

§ 4. Сила сцепления колёс с рельсами

В результате давления пара на поршни паровой машины возникает сила, которая передаётся на ведущую колёсную пару паровоза (см. рис. 84). Ведущая колёсная пара передаёт часть силы через сцепные дышла остальным движущим (сцепным) колёсным парам, отчего они также начинают вращаться. При этом вследствие сцепления движущих колёс с рельсами последние создают упор колёсам, и, таким образом, движущие колёса, непрерывно отталкиваясь от рельсов, катятся по ним и приводят паровоз в движение.

Если бы движущие колёса не имели сцепления с рельсами или сила сцепления колёс с рельсами была недостаточна, то работа паровой машины вызвала бы только вращения колёс. В этих случаях происходило бы боксование, т.е. вращение движущих колёс с окружной скоростью, превышающей поступательную скорость паровоза.

Вес паровоза, передаваемый от движущих колёс на рельсы, обеспечивает сцепление их с рельсами, необходимое для движения паровоза.

От силы, передаваемой поршнями паровой машины, при наличии силы сцепления движущие колёса катятся по рельсам, вызывая поступательное движение паровоза и прицепленного к нему состава поезда.

Сила сцепления движущих колёс паровоза с рельсами зависит от нагрузки, передаваемой движущими колёсами на рельсы. Чем больше эта нагрузка, тем больше и сила сцепления колёс с рельсами, и наоборот. Но сила сцепления колёс с рельсами зависит ещё от коэффициента сцепления.

Коэффициентом сцепления называется отношение силы сцепления движущих (или тормозных) колёс с рельсами к статической нагрузке от этих колёс. Коэффициент сцепления зависит от многих условий, главнейшим из которых является состояние поверхности бандажей и рельсов. При сухих рельсах коэффициент сцепления имеет большее значение, чем при рельсах, покрытых льдом или снегом. Величина коэффициента сцепления для паровозов практически колеблется от 0,22 до 0,28. Следовательно, сила сцепления колеса с рельсом равна приблизительно 0,22-0,28 величины той нагрузки, с которой колесо давит на рельс.

При грязных или замасленных бандажах и рельсах, а также при наличии на них влаги (капли дождя, иней, снег или лёд) сила сцепления уменьшается, паровоз при этом буксует. Здесь нужно отметить, что коэффициент сцепления зависит также и от скорости движения. С увеличением скорости коэффициент сцепления уменьшается.

Приведённое значение коэффициента сцепления 0,28 отнюдь не является предельным. Передовые машинисты, хорошо ухаживающие за паровозом, обеспечивающие его исправное состояние и правильно пользующиеся песком, практически реализуют ещё большие значения коэффициента сцепления. Это даёт возможность возрастающих перевозок. Как уже было сказано ранее, реализация силы тяги паровоза зависит прежде всего от силы сцепления. Следовательно, для того чтобы реализовать большую силу тяги паровоза, должна быть большая нагрузка на рельсы от движущих колёс паровоза или большее число колёс, т.е. должен быть больше сцепной вес паровоза. Сцепным весом паровоза называется сумма статических (в состоянии покоя) нагрузок, передаваемых на рельсы всеми движущими колёсами паровоза на горизонтальном пути. Он обозначается P_k и выражается в тоннах.