

на специальном электровозе управления). Таким образом, поезд формируется из тягового агрегата (электровоз управления и моторные думпкары) и прицепных думпкаров.

Целесообразность применения такого вида подвижного состава определяется следующими факторами. С повышением весовой нормы поездов или увеличением подъема пути требуемый сцепной вес электровоза значительно возрастает. При увеличении сцепной пути до 60—70% требуемый сцепной вес приближается к весу прицепной части поезда. С возрастанием бесподъемного груза, транспортируемого в обоих направлениях, затраты на транспорт увеличиваются. Благодаря применению моторных думпкаров, сочленяющих свойство локомотива и вагона, можно уменьшить «мертвый» вес электровоза, так как сцепной вес моторных думпкаров создается за счет транспортируемого груза.

В последние годы был создан ряд тяговых агрегатов Днепропетровским и Новочеркасским электровозостроительными заводами в СССР, а также заводом им. Ганса Баймлера в ГДР (агрегаты постоянного и переменного тока).

В табл. 8 приведены технические характеристики контактных электровозов, а в табл. 9 — технические характеристики тяговых агрегатов постоянного и переменного тока, получивших распространение на карьерах Советского Союза.

§ 3. УСТРОЙСТВО ЭЛЕКТРОВЗОВ И ТЯГОВЫХ АГРЕГАТОВ

Электровоз (тяговый агрегат) состоит из механической, электрической и пневматической частей. К механическому оборудованию относятся: кузов с опорами, тележки с колесными парами, ударно-тяговые приборы, ресорное подвешивание, буксы, зубчатые передачи и подвеска тяговых двигателей. Электрическая часть состоит из тяговых двигателей, пуско-регулирующей аппаратуры, токоприемников, аппаратуры защиты и вспомогательных машин. В пневматическую часть входит тормозное и пневматическое оборудование.

Ниже приводится краткое описание основных типов электровозов и тяговых агрегатов, работающих на карьерах Союза.

Электровозы IVКП-1 сцепным весом 800 кН выпускались с 1950 по 1956 г. и до настоящего времени эксплуатируются на карьерах. Внешний вид электровоза типичен для большого числа промышленный электровозов. Кузов электровоза будучего типа с одной центральной кабиной и прилегающими к ней скосами, в которых располагается оборудование. В кабине размещены два поста управления, используемые машинистом при движении в разных направлениях. В боковых стенках скосов имеются двери для осмотра оборудования, а в крыше — люки для снятия оборудования. Кузов с помощью двух шаровых опор

опирается на две сочлененные между собой тележки. Электровоз оборудован воздушными магистральями для питания системы разгрузки думпкаров. Сжатый воздух вырабатывается двумя компрессорами Э-500. Электровоз снабжен пневматическим и электрическим реостатным тормозом, оборудован чешским тяговым двигателем ДК-85 мощностью по 208 кВт. Регулирование скорости и силы тяги осуществляется с помощью контроллера машиниста путем выключения чужуных пусковых сопротивлений из цепи тяговых двигателей и перегруппировки их соединений.

Электровоз 21Е сцепным весом 1500 кН производства завода им. В. И. Ленина (ЧССР) состоит из трех частей, сочлененных между собой. Рама и кузов каждой части составляют одно целое. В средней части расположена кабина с двумя постами управления, в концевых взаимозаменяемых скосах размещено оборудование.

Тележки массивной клепаной конструкции. Буксы чешского типа с самосмазывающимися подшипниками скольжения. Вращающий момент передается от вала двигателя на движущее колесо двусторонней косозубой передачей. Тяговые двигатели по следователю возбуджения мощностью по 260 кВт. В тяговом режиме двигатели соединяются сначала последовательно-параллельно, затем параллельно. Электровоз имеет режим «малой скорости», т. е. все шесть тяговых двигателей соединяются последовательно, что позволяет при погрузке и разгрузке мешать поезду со скоростью 3—4 км/ч.

Электровоз 26Е производства завода им. В. И. Ленина (ЧССР) представляет собой усовершенствованную модель электровоза 21Е с мощностью каждого тягового двигателя 425 кВт. Сцепной вес электровоза увеличен до 1800 кН, а нагрузка на ось соответственно до 300 кН. Суммарная мощность двигателей электровоза превышает 2500 кВт.

Электровоз EL-1 (рис. 34) сцепным весом 1500 кН выпускался с 1957 г. заводом им. Ганса Баймлера (ГДР). Кузов электровоза состоит из двух секций, каждая из которых имеет небольшой скоп, кабину управления и помещение для оборудования. При изменении направления движения машинист перемещается из одной кабины в другую. Кузов опирается на три сварные тележки из листовой стали через центральные сферические и боковые пружинные опоры. Тележки сочленены между собой так, что тяговое усилие передается через межтележечные соединения.

