

PROBLEMAS DE COMPACTACIÓN

DENSIDAD INCONSISTENTE

Muchos departamentos de obras públicas ahora exigen, no solamente una alta densidad de la carpeta asfáltica, sino también que la densidad sea consistente. Puede haber penalizaciones económicas relacionadas con desviaciones de las normas al hacer las mediciones de múltiples muestras, o por diferencias en los porcentajes dentro de los límites de ingeniería especificados.

Una de las responsabilidades de la cuadrilla de pavimentación es presentarle una carpeta uniforme de asfalto al compactador de la fase inicial. Detrás de la máquina pavimentadora, en cuanto sea posible, la carpeta de tener:

- Densidad uniforme tendida por la plancha
- Espesor uniforme
- Temperatura uniforme



Una operación consistente de la máquina pavimentadora y el compactador de la fase inicial son clave para lograr una densidad consistente.

Sugerencia para el Usuario: Caterpillar recomienda que se revise periódicamente la densidad del material tendido por la plancha a lo ancho de la carpeta y que se revise la temperatura de la superficie a todo lo ancho de la carpeta. El departamento de obras públicas puede haber especificado la uniformidad de la densidad del material tendido por la plancha y temperatura de la superficie de la carpeta. Como regla general, la densidad de la carpeta no debe variar más de 60 kg/m^3 (5 lb/pe^3) a lo ancho de la carpeta asfáltica. La temperatura de la superficie no debe variar más de $10 \text{ }^\circ\text{C}$ ($23 \text{ }^\circ\text{F}$) a lo ancho de la carpeta.

Cada compactador que participa en el proceso de compactación y sobre todo el compactador de la fase inicial, debe también ser constante en su enfoque para lograr que la alta densidad sea consistente. Cada compactador debe trabajar de tal forma que se logre:

- Un patrón uniforme
- Una fuerza de compactación uniforme
- Una velocidad de trabajo uniforme
- Una zona de temperatura uniforme



Mantener un patrón consistente y una densidad consistente detrás de la máquina pavimentadora puede ser todo un reto.

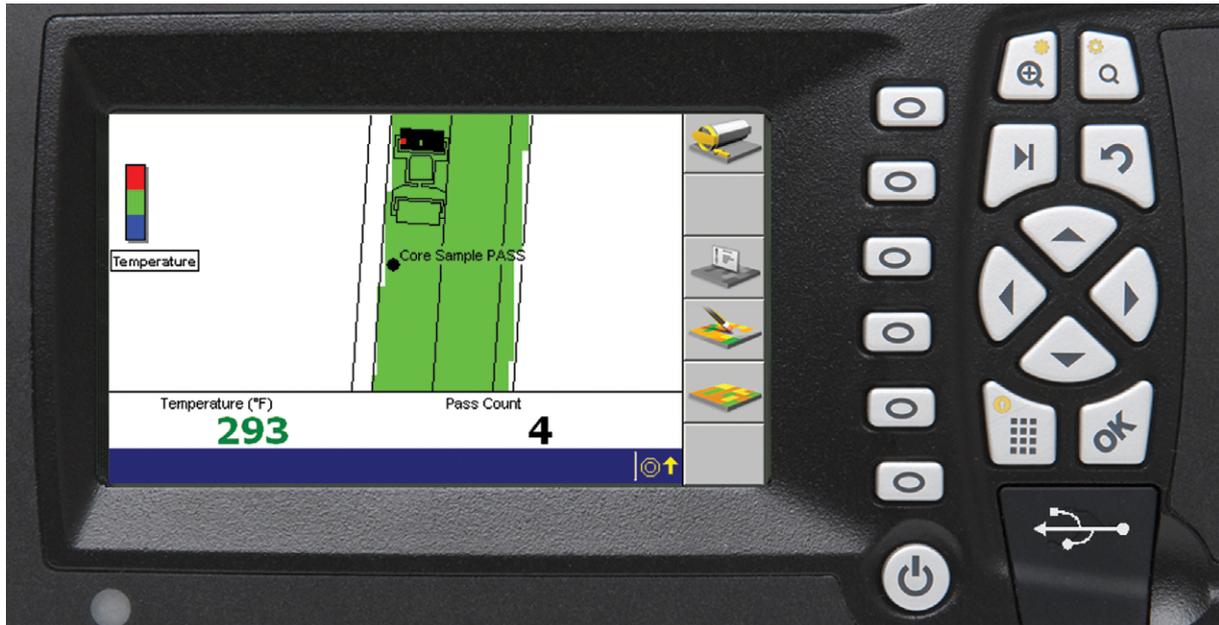
Algunos operadores tienen dificultad para repetir el mismo patrón cuando van siguiendo la máquina pavimentadora. No siempre cubren cada parte de la carpeta el mismo número de veces. Por lo tanto, los resultados de las pruebas de densidad que hacen los técnicos de control de calidad pueden variar. Cuando eso sucede, el técnico de control de calidad o el supervisor tiene que trabajar con el operador del compactador para definir el patrón y asegurar que se esté repitiendo ese patrón.

