

- Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento -

631-24 EL PROBLEMA DE LA EXTRUSION

(The Extrusion Problem)

E. Mecka

De: "THE BRITISH CLAYWORKER", vol. LXIV, nº 756, 15 abril 1955,
pág. 21

- - -

- S i n o p s i s -

Sugerencias prácticas para la sustitución de las hélices, diseño de las boquillas y funcionamiento de las galleteras.

- - -

VARIACIONES EN EL CONTENIDO DE HUMEDAD

La extrusión presenta dificultad cuando el material que ha de salir a través de la boquilla es relativamente compacto; si el material que viene a continuación es más blando, lo único que se consigue es llenar la cámara de vacío, mientras que la columna de extrusión permanece en un punto muerto. La única solución es retirar la boquilla y sustituir todo el material inservible por arcilla fresca.

Si el amasador se llenase, accidentalmente, de agua podría seguirse el mismo procedimiento. Pero en general, bastaría introducir arcilla seca en cantidad suficiente para absorber todo el agua; a continuación, se purga todo el aparato.

Si se interrumpe el funcionamiento del amasador y de la hélice durante un cierto tiempo, se evita que el material se seque cubriéndolo con paños húmedos. En el caso de que la interrupción - haya sido larga, se retira el paño húmedo, se riega con un poco de

agua la arcilla existente en el amasadero y se pone en marcha el aparato, de forma que la máquina gire una o dos veces. Así se consigue que salga de la boquilla el material seco. Si se hubiese secado excesivamente, sería preciso eliminar, a mano, lo mejor posible, todo el material que hubiese en la boquilla, antes de poner en marcha la máquina.

CAMBIOS DE HELICE

Después de efectuar el cambio de una hélice, se observa una disminución en la producción. Durante las primeras horas, el material se acumula en la cámara de vacío, debido a que no se consigue una extrusión perfecta; dicho material se ha de retirar con frecuencia de la cámara.

Las alteraciones que se producen, corrientemente, al emplear una nueva hélice, se deben a:

- a) que presenta una superficie rugosa.
- b) que la superficie está oxidada, habiéndose recubierto de óxido, debido a que se ha conservado en atmósfera húmeda, etc.
- c) que se ha protegido contra la oxidación mediante una capa de pintura, que puede presentar afinidad por la arcilla, junto con una gran resistencia a la abrasión.

En cualquiera de estos casos se ha de someter dicha superficie a un pulido suave, recubriéndola posteriormente con grasa o aceite, a fin de facilitar el deslizamiento.

A veces puede ocurrir, sobre todo en el caso de hélices nuevas con superficies rugosas, que el calor que se desprende por -

fricción entre la arcilla y la hélice sea suficiente para secar la arcilla, que queda adherida a dicha hélice, interrumpiéndose la salida de material por la boquilla.

VARIACIONES EN LAS MATERIAS PRIMAS

A veces ocurre que la columna de extrusión cesa de salir; si se examina la arcilla existente en el interior del aparato, se observa que es tan dura como un hormigón bien curado, siendo necesario emplear un cincel para retirarla. La causa reside en que una de las arcillas utilizadas en la mezcla era un material duro, no plástico, que aparecía en forma de partículas angulosas, que no se desmenuzaban durante el período de extrusión. Se evita este fenómeno conservando la arcilla en montones al aire libre; esta acción permite moler las partículas hasta alcanzar una forma redonda uniforme.

Puede también ocurrir que, cuando tiene lugar un cambio en la plasticidad de la arcilla, la boquilla deje de funcionar bien. Si la nueva arcilla es menos plástica, pueden aparecer grietas en los bordes. Para eliminar este hecho se puede cambiar la boquilla, colocando una más simétrica; o bien se puede añadir una arcilla más plástica.

DISEÑO DE LAS BOQUILLAS. COLOCACION DE LOS PUENTES

La mayoría de los defectos que suelen presentar las piezas pueden atribuirse al empleo de boquillas impropias. Al diseñar una boquilla se ha de tener en cuenta la resistencia que se quiere obtener en la pieza, dificultad en el secado y en la cocción debi-

do a la deformación bajo carga, peso del producto acabado, etc.

En el caso de ladrillos huecos hay que decidir, en primer lugar, si las celdillas han de ser verticales u horizontales. Después se ha de diseñar el perfil exterior del ladrillo. Se ha de decidir el espesor de las paredes, teniendo en cuenta cual es el espesor mínimo exigido para dicho tipo de ladrillos.

Hay que considerar, además, que las celdillas de los ladrillos representan núcleos en la boquilla, siendo necesario decidir sobre el número y situación de los puentes que mantienen suspendidas a dichas piezas.

En lo posible, las boquillas han de ser simétricas. Pueden fijarse núcleos de tamaños diferentes, a lo largo de un puente, mediante unas espigas. Un desequilibrio considerable en el tamaño de dos núcleos, a cada lado de un puente, puede determinar una desviación del mismo, variaciones en el espesor de la pared, etc.

Conviene evitar que los puentes pasen a través de una cara lisa, pues conservará la marca y determinará la aparición de una región de menor resistencia. No ocurre esto en el caso de tratarse de una cara con rugosidades. Con frecuencia un puente debe atravesar una cara; lo mejor, es hacer pasar el puente a través de la cara que se ha de exponer menos. En el caso de que los núcleos sean considerablemente grandes y el puente muy largo, existe el peligro de que dicho puente se doble bajo la presión, a menos de que sea suficientemente fuerte. Interesa que su forma sea tal, que bloquee lo menos posible la entrada en la matriz, se vea sometido a la presión mínima y ofrezca la mínima resistencia posible al paso de la arcilla.

