

ПОДВИЖЕН СЪСТАВ ПРИ РЕЛСОВИЯ ТРАНСПОРТ НА ОТКРИТИТЕ РУДНИЦИ

86. ОБЩИ СВЕДЕНИЯ

Подвижният състав на релсовия транспорт при откритите рудници се състои от парни, електрически, дизеловя и комбинирани локомотиви и от самоходни (моторни) вагони.

Понастоящем най-голямо приложение намират промишлените контактни електролокомотиви, които са въведени в откритите рудници след парните локомотиви и вече са ги изместили почти изцяло.

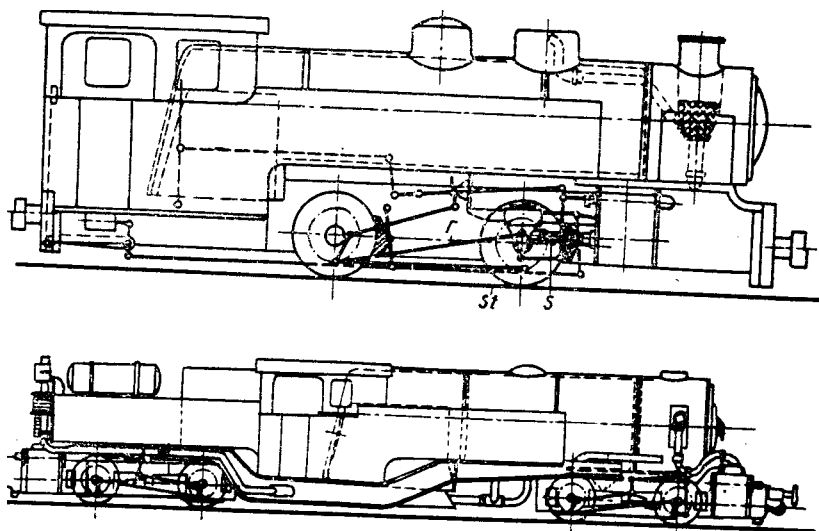
Подвижният състав на релсовия транспорт в откритите рудници като правило е за нормална ширина на релсовия път и само в отделни случаи (в по-старите рудници на някои страни) съществуват локомотиви с ширина на релсовия път 900 mm.

За да отговарят в най-голяма степен на рудничните условия, промишлените локомотиви като правило са многоосови, с колооси, групирани в шарнирно укрепени към основната рама талиги. Нормално всички колооси са водещи. Габаритите на промишлените локомотиви са съобразени със съществуващите в железниците изисквания, като някои от основните габарити допълнително могат да бъдат намалени в съответствие с ограниченията, налагани от особеностите на добивните машини, с които локомотивът работи съвместно.

Осовото натоварване при европейските промишлени локомотиви обикновено не надхвърля 250 kN, докато при американските локомотиви то достига до 310 kN.

87. ПАРНИ ЛОКОМОТИВИ

Парните локомотиви са първите, използвани в условията на откритите рудници локомотиви. Макар че вече навсякъде са снети от производство, те все още се използват в откритите рудници на много страни, включително и у нас.



Фиг. VIII-34. Промислени парни локомотиви

Парният локомотив може да има собствена паропроизводителна уредба или да е пригоден за зареждане с готова пара.

Основното положително качество на парните локомотиви със собствена паропроизводителна уредба е тяхната сравнително голяма автономност.

Теглителната сила при парните локомотиви се създава от едностепенна или многостепенна бутална парна машина.

Понеже промишлените парни локомотиви трябва да са пригодени за преминаване през криви с малък радиус, те най-често са с колесна формула B (фиг. VIII-34 *a*) или с колесна формула $B-B$ (фиг. VIII-34 *б*).

Парните локомотиви притежават следните основни недостатъци:

1. Коефициентът на полезното им действие е едва 6-7 %, което обуславя голям разход на гориво. Ниският к.п.д. се дължи на неизбежните и големи загуби на топлина в парния котел и в парната машина.

2. С увеличаването на наклона, който локомотивът трябва да преодолява, скоростта на движението му значително намалява.

По тази именно причина максимално допустимият наклон за парните локомотиви се ограничава от Правилника за техническата експлоатация (ПТЕ) до 25 ‰.

3. В зимни условия ефективността на парните локомотиви силно намалява, а експлоатацията им се затруднява.

4. Осигуряването на постоянна готовност за работа на парния локомотив изисква постоянен разход на гориво.

88. ДИЗЕЛОВИ ПРОМИШЛЕНИ ЛОКОМОТИВИ

Съвременните дизелови промишлени локомотиви се строят със сцепно тегло до 1800 kN при относителна мощност от 4,6 до 9,35 kW/t.

Най-разпространени са локомотивите с относителна мощност от 5,5 до 8 kW/t.

Промислените дизелови локомотиви се съоръжават с механична, хидромеханична или електрическа силова предавка.