Además, se debe verificar que la velocidad de pavimentación no haya cambiado. Con frecuencia los cambios en la velocidad de pavimentación no se comunican al equipo de compactación y al equipo de control de calidad. Por ejemplo, un patrón de

compactación que ha estado trabajando bien, de pronto está haciendo que el compactador se quede rezagado de la máquina pavimentadora y que esté trabajando en una zona de temperatura más baja. El compactador se queda rezagado porque se aumentó la velocidad de pavimentación, lo que motiva al operador a modificar el patrón de compactación a fin de acercarse a la pavimentadora.

Nunca se debe cambiar la velocidad de pavimentación sin antes hacer dos cosas: Primero, comunicar el cambio de velocidad al equipo de compactación. Segundo, verificar que el compactador de la fase inicial pueda seguir el paso y no rezagarse si se aumenta la velocidad.



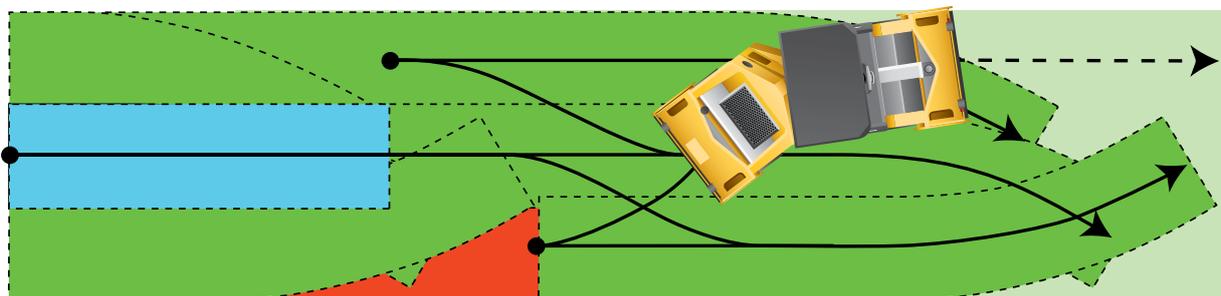


La nueva tecnología ayuda a los operadores a mantener la consistencia de los patrones de compactación.

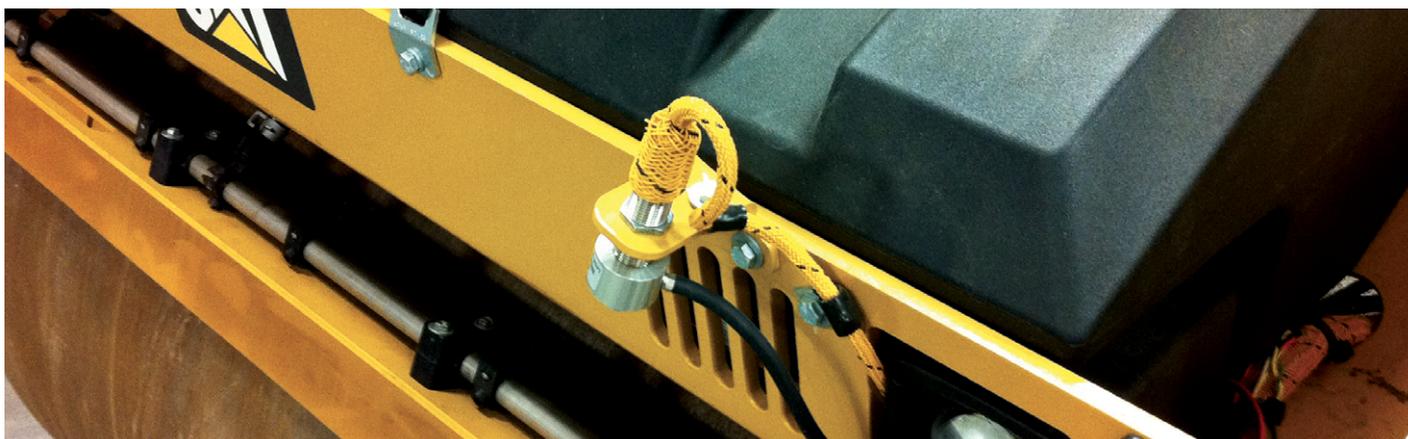
Los compactadores de asfalto tienen algunas opciones disponibles para que los operadores puedan mantener patrones de compactación uniformes. Las pantallas ubicadas dentro de la cabina el operador pueden programarse para mostrar al operador en dónde está ubicado el tambor sobre la carpeta y cuánto se ha cubierto del patrón.

Los sistemas de posicionamiento global ofrecen mapas muy precisos de los patrones de compactación. El control puede estar programado

con el número requerido de pasadas. Luego la pantalla mostrará diferentes colores al ir completando las pasadas. El operador ya no tiene que adivinar el final del patrón para operar en reversa. Además, hay menos posibilidades de que el operador no cubra alguna de las áreas del patrón, porque la pantalla le da retroalimentación inmediata para que tome las acciones correctivas.



Ejemplo de un mapa donde se cuentan las pasadas.

