса, заклинена към рамата чрез гумени тампони:

1-опорен кожух; 2-букса; 3-гумен тампон; 4-странична стена на локомотива; 5-колоос; 6-ограничителна пластина

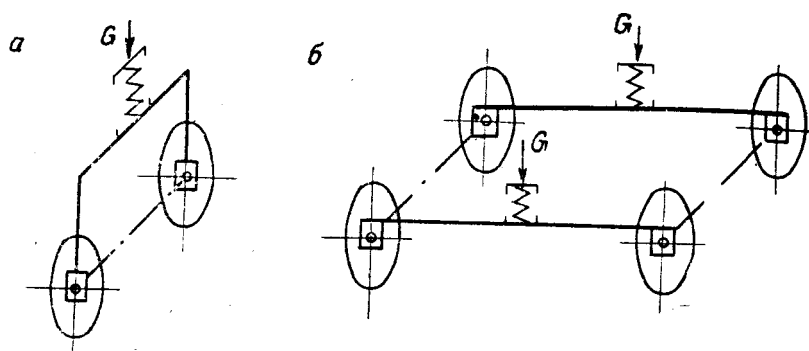
При балансираното ресорно окачване (фиг. VII-12) ресорите на две съседни букси се закрепват в единия си край непосредствено към рамата, докато останалите им свободни краища се свързват помежду си чрез специални, шарнирно закрепени към рамата изравнителни лостове (балансири). В зависимост от разположението на изравнителния лост по отношение на надлъжната ос на локомотива балансираното ресорно окачване бива напречно (фиг. VII-12 а) или надлъжно (фиг. VII-12 б) балансирано.



Фиг. VII-12. Схеми на балансирано ресорно окачване: а-напречно балансирано ресорно окачване; б-надлъжно балансирано ресорно окачване

Недостатък на индивидуалното ресорно окачване е, че при разклащането на локомотива в процеса на движението му върху отделните ресори се упражнява нееднакъв натиск. Не еднакво натоварване на ресорите се получава още когато локомотивът тегли вагонен състав (в този случай по-силно се натоварват ресорите на задната колоос), както и когато състоянието на ресорите и на връзките им с рамата не е еднакво. В резултат на не еднаквото натоварване на ресорите са възможни: повреждане на ресорите; прегряване на буксовите лагери; пробуксуване на разтоварената колоос.

При балансираното ресорно окачване всяко разтоварване на един от ресорите предизвиква противодействащ ефект от страна на другия, свързан с него ресор, в резултат на което натоварването на отделните букси се изменя едновременно при спазване на определено съотношение. Това съотношение зависи от дължините на двете рамена на балансиращия лост,



Фиг. VII-13. Еквивалентна схема на балансирано ресорно окачване: а-напречно; б-надлъжно

като равенството е единица, т.е. натоварването се разпределя равномерно между буксите, чиито ресори са свързани помежду си. Понеже същият ефект на разпределяне натоварването между отделните букси би се постигнал при заместване действителната схема на натоварване на ресорите с фиктивна (вж. фиг. VII-13), която би се характеризирала с твърда връзка между буксите и с постоянна приложна точка на реалната променлива масова сила G , приема се, че балансираното ресорно окачване върху две съседни букси е еквивалентно на една опорна точка на рамата на локомотива. При балансираното ресорно окачване с равномерни изравнителни лостове тази точка ще се намира по вертикалата, преминаваща през опорния шарнир за изравнителния лост.

Тъй като всяка индивидуално окачена букса е еквивалентна на една опорна точка за рамата, рамата на двусовите локомотиви с напречно балансирано ресорно окачване (фиг.

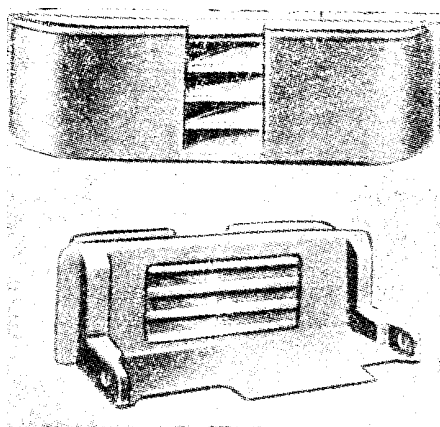
VII-12 а) ще има три фиктивни опорни точки върху ходовата част, а тази с надлъжно балансирано ресорно окачване (фиг. VII-12 б) - две фиктивни опорни точки.

