



Comisión técnica

Encuesta

Radios mínimos para circular « tope con tope »

1 Generalidades

La comisión técnica del MOROP trata actualmente, entre muchas otras cosas, la siguiente pregunta: ¿En qué condiciones es posible una circulación "tope con tope" sin la utilización de mecanismos de enganche corto? y le invitamos a colaborar. El objetivo es la elaboración de una NEM para determinar los radios mínimos y otros criterios que deben cumplirse cuando en modelismo se utilizan husillos, o enganches de tornillo, idénticos a la tracción real según la NEM 370.

Los radios utilizados para el modelismo son sensiblemente más pequeños que los radios en tracción real, el sistema NEM exige:

- Una mayor distancia entre los vehículos
- Un enganche central
- Topes laterales pasivos.

2 Exigencias relativas al funcionamiento « tope con tope » en miniatura

1 El acoplamiento UIC de los ferrocarriles europeos de vía normal para enlazar dos vehículos ferroviarios (enganche de husillo) se compone:

- a) Para la transmisión de fuerzas de tracción de un enganche de tracción central con una anilla de enganche longitudinal regulable (enganche de husillo)
- b) Para la transmisión de las fuerzas de empuje laterales de dos topes con muelles.

2 Mientras que para este sistema la transmisión de fuerzas de tracción tirando en curvas y en rectas no supone ningún problema específico, con la transmisión de fuerzas de tracción de empuje (empujar, frenar con el motor del vehículo tractor) deben tenerse en cuenta los puntos siguientes:

- a) Las fuerzas de empuje en curva reaccionan de manera unilateral sobre el tope interior de la curva: aumenta la fuerza direccional sobre el eje anterior, reduciendo de este modo la seguridad de descarrilamiento.
- b) En el paso de una recta a una curva interviene entre los dos vehículos un desplazamiento lateral.

Este desplazamiento lateral depende de:

Respecto a la vía: la longitud de la curva de transición \ddot{u} (\ddot{u} pequeño \rightarrow s grande). Lo más restrictivo son las contra-curvas sin recta de transición o con una recta intermedia corta, en particular en los enlaces entre desvíos.

Respecto al vehículo: la distancia entre ejes del vehículo o del bogie, la distancia entre la superficie de contacto de los topes y el eje o bogie más cercano (en vehículos en general) o primer eje motor sobre bastidor fijo en las locomotoras con carretón móvil con ejes portantes

anterior a dicho primer eje motor (carretón de desplazamiento lateral) [el factor s crece con dicha distancia]

El juego de anchura entre el eje y la vía debe también ser tomado en consideración.

- c) Circulación en curva: El radio de circulación mínimo se define por la carrera de los muelles de los topes y el gancho de enganche¹, así como por la posición angular de los vehículos (dependiendo de la longitud y del desplazamiento).
- 3 Encabalgamiento de los topes: un motivo de descarrilamiento es sin lugar a dudas el encabalgamiento de los topes, es decir los topes se enganchan por detrás del asiento al vehículo vecino, en el caso de la figura 2b) pasan uno al lado del otro. Lo que impide un retorno de los topes a su posición "normal" y conduce inexorablemente a un descarrilamiento de los dos vehículos.

Situación que es necesario definir claramente.

- a) *Respecto a la vía*: determinar el radio más pequeño de curva normalizado para la geometría de la vía, en las vías industriales con radios más pequeños se aplican condiciones especiales en lo concerniente al enganche de los vehículos (alargando² el enganche o mediante barras de tracción).
- b) *Respecto al vehículo*: determinar el tamaño del plato de los topes en relación con la geometría del vehículo³. Cuando se necesitan platos de gran tamaño, estos se deben recortar arriba y abajo, presentando así una forma rectangular, normalmente asimétrica en el costado exterior.

Las dimensiones de los vehículos de los ferrocarriles secundarios y locales están limitadas.

4 El radio mínimo de curva

Según la norma 527-1 de la UIC el recubrimiento necesario del asiento del tope debe responder al radio mínimo en S y criterios mínimos siguientes:

- sin recta intermedia: 190 m, incremento del ancho de vía 1,6 %
- con recta intermedia > 6m: 150 m, incremento del ancho de vía 2,4 %

Experiencias (directivas de ejecución de los CFF y ferrocarriles de vía métrica con tráfico sobre bogies transportadores (Rollbock)):

- Para $R = 120 \text{ m} < R < 150 \text{ m}$ para los vagones largos el enganche debe ser "alargado"
- Para $R = 100 \text{ m} < R < 120 \text{ m}$: longitud máxima de los vagones alrededor de 23,5 m. y "ampliación" del enganche
- Para $R < 100 \text{ m}$: no es posible la circulación tope con tope

3 Aplicación en miniatura

Para circular "tope con tope" con enganches de husillo reconstituidos que cumplan las exigencias para el modelismo según el párrafo 2.

Queda evidente que para un enganche construido fielmente son necesarios los radios mínimos siguientes:

¹ En Suiza según el "Reglamento de circulación de los trenes" en los trenes en plena vía: El acoplamiento de tornillo debe ser ajustado para que, en una vía recta en alineación horizontal, los topes se toquen.

² Aflojar el acoplamiento para que los topes tengan una distancia de unos 10 cm.

³ Norma UIC 527-1.

Tamaño natural	Tracción real [m]	HO [mm]	S [mm]	0 [mm]	I [mm]	II [mm]
Radio mínimo	190	2184	2969	4222	5938	8444
	150	1724	2344	3333	4688	6667
	120	1379	1875	2667	3750	5333
	100	1149	1563	2222	3125	4444

Los radios mínimos convertidos de la tracción real son sensiblemente más grandes que los radios mínimos según la NEM 111 y también más grandes que los radios que se utilizan habitualmente en modelismo.

Es conocido que por tanto en numerosas maquetas se circula con restricciones “tope con tope” cuando se usan enganches de tornillo.

En una posible recomendación NEM relativa a los radios mínimos para la circulación con aparatos de tracción y choque realistas, se tienen que describir las siguientes exigencias mínimas:

Vía	Radio mínimo Enlazado de curvas según NEM 113 Recta intermedia Sobreelevación
Vehículo	Longitud máxima del vehículo Desplazamiento máximo Distancia máxima entre ejes o pivote. Dimensiones del plato del tope a escala correspondiente al modelo respectivo (NEM 303) Apertura para enganche de tornillo en miniatura según la NEM 370

Le invitamos a participar en nuestra encuesta rellenando el formulario adjunto y estamos deseando que nos haga llegar su opinión hasta finales de junio de 2013.

Con nuestros más cordiales saludos
CT MOROP