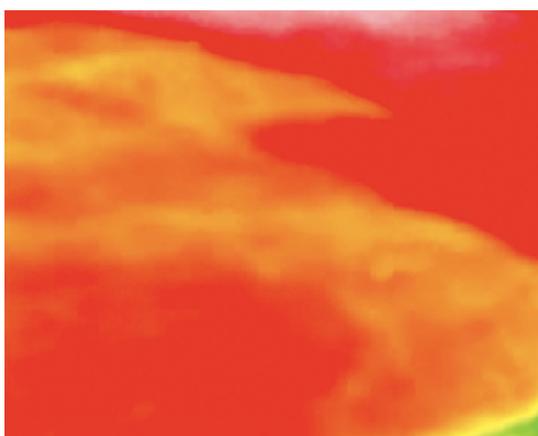


Sensores infrarrojos envían los datos de las temperaturas a la pantalla dentro de la cabina del operador.

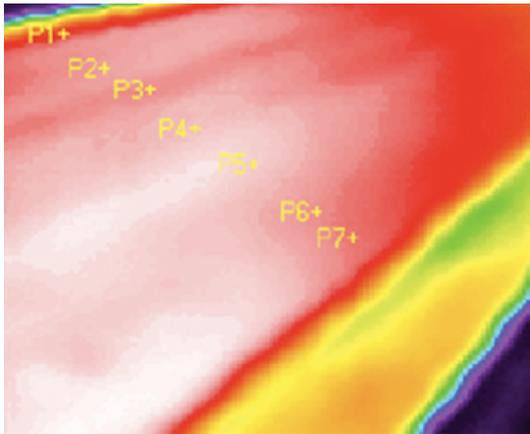
Los sensores infrarrojos para medir la temperatura son otra opción en algunos compactadores de asfalto. En los modelos Cat, los sensores están instalados al frente y atrás de la máquina. Los sensores deben limpiarse continuamente con aire comprimido para mantener los lentes libres de polvo, humo y humedad. Los sistemas de temperatura son precisos y proporcionan una referencia visual constante en el tablero de la cabina del operador. No solamente sabe el operador en dónde está ubicada la máquina en relación con el patrón de compactación definido, sino que también le indica en dónde está ubicado con respecto a la zona de temperatura deseada.

Las variaciones importantes de temperatura son causadas por paradas largas de la máquina pavimentadora. La parte de la carpeta que está debajo de la plancha permanece caliente porque está confinada. La parte de la carpeta justamente detrás de la plancha pierde calor porque está expuesta a los elementos.

La pérdida de calor depende del espesor de la carpeta, de la temperatura del aire y de la velocidad del viento. Si la temperatura de la carpeta varía más de 15 °C (30 °F), es probable que haya una variación importante en la densidad. Para ayudar a lograr una densidad uniforme, se deben limitar las paradas de la máquina pavimentadora a no más de cinco minutos.



Variación en la temperatura causada por una parada de más de 10 minutos de la máquina pavimentadora. La impresión de la plancha que se ve en la imagen infrarroja no es visible en la imagen digital.



Variación en la temperatura causada por una carpeta delgada en la carpeta, del lado del acotamiento.

En algunos casos, el espesor de la carpeta asfáltica varía a lo ancho de la carpeta. La parte más delgada pierde calor más rápidamente que la parte más gruesa. En el ejemplo que se muestra arriba, el acotamiento estaba más alto que el carril de tráfico en esta parte del proyecto. La carpeta tendida sobre el carril de tráfico tenía los 50 mm (2") especificados. El espesor de la carpeta disminuía hasta 25 mm (1") en el acotamiento. La densidad de la carpeta era muy variable debido a las diferencias de temperatura y también a que la relación del espesor de la carpeta con el tamaño de agregado era muy baja en la parte delgada de la carpeta. En ese caso, todas las pruebas

de densidad tomadas en el acotamiento no cumplían con los requerimientos mínimos, mientras que las pruebas de densidad tomadas en el carril de tráfico sí cumplían con los requisitos de densidad.

Siempre hay un motivo que causa la variabilidad en la densidad. Si se está buscando la razón por la que varía la densidad, hay que buscar la variabilidad en el proceso de pavimentación, en la temperatura de la carpeta asfáltica, en los patrones de compactación y en la velocidad de compactación.

Sugerencia para el Usuario: Los sensores de temperatura y el despliegue de los resultados en la pantalla son especialmente importantes cuando se compactan mezclas que tienen una superficie blanda. El operador puede usar la temperatura mostrada en la pantalla para verificar que el compactador inicial se esté manteniendo delante de la superficie blanda o que el compactador intermedio se esté manteniendo detrás de la superficie blanda.

Resumen: Los problemas de compactación pueden estar causados por una serie de factores. Un mal mantenimiento del sistema de tambores, falta de planeación, mala selección del equipo y capacitación inadecuada de los operadores son solamente algunas de las causas que pueden ocasionar problemas durante el proceso de compactación. Algunas mezclas son más difíciles de tender y compactar que otras. En esos casos, experimentar durante el trabajo puede ser la única solución cuando se está utilizando una mezcla por primera vez. Lo que la cuadrilla de trabajo aprende al trabajar en un proyecto debe recordarse y volver a utilizarse en otras obras cuando se encuentran problemas similares.