70. БУФЕРИ И ПРИКАЧНИ УСТРОЙСТВА

Буферите служат за поемане и смекчаване на надлъжните удари и тласъци, които възникват при потегляне, движение, маневриране и спиране на локомотива, работещ с прикачен към него вагонен състав.

Прикачните устройства служат за свързване на локомотива с друга тягова единица или с вагоните на влака, а също и за предаване на теглителните и спирачните усилия.

Буферите и прикачните устройства се монтират на челните стени на локомотивната рама.



Фиг. VII-14. Твърд локомотивен буфер

Буферите и прикачното устройство при рудничните локомотиви обикновено конструктивно се обединяват в един възел, който условно е прието да се нарича само буфер.

Буферите на рудничните локомотиви се делят на твърди, полутвърди и меки (пружинни).

Твърдите буфери понякога служат и за челна стена на локомотивната рама. Те са с масивна конструкция и се изливат от чугун или стомана (фиг. VII-14). За да може да изпълнява функциите и на прикачно устройство, твърдият буфер се изработва с няколко хоризонтални вдлъбнатини, пробити с общ вертикален отвор. В тях се поставя закачващото устройство на рудничната вагонетка (което обикновено завършва с халка), след което то се заключва чрез стоманено стебло, поставено във вертикалния отвор на буфера.

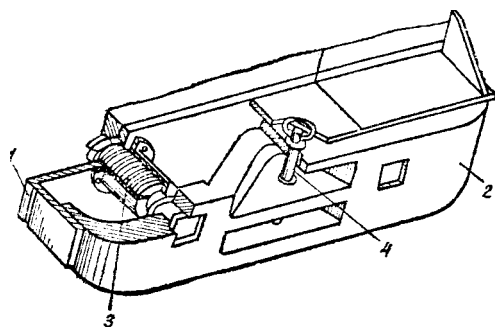
Към полутвърдите буфери се отнасят буферите, изработени от твърда гума. Към същата категория се отнасят и обшитите със стоманена ламарина дървени трупчета, които са използвани като буфери при по-старите модели руднични локомотиви.

Меки (пружинни) са буферите, имащи потъваща работна част, която се поддържа в изходно положение от мощни амортизиращи пружини. На фиг. VII-15 е показано устройството на такъв буфер.

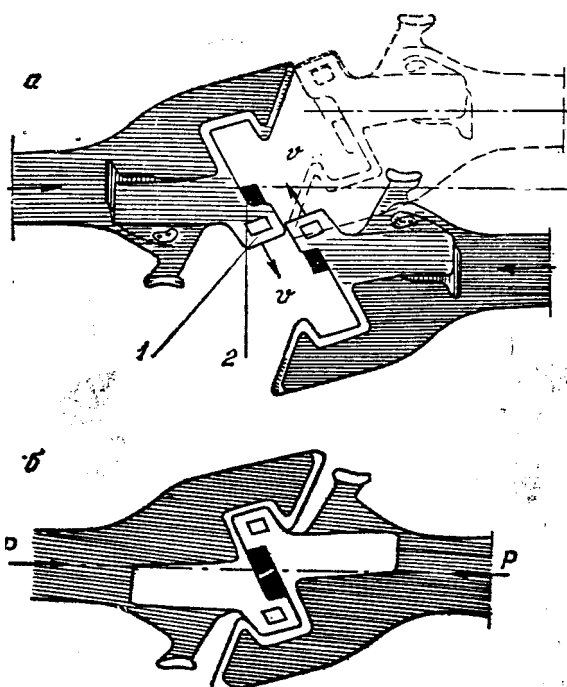
При новите конструкции руднични локомотиви (и особено при по-мощните от тях) намира приложение един нов вид пружинен буфер, ударната (работната) част на който е оформена като автоматично прикачно устройство. Всяко автоматично прикачно устройство се състои от челюст, амортизиращо (буферно) устройство и ключалка, обединяваща тези два възела.

Конструктивното оформление на автоматичните прикачни устройства, както и начинът, по който се извършва автоматичното им свързване, са показани на фиг. VII-16. Основните елементи на всяка челюст са работният зъб 1, който е част от монолитния корпус на челюстта, и потъващият зъб 2 (фиг. VII-16 а), който при натиск потъва в корпуса на челюстта, а при изчезване на натиска отново заема изходното си положение под действието на специална възвратна пружина. Работните зъби осъществяват непосредствено сглобяването (свързването) на двете челюсти на автоматичното прикачно устройство, а потъващите зъби изпълняват функциите на ключалка, която предотвратява самоволното ѝ разкачване.

