

Лекция 8:

Рессорное подвешивание.

Назначение и устройство рессорного подвешивания.

Фрикционный и гидравлический гасители колебаний.

Рессорное подвешивание

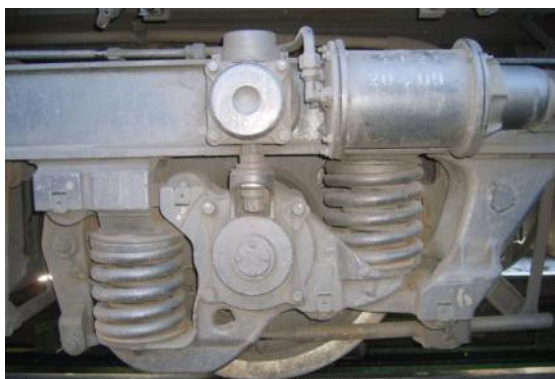
бывает сбалансированное и индивидуальное, одноступенчатое и двухступенчатое.

Служит для уменьшения динамического воздействия колес на рельс и обеспечения плавности хода, передачи массы кузова и тележки на К.П.



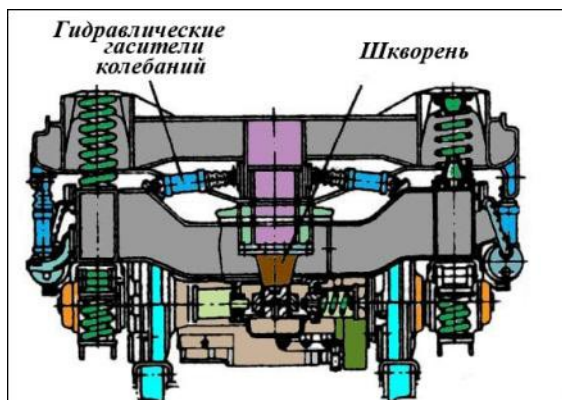
Сбалансированное (ТЭМ2) каждая тележка имеет по две самостоятельные сбалансированные группы листовых рессор и цилиндрических пружин, где каждая группа расположена по сторонам тележки.

Балансиры выравнивают нагрузки между К.П. при проезде неровностей пути.



Индивидуальное – каждая К.П. имеет независимые комплекты подвешивания с каждой стороны тележки.

Одноступенчатое – на унифицированной тележке из 12 комплектов пружин и гасителей колебания.



Двухступенчатое (ТЭП70) первая расположена между К.П. и рамой тележки. Вторая между рамой тележки и несущим кузовом.

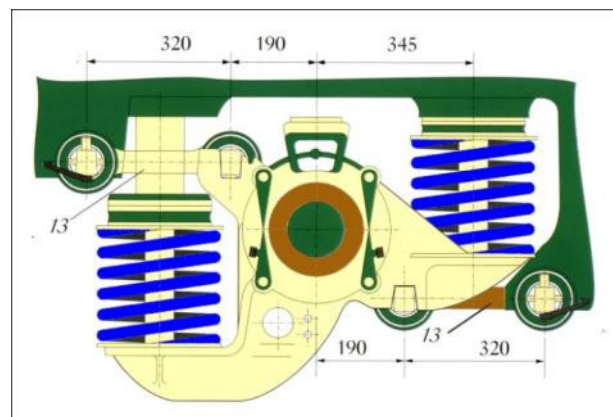
Первая ступень рессорного подвешивания между К.П. и рамой тележки.

вторая ступень рессорного подвешивания - это главная рама с кузовом опирается на тележки через упругие элементы.

Рессорное подвешивание одноступенчатое индивидуальное с пружинными комплектами на каждый буксовый узел.

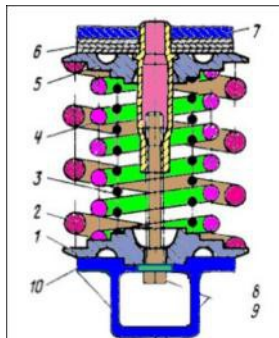
Состоит:

из винтовых пружин для каждого колеса, двух опорных плит, где для регулирования распределения нагрузок по осям тепловоза устанавливают прокладки.



В пружинный комплект входит три пружины.

1. наружная.



2. средняя.

3. внутренняя.

Для исключения касания и заклинивания витков пружин устанавливают в разные стороны, наружная делается правой навивкой, а внутренние с левой. Опорные стаканы предупреждают боковые перемещения пружин. Пружины делят на три группы по жесткости и высоте. I, II, III.

