

Concretos bombeados

Se utilizan cuando las condiciones de la obra tienen lugares y zonas en donde el acceso es limitado y se encuentran atestados de materiales y equipo. Casi todas las bombas, grandes y pequeñas, pueden bombear verticalmente hasta una altura de 100 150 ft, de modo que se presta también para la construcción de edificios de muchos pisos.

Una bomba ocupa poco espacio y se puede colocar en cualquier lugar donde puedan llegar los camiones de concreto premezclado. La manguera y tubo transportadores se colocan con facilidad a un lado del paso y también ocupan poco espacio. En lugares difíciles de alcanzar con los camiones de concreto premezclado, una bomba puede mover con facilidad el concreto sobre las obstrucciones que serían excesivamente difíciles de vencer por los camiones. En muchos casos el costo de bombear el concreto es mucho menor que el de otros métodos de transportación.

Para cuando se van a colocar cantidades relativamente grandes de concreto, se usan bombas mecánicas pesadas con una capacidad nominal de hasta 138 yardas cúbicas por hora., estas máquinas pueden bombear concreto con 3 in de revenimiento por una tubería de 5 in o más, hasta de 4000 ft de largo, elevándolo verticalmente hasta 1200ft,. Con frecuencia, el agregado tan grande como 2 ½ in.



Bombas de línea pequeña.

Existe una gran variedad de equipo de bombeo adecuado para casi toda obra de concreto. Estas bombas deben su nombre al hecho de que el concreto se bombea por un conducto de 4 in o menos de diámetro, y esto es pequeño cuando se compara con las líneas de 5 in y más de las bombas pesadas. En general estas bombas de línea pequeña evolucionaron a partir de las bombas para grout y mezcla de yeso.

Existen varias manufacturas de bombas de pistón, sean accionadas hidráulica o mecánicamente, la mayor parte de ellas con dos pistones, alternándose en la carrera de potencia. Los pistones grandes de 6 a 8 in de diámetro de baja velocidad fuerzan el concreto a través de reducciones hacia el tubo o manguera, que pueden tener de 2 a 4 in de diámetro.

El concreto del camión de concreto premezclado se deposita en la tolva que conduce directamente hacia la cámara de carga, pasando a través de válvulas hacia la cámara de descarga, en donde el pistón lo fuerza hacia el tubo o manguera para su entrega a las formas.

Tubos

El tubo de diámetro grande para las máquinas de servicio pesado puede tener alrededor de 8 in de diámetro. En una línea larga cabe una gran cantidad de concreto.

Al calcular la tubería para una obra, es necesario hacer un ajuste por las elevaciones verticales y codos, convirtiéndose en bombeo horizontal equivalente. Se recomiendan los equivalentes siguientes:

1 ft de tubo vertical = 8 ft horizontales
un codo de 90 grados = 40 ft horizontales
un codo de 45 grados = 20 ft horizontales
un codo de 30 grados = 13 ft horizontales

Por ejemplo, supóngase que una línea tiene una longitud real de 360 ft y está formada por las secciones siguientes :

320 ft de tubo recto
dos codos de 90 grados
cuatro codos de 45 grados
Se tiene una elevación vertical de 40 ft al final de la tubería.

La longitud equivalente de tubo recto horizontal se determina como sigue:

320 ft de tubo recto es igual a 320 ft
dos codos de 90 grados (cada uno equivale a 40 ft de tubo recto) 80 ft
Cuatro codos de 45 grados (cada uno equivale a 20 ft de tubo recto) 80 ft
40 ft elevación vertical (1 ft vertical es equivalente a 8 ft horizontales) 320 ft
Total 800 ft

La disposición de la tubería (llamada la "línea de resbalamiento") para cualquier tamaño de bomba es importante, teniendo presente el hecho de que los codos introducen resistencia adicional por fricción.

Materiales

Agregados. Tanto el tamaño, como la forma, gradación y proporciones del agregado son importantes en la obtención de un concreto que pueda bombearse. Algunos operarios sugieren que el tamaño máximo del agregado grueso no debe ser mayor que alrededor del 40 % del diámetro del conducto.

Con los agregados redondos y semi redondos se producen mejores mezclas para bombeo que con los agregados que contienen una gran proporción de material triturado, aun cuando este último se puede usar en forma satisfactoria.