Ha de determinarse a qué distancia de la parte posterior de la boquilla se ha de colocar el puente. Se ha de disponer lo suficientemente lejos para permitir que la arcilla se junte de nuevo antes de que entre en la matriz de la boquilla, pero, no tan lejos, que las espigas a las cuales se han sujetado los núcleos hayan de ser tan largas que se doblen bajo la presión, desequilibrando la boquilla. La distancia óptima es de 3-4 pulgadas (7,62-10,16 centímetros).

Los puentes pueden colocarse en lugares de la boquilla por los que la arcilla fluya demasiado rápidamente; de esta forma, la fricción con los puentes servirá para retardar el paso de la arcilla. Los puentes no han de tener un espesor uniforme de extremo a extremo; deben ser tan delgados como sea posible en los puntos - en que cruzan una cara, para que la separación de la arcilla sea lo menor posible, de forma que se vuelva a juntar inmediatamente después del puente. Por otra parte, se puede hacer más grueso si es necesario retardar el flujo de la arcilla. Como todos los puentes introducen planos de menor resistencia en el ladrillo, se tiende a hacer muescas en los mismos, con el fin de lograr más superficie de unión.

El puente debe estar centrado cuidadosamente, siendo paralelo a los bordes de la boquilla. Un puente fuera del centro desequilibraría la boquilla, aunque los núcleos estuviesen centrados - mediante espigas de un tamaño excesivo. Cuando la columna avanza más rápida por uno de los sitios, estando centrado el puente, conviene desplazarlo ligeramente hacia dicho punto, puesto que el puente actúa como retardador del movimiento de la arcilla.

CONICIDAD DE LA MATRIZ Y DE LOS NUCLEOS

El objeto de que la matriz y los núcleos presenten una cierta conicidad es prensar la arcilla después de haber pasado el puente, adaptándola desde la sección circular del cilindro de extrusión a una forma que puede ser muy diferente. Equilibran el flujo de las diversas partes del ladrillo, de forma que exista el menor número posible de tensiones. En general, cuanto mayor sea la conicidad en un determinado punto, tanto más rápida se deslizará la arcilla en el mismo, hasta llegar a un máximo, que varía con las diferentes arcillas, pero que oscila alrededor de 15° . No se puede utilizar en un cierto punto una conicidad superior a la necesaria y después bloquear parte de la abertura con un artificio retardador de cualquier clase o hacer innecesariamente largos los núcleos para impedir que por dicho lugar el flujo de la arcilla sea demasiado rápido. Es mejor, pues, reducirla al mínimo deseado; así, puede emplearse, de forma más restringida, cualquier aparato retardador.

Se ha de procurar, en lo posible, que los lados opuestos de un mismo núcleo presenten la misma conicidad, pues, en caso contrario, existiría una cierta diferencia de presión, siendo mayor en la parte de mayor conicidad; de forma que el núcleo se vería desplazado de su posición, a menos que se encuentre sobre un puente muy firme. En el caso de pequeños núcleos montados sobre espigas finas, que tienden a separarse de su posición, pueden mantenerse fijos en la misma mediante pequeñas varillas de unión o con pernos soldados a las espigas y sujetos, con un par de tuercas, a pequeñas piezas en ángulo montadas en la parte posterior de la placa de la boquilla. No deben pasar nunca a través de las caras vistas de los ladrillos, pues tienden a marcarlos, sino a través de las rugosas. Las aberturas pr

medio de las cuales debe pasar la arcilla han de ir haciéndose, de forma progresiva, cada vez más pequeñas; excepto en las $1\frac{1}{2}$ ó 2 pulgadas (3,81 ó 5,08 cm) últimas de la boquilla, en que permanecen - constantes, con la finalidad de lograr un suave acabado.

PROCEDIMIENTOS PARA EQUILIBRAR LA BOQUILLA

Es siempre mejor intentar equilibrar una boquilla acelerando las secciones lentas que retardando las rápidas, pues los retardadores aumentan la potencia consumida y, en algunos casos, tienen el efecto de trastocar la conicidad de la matriz de la boquilla.

Aumentando la conicidad en proporción a la distancia al centro, se necesitarán menos retardadores para equilibrar el flujo de la boquilla. El espesor de la pared de la pieza tiene una gran influencia sobre la velocidad de flujo, ya que cuanto más estrecha sea la abertura a través de la cual debe pasar la arcilla, mayor debe ser la conicidad empleada para equilibrar el flujo contra el de una abertura más ancha.

Otro artificio que se puede utilizar para equilibrar una boquilla es emplear núcleos de diferentes longitudes en diversas partes de la boquilla, con objeto de crear más o menos resistencia al paso de la arcilla. Las longitudes extremas pueden encontrarse en la relación de 5/1, siendo el más corto de 1 ó $1\frac{1}{2}$ pulgadas (2,54 ó 3,81 cm) y el más largo de 5 ó 6 pulgadas (12,7 ó 15,24 cm). Otra modificación, de acuerdo con este principio, es perforar varios orificios pequeños ($\frac{1}{4}$ por $\frac{1}{2}$ pulgadas - 0,635 por 1,27 cm) en la parte posterior del mícleo, utilizándolos después para empernar adiciones a éste, si es que una pequeña longitud extra puede servir para equilibrar la boquilla. Los agujeros pueden protegerse, mediante unos pequeños tornillos, para impedir que penetre la arcilla.

S. F. S.

- - -