На электровозе установлены тяговые двигатели последовательного возбуждения мощностью по 350 кВт. Пуско-тормозные соприкосновения выполнены из чугуна литы и имеют принудительное воздушное охлаждение от вентиляторов. Каждый электровоз оборудован двумя центральными и двумя боковыми токоприемниками. Управление режимами электровоза осуще-

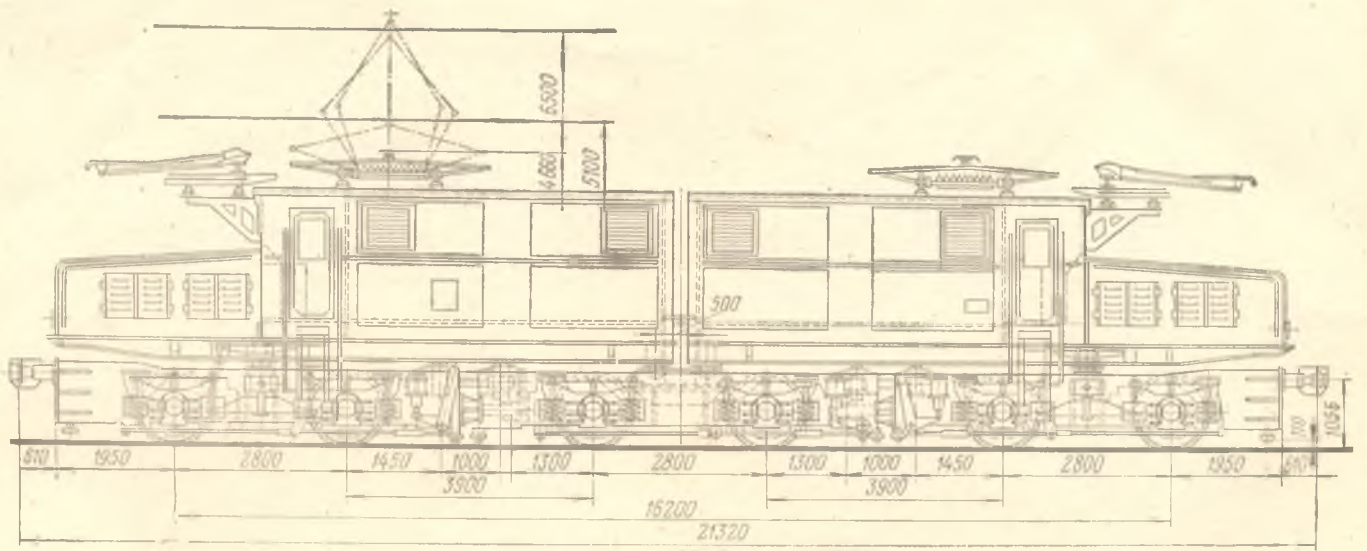


Рис. 34. Электровоз EL-1

ствляется с помощью контроллера и электропневматических контакторов. В тяговом режиме двигатели соединяются последовательно-параллельно, а затем параллельно.

Тяговый агрегат переменного тока EL-10, выпущенный заводом им. Ганса Ваймлера (ГВР), состоит из электровоза управления и двух моторных думпкаров. Электровоз управления имеет кузов будочного типа с одной центральной кабиной, оборудованной двумя постами управления. Кузов опирается на две тележки сварной конструкции. Буксы чешского типа имеют цилиндрические роликовые подшипники.

На электровозе установлен трансформатор мощностью 6900 кВ·А. Для ступенчатого регулирования напряжения вторичная обмотка выполнена секционной из четырех частей. Для выпрямления однофазного переменного тока на электровозе используются три кремневые выпрямительные установки (по одной на каждые четыре тяговых двигателя электровоза управления или моторных думпкаров). Сглаживающие пульсации выпрямленного тока осуществляется реакторами. Тяговые двигатели последовательного возбуждения имеют часовую мощность 410 кВт при напряжении 880 В. На агрегате предусмотрено электрическое реостатное торможение.

На электровозе управления размещена дизель-генераторная установка для автономного питания агрегата. Двухцилиндровый четырехтактный дизель М762 мощностью 750 л. с. через эластичную кулачковую муфту приводит во вращение тяговый генератор постоянного тока и синхронный генератор для питания электродвигателей вспомогательных машин в автономном режиме.

При создании моторных думпкаров использованы кузова и механизм разгрузки сортирных думпкаров БВС-60. Тележки припаяты такими же, как и у электровоза управления. На оси каждого моторного думпкара подвешен тяговый двигатель, на раме устанавливаются два двигателя-вентилятора для охлаждения двигателей и ящик с электроаппаратурой.