La graduación de los agregados debe conformarse a los requisitos del código o del as especificaciones con los cuales se está realizando el trabajo. La arena debe contener finos adecuados, como un 15 a un 30 % que pasa por la malla # 50 y por lo menos de un 5 a un 10 % que pase por la malla # 100. En mezclas de 1 o 1 ½ , el agregado total debe contener alrededor de 10 a 15% de grava

Cemento. Se puede utilizar cualquiera de los tipos más comunes de cemento Portland en el concreto que se va a bombear

Aditivos Las buenas prácticas de construcción rigen el uso de aditivos y no es necesario aplicar limitaciones ni tolerancias especiales por lo que se refiere al bombeo.

Mezclas

El concreto para bombeo debe ser plástico y trabajable. Debido a esto, muchas personas han pensado que es necesario un porcentaje muy alto de arena, tanto como el 65% del agregado total para un concreto de agregado máximo de 1 in.

Lo mejor es una mezcla plástica y trabajable con un revenimiento poco más o menos 2 ½ a 5 in. La inspección visual del concreto a medida que sale de la línea ayuda a evaluar la plasticidad.

Bombeo. Antes de iniciar el bombeo del concreto, el conducto debe cebarse mediante el bombeo de una carga de mortero a través de la línea con el fin de lubricarla, una regla empírica es bombear 5 galones de mortero por cada 50 ft de manguera de 40 in., usando cantidades menores para los tamaños más pequeños de manguera o tubo.



Una de las 12 bombas de pluma Schwing operadas por Concretos Moctezuma, que utiliza el sistema de pluma comprobada Roll and Fold y la bomba de concreto confiable con la Rock Valve™.

<http://www.imcyc.com/revistacyt/Oct09/tecnologia.htm>

Concreto bombeado en la construcción

El concreto bombeado.

Su rendimiento depende de las propiedades plásticas del concreto, del tipo de bombeo disponible y de la elección de las tuberías para el transporte del producto hasta la altura deseada.



Una avanzada tecnología de aditivos permite utilizar concreto bombeado a grandes alturas.

Uno de los retos que enfrenta el especialista durante la colocación de concreto autocompactante, es su correcta colocación en la cimbra para aprovechar la mayor velocidad de flujo, y reducir o eliminar las bolsas de aire, minimizando el parcheo de la superficie formada después de quitar las cimbras. La identificación de la segregación durante la colocación es difícil; sin embargo, el resultado consiste en que no haya segregación. Los cambios de producción para manejar concreto autocompactante incluyen cambiar procedimientos de pruebas (como la utilización del ensayo de flujo de expansión, en vez del ensayo de cono de expansión típico) y ajustar el tamaño del equipo. Sin necesidad de la vibración, el tamaño del equipo puede reducirse durante la colocación.

Cabe decir, que el concreto autocompactante ostenta aspectos positivos durante la colocación y producción como:

- Reducción de vibración (y reducción del tamaño del equipo).

- Muy poco esfuerzo para mover el flujo.
- Moldeado más rápido.
- Mejor acabado (con menos parcheo).

Algunos aspectos con problemas potenciales son, por una parte, la segregación, que resulta más habitual que con la mezcla tradicional. Por otra parte, la presencia de equipos usados para colar concreto autocompactante suelen dar problemas cuando vuelven a colar la mezcla tradicional, en particular al proporcionar la vibración suficiente.



Aditivos y concreto bombeado en la construcción de edificios

El empleo de concreto bombeado es la única posibilidad para colar concreto en la construcción de grandes edificios, ya que de este modo el concreto puede colarse en lugares en los que utilizando otros métodos de colado sería difícil o casi imposible. El uso de concreto bombeado permite obtener frecuentemente ahorros en la mano de obra, costos de material y tiempos de construcción. No obstante, el bombeo de concreto a grandes alturas plantea requisitos específicos al diseño de la mezcla. Éstos pueden cumplirse gracias a los avances de la

tecnología de los aditivos para concreto. En los años noventa el bombeo de concreto alcanzó alturas hasta el momento insospechadas. Por ejemplo, se bombeó concreto de alta resistencia en la construcción de la torre Jin Mao, de Shanghai, así como en las Torres Petronas, de Kuala Lumpur, hasta una altura de 366 metros. Empleando aditivos suministrados por BASF, en el siglo XXI, sin duda, ya se están superando estos logros.