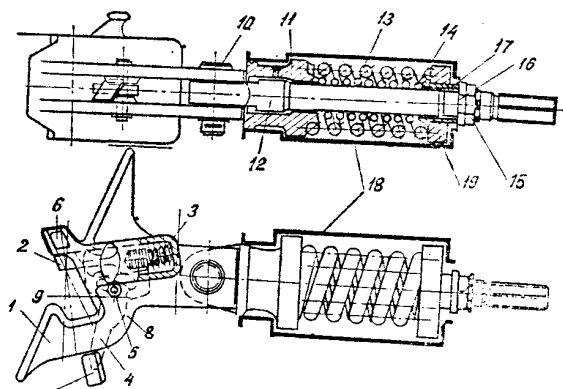
При сблъскване на двете челюсти (вж. фиг. VII-16 а) наклонените им челни плоскости предизвикват разместване на работните зъби в противоположни посоки, в резултат на което всеки от тях притиска потъващия зъб на срещулежащата челюст, преминава над него и попада в оформеното за него гнездо в корпуса на същата челюст. Разместването на работните зъби се прекратява в момента, в който те достигат дъното на съответното гнездо. Освободените от натиска потъващи зъби 2 изплават отново, заемат изходното си положение и с това създават препятствие за работните зъби на челюстите по пътя на евентуалното им връщане в обратна посока. В резултат се получава показаната на фиг. VII-16 б сглобка, която е защитена срещу саморазкачване.



Фиг. VII-15. Мек локомотивен буфер:
1-буферна рама; 2-подвижен (потъващ) буфер; 3-
възвратна пружина; 4-заключващ болт, улавящ
прикачното устройство на вагоните



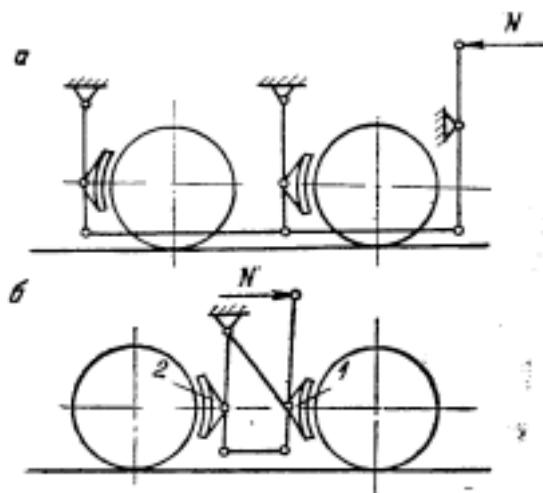
Фиг. VII-16. Схема на автоматично прикачно
устройство



Фиг. VII-17. Автоматично прикачно устройство:
1-корпус; 2-потъващ зъб; 3-възвратна пружина; 4-
лост; 5-ос; 6-работен зъб; 7-педал за разкачване; 8-
тилна страна на лоста; 9-ограничител; 10-болт; 11-
главина; 12-прът; 13, 14-буферна пружина; 15-гайка;
16-шайба; 17-втулка; 18-цилиндър; 19-пръстен

Разкачването на автосцепката се осъществява чрез ръчно (посредством специални лостове) Прибиране на потъващия зъб 2 в корпуса на съответната челюст, след което изтеглянето на работните зъби 1 от гнездата им е вече възможно.

На фиг. VII-17 е показано устройството на съветското автоматично прикачно устройство АБ-6. Буферното устройство е затворено в неподвижно закрепен към локомотивната рама цилиндър 18, а челюстта ѝ е свързана шарнирно към пръта 12 на буферното устройство посредством болта 10. При сблъскването на челюстта с друга челюст (при което се осъществява автоматичното им свързване) или с някакво препятствие силата на удара чрез болта 10 се предава на пръта и той, тласкайки пред себе си втулката 11, предизвиква свиването на пружините 13 и 14. При предаването на теглителните усилия прътът 12 се придвижва в обратна посока (наляво - според показаната схема) и чрез гайката 15, шайбата 16 и втулката 17 ще предизвика свиването на цилиндричната пружина 14 (която ще има опора върху втулката 11). При предаването на по-големи теглителни усилия шайбата 16 ще опре върху пръстена 19 и чрез него ще предизвика свиването и на цилиндричната пружина 13. По този начин буферното устройство ще осигурява и смекчаването на колебанията на предаваната към влаковия състав теглителна сила.