Механичната предавка се използва при мощност на двигателя до 220 kW.

Хидромеханичната предавка засега се използва само при мощности до 590-735 kW, обаче вероятно ще получи и по-широко разпространение.

Електрическата силова предавка се използва при големи мощности. Дизеловите двигатели на локомотивите могат да бъдат както четиритактови, така и двутактови.

Съоръжените с механична предавка дизелови локомотиви обикновено изпълняват маневрени функции и колесната им формула е B .

Съоръжените с хидромеханична силова предавка дизелови локомотиви са с колесна формула B или $B-B$.

Съоръжените с електрическа силова предавка дизелови локомотиви са с ходова част, която е аналогична на тази на електрическите локомотиви. Колесната им формула обикновено е B_0-B_0 .

Всички промишлени дизелови локомотиви се съоръжават с колесна механична спирачка с пневматично задвижване. При локомотивите с електрическа силова предавка се прилага и електрическото спиране.

Най-важните предимства на дизеловата локомотивна тяга са следните:

1. Коефициентът на полезно действие на дизеловите локомотиви достига 24-26% (вместо 6-7 % при парните промишлени локомотиви и 16-18% при електрическите).

2. Дизеловите локомотиви притежават голяма автономност и не се нуждаят от сложни допълнителни съоръжения и от често допълване на запасите от вода и гориво.

3. Дизеловите локомотиви с електрическа силова предавка позволяват по-гъвкаво регулиране на теглителната сила, отколкото електролокомотивите.

Изброените положителни качества на дизеловите локомотиви подчертават тяхната пригодност за работа в условията на откритите рудници, особено като се имат пред вид

трудностите, свързани с местенето и поддържането на контактната мрежа, чиято дължина при големите рудници с електрифициран транспорт понякога достига десетки километри.

Недостатък на повечето от съвременните промишлени дизелови локомотиви е, че при преодоляване на големи наклони скоростта им намалява дотолкова, че влошава пропускателната способност на релсовите пътища. В това отношение те значително отстъпват на електрическите локомотиви. Това обаче не е специфичен или неизбежен недостатък на този тип локомотиви, а се дължи на тяхната все още ниска относителна мощност.

89. ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ПРОМИШЛЕНИ ЛОКОМОТИВИ

Изследванията в областта на транспорта, както и дългогодишният опит доказват, че електролокомотивният транспорт е най-ефективният за съществуващите в откритите рудници условия. Основните предимства на този вид транспорт (способността на електролокомотивите да преодоляват с голяма скорост наклони до 40-45 % и ниската себестойност на превоза) обуславят широкото му приложение в рудниците на всички страни, разработващи находищата си по открит начин.

В релсовия транспорт на откритите рудници намират приложение контактни и комбинирани електролокомотиви.

1. *Промислени контактни електролокомотиви.* Те са основният вид промишлени електролокомотиви. Захранват се от тягова мрежа за постоянен или променлив ток, поради което мощността на тяговите им двигатели практически не се ограничава от мощността на източника на енергия. В резултат на това тези локомотиви имат сравнително най-висока относителна мощност (10,4-15 kW/t). Това им позволява да реализират по-големи скорости на движение и по-големи ускорения при потегляне. В условията на откритите рудници контактните електролокомотиви са в състояние да преодоляват наклони до 40-45 %, без това да води до съществено намаляване на скоростта им.

Сцепното тегло на тези локомотиви достига до 1500 kN, а мощността на двигателите им 2000-2500 kW.

Колесната им формула обикновено е $B_0 + B_0$; $B_0 - B_0$ или $B_0 + B_0 + B_0$. Контактните електролокомотиви се съоръжават с колесна механична спирачка с комбинирано (ръчно и пневматично) задвижване. Силовата им уредба позволява прилагането и на електрическо реостатно спиране.

Управлението на промишлените контактни локомотиви като правило е косвено и следователно може да бъде както индивидуално, така и многократно.

Недостатък на транспорта с електролокомотиви е необходимостта от изграждането и поддържането на контактна мрежа, която затруднява минните работи и усложнява преместването на забойните релсови пътища.

Един от най-сложните проблеми при разработването на съвременните открити рудници е проблемът за запазването, а понякога и за увеличаването на производителността на железопътния транспорт при увеличаването на дълбочината на рудника.

Този проблем се решава ефикасно чрез въвеждането на локомотиви, захранвани с променлив ток с промишлена честота. Това позволява да се увеличи теглото на влаковия състав с 15-20 % за сметка на по-големия коефициент на сцепление, реализиран вследствие по-плавното регулиране на пусковата теглителна сила.

Променливотоковите контактни електролокомотиви са в състояние да теглят влакови състави с нормална големина при наклони до 60 %, докато постояннотоковите само при наклон до 40 %.

Прилагането на еднофазния променлив ток с променлива честота за захранване на тяговата мрежа на откритите рудници е започнало през 1955 г. в ГФР. Понастоящем то се използва в редица страни при големина на захранващото напрежение 6 или 10 kW.