Concreto bombeado: diseño de mezcla

Es importante que las mezclas de concreto estén correctamente dosificadas, de modo que el concreto fluya fácilmente y de forma uniforme por las tuberías. En otras palabras, la mezcla no debe ser demasiado cohesiva; debe presentar una consistencia que permita una buena trabajabilidad en el lugar de suministro. El concreto bombeable se presiona a través de una tubería que funciona como un cilindro; lo separa la pared de la tubería con una capa lubricante compuesta de agua, aglomerante y arena (la pasta de cemento). Durante el bombeo, el concreto fluye como material continuo; pero tiene que poder pasar por piezas reductoras del sistema de tuberías y de codos. Para alcanzar este grado de bombeabilidad, la mezcla debe ser densa y cohesiva, así como contener el suficiente porcentaje en volumen de una fracción de pasta de cemento dosificada correctamente.

El mayor reto en el bombeo de concreto en aplicaciones en grandes edificios consiste en alcanzar un equilibrio entre la fricción y el flujo del material. Si estas mezclas contienen un elevado porcentaje de finos (más de 180 l/m³), la resistencia a la fricción es elevada y se dificultará el proceso de bombeo. El empleo de un fluidificante compuesto de policarboxilato contribuye a reducir los problemas de bombeo. Para lubricar este elevado porcentaje de finos normalmente sería necesario aumentar el porcentaje de agua; sin embargo, este tipo de procedimiento destruiría el equilibrio de la relación agua-finis. El concreto de los edificios elevados –donde es usado concreto de alta resistencia– siempre contendrá finos, como escorias de alto horno molidas y granuladas, finos procedentes de roca triturada y cenizas volantes pulverizadas.

Aditivos para mejorar la bombeabilidad

Un aditivo apropiado para el concreto bombeado debe reducir el contenido de agua, la fricción en la tubería, así como la tendencia a la segregación bajo presión sin aumentar las tensiones entre las partículas. El aditivo garantiza, en primer lugar, que la pasta de cemento se distribuya uniformemente en la tubería para que la fricción y la segregación que de ella resulten, se puedan evitar efectos que aparecerían con un contenido excesivo de agua.

Los proveedores de concreto premezclado

Para realizar el proyecto de construcción de un edificio, los proveedores de concreto premezclado deben suministrar concreto bombeable a cierta altura a través de una distancia determinada. Por ejemplo, en Londres, se construyen actualmente muchos edificios altos. De ahí que la eficiencia de la mezcla y el manejo del material, necesarios para una perfecta producción de este tipo de mezclas, requieren otras soluciones en comparación con los procedimientos aplicados con las mezclas convencionales. Las inversiones en la modificación y el perfeccionamiento de las máquinas de producción pueden ser la consecuencia de un manejo eficiente de los materiales de construcción y las mezclas alternativas. Las experiencias adquiridas por BASF Construction Chemicals en el manejo de aditivos para mejorar la bombeabilidad del concreto, fueron puestas en práctica con éxito por los proveedores británicos de concreto premezclado como Hanson Premix. Este proveedor ha demostrado su eficacia en el desarrollo y comercialización de un diseño de la mezcla apropiado tanto para concreto bombeado en edificios de gran altura, como para aplicaciones convencionales.

<http://www.imcyc.com/ct2007/jun07/guiaparabombeo/guiaparabombeo.swf>

Guía para solicitar servicios de bombeo

1. Introducción servicios de bombeo.
2. Identificación del cliente con el proveedor.
3. Identificación de la obra.
4. Horario del servicio y fecha.
5. Volumen de concreto a colocar y ritmo de colocación.
6. Elementos a colar y su ubicación en la obra.
7. Tipo de equipo de bombeo solicitado.
8. Características del concreto a manejar.
9. Empresa que surtirá el concreto y planta de origen del concreto.
10. Persona responsable de la obra.
11. Persona responsable que hace el pedido.
12. Otros aspectos: seguridad.
13. Confirmación de datos.
14. Lista de verificación.