

LABORATÓRIO

da
E. C. L.

COZEDURA NO FORNO

A COQUE

19.) - PREPARAÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA :

Obtida a farinha a partir de moagem industrial ou laboratorial e à finura desejada, é esta amassada com 25% de água, de maneira contínua e intensa, até que a mistura apresente uma plasticidade homogênea.

A quantidade de farinha a amassar e, por conseguinte, a cozer, depende, como é natural, da capacidade do forno onde se vai processar a cozedura.

Para o nosso forno não costumamos ir além de 8,5 kg. de matéria-prima, que é o correspondente ao carvão a empregar para se efectuar uma boa clinquerização.

Após a amassadura da farinha, fazem-se bolas com 2,0 a 2,5 cm. Ø, o que equivale 7 a 1 polegada.

As bolas terão de ser feitas todas do mesmo tamanho, sob pena de não cozerem por serem demasiado grandes, ou fundirem parcial ou totalmente, por as suas dimensões serem diminutas.

As dimensões apontadas são as ideais para a cozedura no forno que possuímos, não obstante estas poderem variar de acordo com o grau de temperatura atingida noutro forno e ainda com a constituição química da farinha a cozer.

Há que atender, pois, à relação que existe entre: quantidade de carvão a empregar, total de farinha a cozer, constituição química da mesma e, finalmente, o tamanho das bolas mais conveniente.

Após a confecção das bolas procede-se à sua secagem em local isento de toda e qualquer poeira, a fim de que a composição química da farinha não venha a ser alterada por matérias estranhas.

A operação da secagem é de primordial importância para o bom êxito da cozedura, pois que se as bolas não estiverem completamente secas, dentro do forno acabam por estalar, em virtude da água empregada na amassadura não ter sido totalmente eliminada. Daqui resulta, logo no início da cozedura, que o clinquer fique contaminado pelas cinzas do carvão, o que se deve evitar a todo o custo, pois, quando assim não

seja, o produto da cozedura será sempre de origem duvidosa.

29.) - PREPARAÇÃO DA CARGA MATÉRIA-PRIMA/CARVÃO :

Dentro do forno, em escala ascendente, dispõem-se as diversas camadas de matéria-prima/carvão, uma e outra nas quantidades seguintes :

1ª. camada de carvão	8,0 kg.	
1ª. camada de bolas		2,2 kg.
2ª. camada de carvão	2,5 kg.	
2ª. camada de bolas		2,2 kg.
3ª. camada de carvão	2,5 kg.	
3ª. camada de bolas		2,1 kg.
4ª. camada de carvão	2,5 kg.	
4ª. camada de bolas		2,0 kg.
5ª. camada de carvão	2,5 kg.	
TOTAL	18,0 kg.	8,5 kg.
Relação matéria-prima/carvão ...		0,472

30.) COZEDURA :

Uma vez disposta dentro do forno a matéria-prima a cozer, faz-se, sob a grelha deste, fogo com lenha, até que o carvão da 1ª. camada fique completamente incendiado, dando início à delicada operação da cozedura.

Como o êxito ou fracasso das cozeduras efectuadas laboratorialmente em fornos do sistema do nosso, depende muito, senão mesmo tudo, das condições de tiragem, há que prestar a estas toda a atenção.

Assim, logo que o fogo pegou na 1ª. camada de carvão, fecha-se a porta do forno. Nesta porta está praticado um pequeno postigo que se deixa todo aberto.

No registo da tiragem da chaminé encontra-se uma lingueta munida de 5 furos. Em escala ascendente coloca-se a lingueta no 5º. furo.

Quando se calcular que a 1ª. camada de carvão está totalmente incendiada, passa-se o registo para o 4º. furo.

Ardidas que sejam a 1ª. e 2ª. camadas de carvão, dá-se um abatimento da camada total, motivado pela diminuição do volume. Nesta altura, o registo da tiragem da chaminé desce para o 3º. furo, man-

tendo-se assim, até que dentro do forno se observe o RUBRO CEREJA.

Avaliada por óptica a temperatura do RUBRO CEREJA, desce a lingueta da chaminé para o 2º. furo, ao mesmo tempo que se tapa o postigozinho da porta do forno.

Da temperatura do RUBRO CEREJA passa ainda o forno a atingir o grau correspondente ao RUBRO BRANCO, ou seja a temperatura precisa para se efectuar uma boa clinquerização.

Na condução da cozedura, como já se disse, há que ter em conta as condições de tiragem, uma vez que depende destas a boa ou má clinquerização da matéria-prima.

Desta forma, se logo de início se fecham demasiadamente as tiragens, o forno acabará por ficar afogado, advindo daí que a combustão não se pode desenvolver capazmente por falta de oxigénio, ocasionando uma cozedura muito demorada e que nem por isso se pode considerar de óptima, como mostra o teor de cal livre (CaO não combinado) do clínquer obtido.