Постояннотоковото захранване на тяговата мрежа нормално се осъществява при [7 =1500 или 3000 V.

Променливотоковото захранване е по-перспективно, тъй като е съпроводено с по-малки загуби на енергия и напрежение в контактната мрежа.

Намалението на загубите достига 5-7 % при съответно намаление на разхода на цветни метали, необходими за устройване на тяговата мрежа.

Прилагането на променливотоковото захранване увеличава радиуса на действие на тяговите подстанции около 3-4 пъти в сравнение с постояннотоковото.

Стойността на електролокомотивите за променлив ток с промишлена честота понастоящем е с около 15-20 % по-голяма от тази на постояннотоковите. Конструкцията на променливотоковите локомотиви обаче бързо се усъвършенствува, в частност чрез разширяване на използването на полупроводниковите изправители.

Капиталните разходи за енергозахранващи устройства (тягови подстанции, тягова мрежа и пр.) при променливотоковото захранване са около 1,5 пъти по-ниски от тези при постояннотоковото захранване.

Постояннотоковите промишлени контактни локомотиви обаче са с по-прости силова уредба и електрическа схема.

Две характерни за постояннотоковите контактни локомотиви конструктивни решения са показани на фиг. VIII-35 и VIII-36.

На фиг. VIII-35 б и фиг. VIII-36 б е показано разпределението (планът) на каросериите и разположението на основните апарати и съоръжения в тях.

Конструкцията и разположението на основните апарати и съоръжения на един променливотоков контактен промишлен локомотив е показана на фиг. VIII-37.

2. Комбинирани, промишлени локомотиви. С прилагането им се цели премахването на контактната мрежа в района на добивните забои и насипищата на рудника.

а. Контактно-акумулаторни локомотиви. При движението на локомотивите от този вид по временните релсови пътища на рудника тяговите им двигатели се захранват от акумулаторната батерия, а при движение по постоянните релсови пътища, както и по участъците с голям наклон - от контактната мрежа. Акумулаторната батерия на локомотивите от този вид се дозарежда при движението им по електрифицираните участъци на релсовия път.

б. Контактно-дизелови локомотиви. По постоянните релсови пътища на рудника локомотивите от този вид работят със захранване от контактната мрежа, а при движение по временните релсови пътища - със захранване от дизел-генераторна уредба с мощност, равна на 40-50 % от общата мощност на електролокомотива. С използването на контактнo-дизеловите електролокомотиви се намаляват разходите за електрификация на рудничните релсови пътища.

Локомотивите от този вид са с около 20-25 % по-скъпи от контактните електролокомотиви и се отличават с по-сложна експлоатация и ремонт. Контактнo-дизеловите локомотиви са по-съвършени от контактнo-акумулаторните, тъй като дизеловият двигател е по-икономичен, по-сигурен при работа, отколкото акумулаторната батерия.

Контактнo-дизеловите електролокомотиви намират приложение в откритите рудници на СССР и САЩ, като сцепното им тегло достига 1250 kN, а общата мощност на тяговите електродвигатели - 1000 kW.

90. САМОХОДНИ ВАГОНИ

Различават се от обикновените вагони по това, че колоосите им са водещи и получават задвижване от постояннoтокови серийни двигатели.

С увеличаване на наклона на релсовите пътища при дълбоките открити рудници за изтеглянето на влаковите композиции е необходима все по-голяма теглителна сила. Понеже теглителната сила зависи от сцепното тегло на локомотива, налага се да се използват два локомотива или да се създадат локомотиви с голямо сцепно тегло. Нито едно от споменатите решения обаче не е напълно задоволително, тъй като води или до намаляване производителността на ж.п. транспорта, или до оскъпяването му. Така например при увеличаване наклона на пътя до 70 – 80 ‰ теглото на локомотива трябва почти да се изравни с теглото на самата композиция. При това собствената маса на локомотива безполезно се пренася в двете посоки на движение на влаковете.

С употребата на самоходни вагони това може да се избегне, тъй като тяхното сцепно тегло се създава най-вече от масата на транспортирания товар. С намаленото по този начин безполезно тегло на влака се намалява и изразходваната за превозите електроенергия с около 20 – 30 %.

Самоходните вагони се произвеждат в две разновидности:

1. *Самоходни автономни вагони.* Това са товарни вагони, съоръжени с тягови електродвигатели, комплект апаратура за управление, спомагателни машини и команден пост. Използват се самостоятелно или във влаков състав. Съставът се композира от няколко такива вагона и от определен брой обикновени товарни вагони.

2. *Самоходни не автономни вагони.* Съоръжават се с тягови електродвигатели и частично с апаратура. Електрозахранването и управлението им се осъществява от специален контактен електролокомотив.

Чрез самоходните вагони е възможно преодоляването на наклони, достигащи до 60-80‰.