Фиг. VII-18. Принципи схеми на спирални лостови
предавки

71. СПИРАЧНА ЛОСТОВА ПРЕДАВКА

Спирачната лостова предавка служи за задействуване на механичната спирачка на локомотива, като осигурява кинематична връзка между източника на притискаща сила и подвижния елемент на триещата двойка.

Основните изисквания, на които трябва да отговаря спирачната лостова предавка, са следните:

- 1) да осигурява еднакъв натиск върху всички колодки, независимо както от деформациите в елементите на системата, така и от износването на колодките;
- 2) да бъде с проста и компактна конструкция;
- 3) да бъде регулируема.

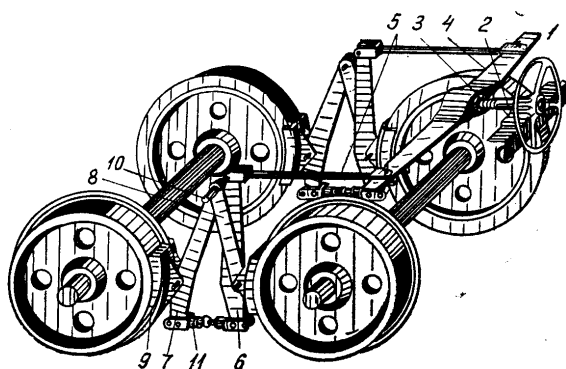
Според последователността на задействуване на спирачните колодки спирачната лостова предавка може да бъде с паралелно (фиг. VII-18 а) или с последователно (фиг. VII-18 б) действие. При паралелно действащите лостови предавки всички спирачни челюсти едновременно се притискат към колелата на локомотива и също така едновременно се отделят от тях. При последователно действащите лостови предавки първа се задействува челюстта, която е свързана с лоста, на който е приложена притискащата сила N (фиг. VII-18 б). Това е колодката I , като задвижването на втората колодка (в случая - 2) ще започне едва след като първата се е притиснала към колелото. Увеличаването на притискащата сила е възможно, след като и двете колодки са се притиснали към съответните локомотивни ходови колела, като натискът се разпределя равномерно.

Спирачните лостови предавки могат да бъдат приспособени за единично или за двойно (комбинирано) задвижване.

На фиг. VII-19 е показано устройството на пригодената за ръчно задвижване спирачна лостова предавка (с последователно действие) на двусов рудничен локомотив. Спирачката е едностранна.

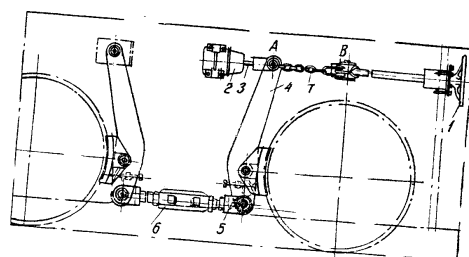
На фиг. VII-20 е показано устройството на едностранна, последователно действаща спирачна лостова предавка, пригодена за комбинирано (ръчно и пневматично) задвижване. Независимостта в действието на двата не едновременно използващи се източници на притискащо усилие (пневматичния цилиндър 2 и винтът, задвижван с ръчното колело 1) се осигурява чрез включения между шарнирите A и B отрязък от корабна верига 7.

На фиг. VII-21 е показана механичната спирачна система на съветския рудничен локомотив 20КР-1, която се състои от две самостоятелни лостови предавки: двустранна, последователно действаща и пригодена за комбинирано задвижване лостова предавка на колоос I, и пневматично задвижваната двустранна, с последователно действие лостова система на колоос II.