Se, pelo contrário, as tiragens são abertas francamente, provocam uma cozedura acelerada, acrescida do inconveniente de parte do calor se escapar para a chaminé, quando devia ser empregado, como é racional no desempenho da sua imprescindível missão: a cozedura. Isto dá origem a clínquer deficientemente cozido e, por conseguinte, de fracas propriedades.

Quando o forno atingir o máximo de temperatura, o registo da chaminé não deve ser totalmente fechado, mas sim mantido no 2º. furo. Desta forma o forno fica com a tiragem mínima, que faculta ao operador dois factores muito importantes para ultimar a cozedura. Nem o calor se escapa para a chaminé por o registo se encontrar aberto em demasia, ao mesmo tempo que não está também excessivamente fechado, de modo a não permitir o oxigénio estritamente necessário para alimentar a combustão.

É na tiragem que está o controle do forno durante a cozedura, pelo que se deve usar dela só na altura oportuna.

Da tiragem depende também o tempo que a cozedura demora a fazer-se.

No nosso forno a cozedura faz-se regularmente entre 7 e 8 horas, e por ensaios efectuados, chegámos à conclusão de que é este o tempo ideal para se efectuar uma boa cozedura da matéria-prima.

49.) - DESENFORNA :

Podem usar-se dois processos: o primeiro consiste em deixar arrefecer o forno completamente até ao dia seguinte, procedendo-se seguidamente à operação da desenforna. Optando pelo segundo processo, a desenforna terá lugar logo que o forno deixe de estar ao rubro, ou relativamente arrefecido.

Sabendo-se que a clinquerização se passa a temperatura crescente, constante e decrescente, o primeiro processo de desenforna é, sem dúvida, tecnicamente, o mais indicado. Porém, nem sempre pode ser seguido, em virtude do clinquer produzido ser muitas vezes de pulverização espontânea. Quando isto se dá, o pó proveniente da pulverização fica misturado nas cinzas, sendo de todo impossível vir a recuperá-lo em toda a sua pureza.

Como um clinquer de pulverização espontânea é reconhecidamente de fracas propriedades hidráulicas, devido à elevada percentagem de silicato bicálcico (C_2S) presente na sua composição potencial, logo um produto nestas condições não oferece a devida confiança, porque geralmente trata-se de deficiente cozedura, embora este fenómeno possa também ser atribuído a um desequilíbrio químico na constituição da farinha, como seja falta de cal em relação à sílica, etc..

À primeira vista, parece que um clinquer com estas características deveria ser imediatamente desprezado e, portanto, tanto se dava que se misturasse com as cinzas como não. Mas apesar de tudo, pode haver interesse em conhecer a sua constituição química e, daí, teremos de seguir o segundo processo de desenforna.

50.) - LIMPEZA E ESCOLHA DO CLINQUER :

O ideal seria que neste forno se usasse, para cozer o clinquer, um cadinho de material altamente refractário, de modo a evitar que a matéria-prima fosse cozida juntamente com o carvão, o que obriga a uma limpeza e escolha rigorosa quase sempre bastante difícil de fazer.

Geralmente as bolas ficam aglomeradas em cachos ligados entre si pela pórra vitrificada do carvão.

A limpeza consiste pois na eliminação total dessa pórra, que só se consegue facilmente com o auxílio de escopro e martelo.

A escolha reza-se unicamente a rejeitar as bolas incozidas, que se conhecem pela sua cor amarelada; a cor característica do clinquer incozido.

Neste capítulo temos de entrar mais uma vez em consideração com os processos de desenforma.

Se seguirmos o sistema de desenforma no dia seguinte, o clínquer já se encontra completamente frio e permite-nos uma limpeza e esco-lha em melhores condições. Isto por um lado. Por outro, arriscam-nos a encontrar só pó misturado com a jôrra do carvão, proveniente da pulverização espontânea do clínquer.

Optando pelo processo de desenforma logo após a cozedura, como não pode deixar de ser, a limpeza e escolha é extremamente difícil de desempenhar com eficiência, visto que o clínquer não se pode mane-jar, por se encontrar ainda a temperatura considerável.

Em nosso entender, cada Laboratório tem de estudar um processo de desenforma racional, que melhor se adapte ao seu caso particular, que só se consegue à custa de muitos ensaios e experiências.

Este forno encontra-se no nosso Laboratório desde o princípio e foi dele que nos servimos para levar a cabo a cozedura da matéria-prima, empregada na preparação laboratorial do primeiro cimento LIZ.

Desde então para cá temos feito muitas cozeduras e, como é natu-ral, nem todas nos têm dado resultados satisfatórios.

Para mais fácil se tornar o seguimento da presente descrição, juntamos um desenho do forno respectivo.

Dezembro de 1959
Maceira-Liz.