При работе от контактной сети получают питание все 12 тяговых двигателей агрегата, развивая в часовом режиме силу тяги 681 кН. При движении по неэлектрифицированным путям от дизель-генераторной установки питаются электромеханические тяговые двигатели электровоза управления.

Тяговый агрегат переменного тока ОПЭ-1 (рис. 35), изготовленный на Новочеркасском электровозостроительном заводе, состоит из электровоза управления 2, секции автономного питания 1 и моторного думпкара 3. Ходовая часть каждой секции имеет две унифицированные несочлененные двухосные тележки. Для перехода из электровоза управления в секцию автономного питания и улучшения условий ухода за оборудованием принята форма кузова вагонного типа с кабинами по концам секции.

Для питания тяговых двигателей в электровозном режиме на электровозе управления устанавливается преобразовательный агрегат, состоящий из силового трансформатора, трипового переключателя и двух выпрямительных установок, собранных из кремниевых вентилях типа ВКЛД-200-6.

Пуск и регулирование скорости тягового агрегата производятся ступенчатым изменением величины подводимого к тяговому двигателю напряжения (36 ступеней) путем переключения секций обмоток трансформатора.

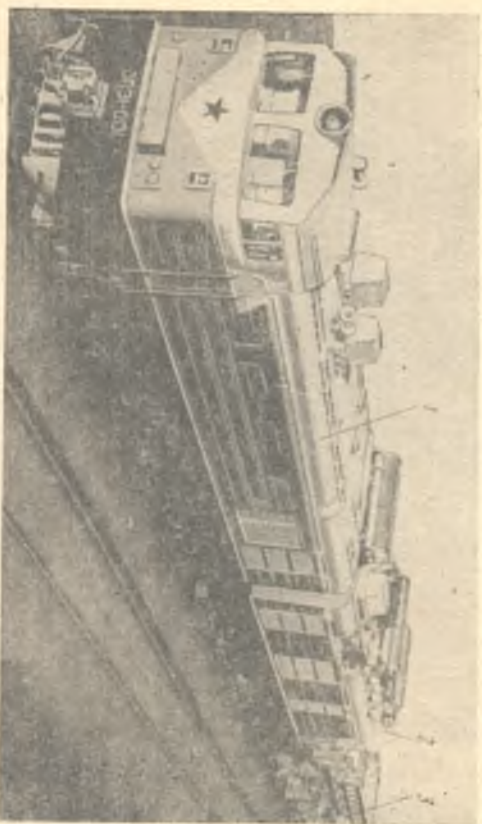


Рис. 35. Тяговый агрегат ОПЗ-1

Схемой предусматриваются следующие сочетания и режимы работы секций тягового агрегата:

- а) электровозная секция в сцепе с секцией автономного питания и моторным думпкаром (сцепной вес 3600 кН);
- б) электровозная секция в сцепе с секцией автономного питания (сцепной вес 2400 кН);
- в) электровозная секция в сцепе с одним или двумя моторными думпками (сцепной вес 2400 или 3600 кН);
- г) электровозная секция работает самостоятельно (сцепной вес 1200 кН).

Мощность дизеля, установленного на секции автономного питания, составляет 1470 кВт, мощность генератора — 1280 кВт. Управление тяговым агрегатом при любом режиме работы может производиться из кабины электровоза управления или секции автономного питания.

Система электрического реостатного торможения тягового агрегата обеспечивает торможение при отсутствии напряжения в контактной сети.

Для полноты загрузки вагонов предусматривается движение поезда в режиме автономного питания с постоянной малой скоростью в диапазоне 0,3—1,5 км/ч.

Тяговый агрегат постоянного тока ПЭ2М (рис. 36) изготовлен на Днепропетровском электровозостроительном заводе. Агрегат состоит из электровоза управления и двух моторных думпков. Он может работать при напряжении как 1500 В, так и 3000 В, что позволяет в условиях действующих предприятий осуществлять реконструкцию транспорта и пере-



Рис. 36. Тяговый агрегат ПЭ2М

ходить на более высокое напряжение. Соединение тяговых двигателей при питании от контактной сети с напряжением 3000 В последовательноное и последовательно-параллельное, при 1500 В — последовательно-параллельное и параллельное.

Кузов электровоза управления будучи формы. Кроме пневматического и электрического реостатных тормозов агрегат имеет магнитоэрельсовый тормоз, что позволяет увеличить уклоны путей. В конструктивном отношении карьерные электровозы имеют много общего, поэтому далее рассматриваются отдельные элементы конструкции наиболее распространенного на карьерах электроподвижного состава.

Механическая часть электровозов

Кузов электровоза служит для размещения в нем кабины и всего электрического, пневматического и тормозного оборудования. Конструкция кузова определяется способом передачи тягового усилия электровоза.