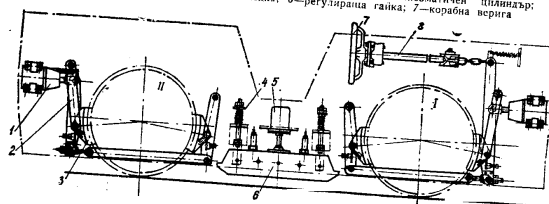


Фиг. VII-19. Спирачна лостова предавка с ръчно задвижване:

1-ръчно колело; 2-едноходов винт; 3-пътуваща гайка; 4-напречна греда; 5-пръти; 6, 7-спирачни лостове; 8-носещ лост; 9-спирачна колодка; 10-шарнир; 11-регулирущо устройство



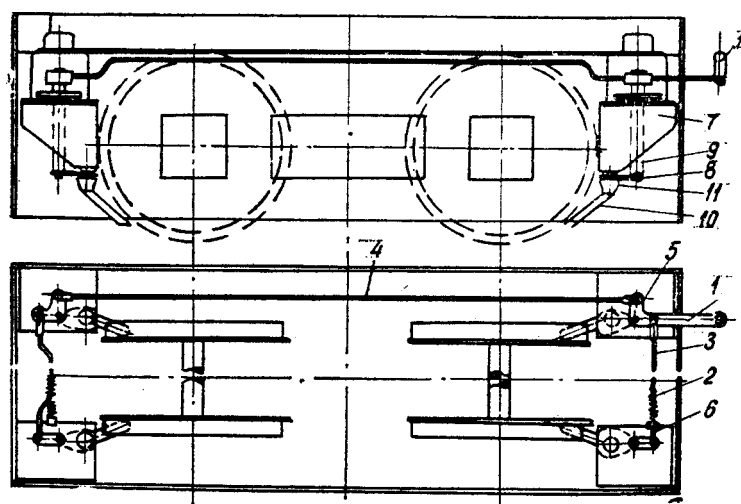
Фиг. VII-20. Едностранна последователно действаща спирачна лостова спирачка с комбинирано задвижване:
1-колело за ръчно задвижване на прелазката; 2-спирачен пневматичен цилиндър; 3-бутален прът; 4-лост; 5-колодка; 6-регулируща гайка; 7-корабна верига



Фиг. VII-20 и VII-21

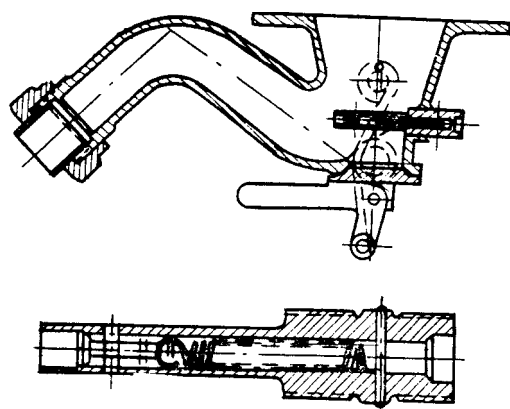
72. СИСТЕМА ЗА ПОДСИПВАНЕ НА ПЯСЪК

С такава система се съоръжава всеки локомотив. Предназначението ѝ е да осигури в определени моменти (потегляне, движение по замърсен или заледен релсов път, преодоляване на тежки наклони, прилагане на екстрено спиране) увеличение на сцеплението на колелата с релсите чрез посипването им с кварцов пясък. Елементите на системата са: а) кутии за пясък, снабдени с тръба за отвеждане на пясъка под водещите колела на локомотива; б) устройство за управление на кутиите за пясък; в) устройство за разбъркване на пясъка (за да се предотврати слягането му).



Фиг. VII-22. Механично управлявана пясъчна система на рудничен локомотив:
1-командна ръчка; 2-пружина; 3-напречен прът; 4-надлъжен прът; 5-двураменен лост; 6-еднораменен лост; 7-кутия за пясък; 8-шибър; 9-вал; 10-маркуч; 11-приемен корпус

Кутиите за пясък са съдове с различна форма, чието дъно е снабдено с отвор, който се отваря и затваря чрез устройството за управление. При отворен отвор пясъкът изтича и през отвеждащата тръба попада пред ходовото колело. Кутиите за пясък се разполагат и



Фиг. VII-23. Дъно на кутия за пясък с пневматично управление

управляват по такъв начин, че при движението на локомотива и в двете посоки да се осигурява подсипването (при нужда) на пясък пред челната колоос.

Управлението на кутиите за пясък може да бъде механично чрез система лостове и пружини или пневматично - чрез пяскокоиздухващи дюзи, монтирани в дъното на всяка кутия.

На фиг. VII-22 е показано устройството на система за подсипване на пясък с механично управление, а на фиг. VII-23 а - устройството на дъно на кутия за пясък с пневматично управление. Устройството на самата пяскокоиздухваща дюза е показано на фиг. VII-23 б.