Где на одной тележке устанавливают только одной группы или I и II, II и III.

Статистическая нагрузка пружин распределяется 65, 23, 12%.

Шаг витков при полной нагрузке не должен смыкаться до конца примерно до 3мм.

Для избежание резонансных явлений применяют фрикционный гаситель колебания.



Резонанс приводит к резкому увеличению амплитуды колебаний, к ударам рамы тележки о буксы.

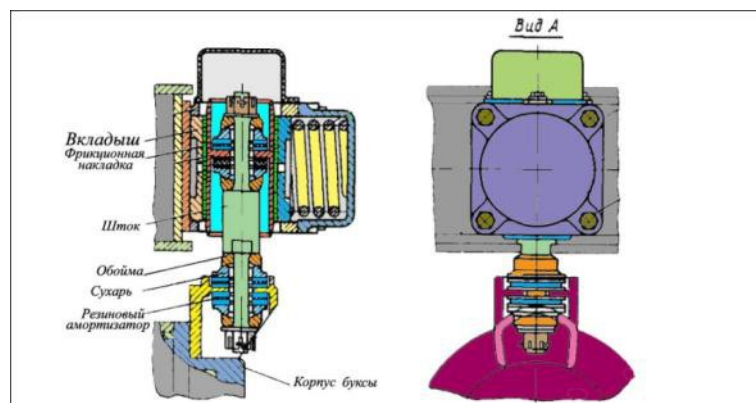
Устанавливают в первую ступень подвешивания между подрессоренными (рама тележки) и неподрессоренными (букса) элементами.

Они уменьшают три вида колебаний:

1. подпрыгивание.
2. галопирование. (галоп).
3. поперечная качка.

Но не гасят вибрации.

Они создают силу сопротивления за счет трения между подвижным штоком и накладками неподвижного корпуса. Сила сопротивления зависит от силы прижатия накладок.



Шток одним концом через резинометаллический шарнир соединен с кронштейном буксы, другим с поршнем который зажат между двумя вкладышами с накладками из фрикционного материала. Для регулирования силы трения затягивают пружину на 4,6-5,2кН, т.е. 5,5% подрессоренной нагрузки, приходящей на буксу.

В эксплуатации до 400 тыс.км пробега после накладки заменяют.

Взаимодействие экипажа с рельсами.

Масса тепловоза разделяется на подрессоренную и неподрессоренную.

Неподрессоренная масса – это масса К.П. с буксами, часть массы рессорного подвешивания первой ступени ($2/3$), около половины массы ТЭД при опорно-осевом подвешивании (ТЭД опирается одним концом на ось К.П., а другим на раму тележки).

Неподрессоренная масса, приходящая на один КМБ составляет 4,5 – 4,6 т. (ТЭМ2, ТЭ10).

При опорно-рамном подвешивании (ТЭД закреплен на раме тележки и значит подрессорен). Неподрессоренная масса составляет 2,5 – 2,7 т.

При движении тепловоза его подрессоренные и неподрессоренные массы совершают колебания относительно рельсового пути.

Колебания К.П. неподрессоренных масс происходит самостоятельно, независимо от колебаний всего экипажа.

Виды колебаний.

Подпрыгивание.

возникает от действий периодически изменяющихся вертикальных сил. Вызывает колебательное движение наддресорного строения относительно К.П.

Галопирование – это колебания наддресорного строения вокруг поперечной оси проходящей через центр тяжести тепловоза.

Возникает неодинаковым прогибом рессорного подвешивания передней и задней тележек.

Поперечная (боковая) качка – это колебания экипажа вокруг продольной оси экипажа.

Возникает из-за разного по знаку прогиба рессорного подвешивания на одной и другой сторонах тепловоза.

Виляние – это поперечное перемещение и одновременно вращательное движение относительно вертикальной оси тепловоза в зазорах между колесами и рельсами.

Возникает из-за извилистого движения К.П. вызываемого коничностью бандажей.

Боковой относ – это смещение экипажа в поперечном направлении. Вызывается действием центробежных сил или сильного ветра.

Вертикальная динамика тепловоза – это плавный ход во всем диапазоне скоростей, т.е. наименьшее динамическое воздействие на путь. (обеспечивает наименьшую утомляемость л/бр.).

Горизонтальная динамика – характеризует силы действующие на рельсы и экипаж в горизонтальной плоскости при прохождении кривых и прямых участков пути.

Возникающие при колебаниях силы растут с увеличением скорости, для их снижения требуется уменьшить скорость.