

y del mortero y también la rapidez de su endurecimiento. Por otra parte, el riego aumenta la resistencia final del hormigón, y cuando se forma y permanece bastante tiempo á baja temperatura, este hormigón, que se endurece al principio normalmente, pierde en seguida su resistencia, de manera que, finalmente, esta resistencia es muy inferior á la del hormigón que ha estado durante largo tiempo á una temperatura más elevada.

El autor cita, además, los ensayos de la Universal Portland Cement C.^o que ha sometido á pruebas de compresión dos series de muestras de hormigón de composición semejante, preparadas de una manera análoga y forradas á temperaturas de $+25^{\circ}$ y -12° , los resultados obtenidos han sido idénticos á los de Dieckman.

El autor concluye, pues, señalando la ventaja de una pequeña adición de sal marina al hormigón en todas las condiciones y del riego; indica diferentes medios para evitar su congelación, ya utilizados en la práctica y consistentes, principalmente en preparar este hormigón con agua caliente y abrigar los talleres por construcciones de planchas en cuyo interior se mantiene fuego en recipientes á propósito.

Lavador de gas, sistema Kubierschky.

Este lavador de gas, descrito por M. Borrmann en el *Stahl und Eisen*, y que ha dado excelentes resultados prácticos, sirve para enfriar los gases y, al mismo tiempo, si llega el caso, á desembarazarlos de su vapor de agua y del polvo que contengan. Su empleo evita los lavadores rotativos, que se colocan generalmente cerca de las columnas de lavado (scrubbeos) para limpiar los gases de los altos hornos quemados en los motores de explosión, y permite no dejar en estos gases más que 0,02 gramos de polvo por metro cúbico.

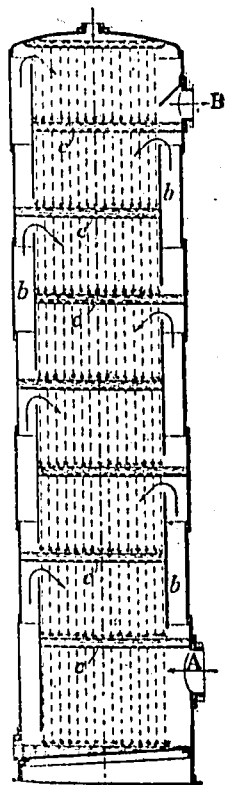


Fig. 1.ª

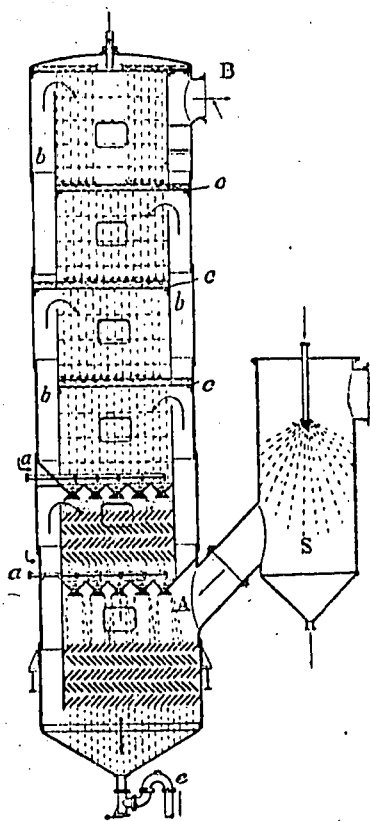
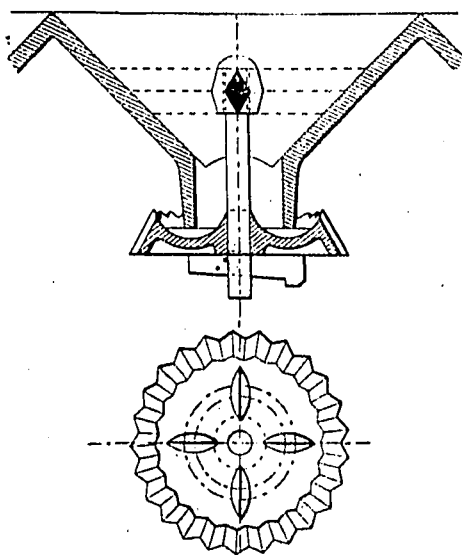


Fig. 2.ª

El principio del lavador Kubierschky es diferente del del scrubber, que, según este inventor, no es bueno. Si, en efecto, en las columnas de lavado ó scrubbers, llenas de cok ó de materiales partidos, se consigue un bastante buen reparto del agua en toda la sección de la columna y también en toda su altura, se preocupa muy poco, por el contrario, de repartir igualmente la corriente gaseosa en toda esta sección. El gas encuentra caminos de más fácil paso, por ellos circula con preferencia y con más rapidez, sin

encontrar mucha agua, y, por consecuencia, desembarazándose en ellos muy poco del polvo que contiene. La circulación de los gases se hace, además, muy mal, porque su enfriamiento y la condensación del vapor de agua que llevan consigo les hacen más densos á medida que se elevan, mientras que tendrían, naturalmente, tendencia á descender, dada la pequeña velocidad de corriente gaseosa en un scrubber.

Este inconveniente se evita en el nuevo tipo de lavador que, por otra parte, es también de circulación metódica y de contracorriente y funciona sin consumo de energía como los scrubbers. Consiste aquel en una torre (figs. 1.ª y 2.ª) del mismo aspecto exterior que un scrubber, dividido en compartimientos distintos por paredes horizontales perforadas *c*, pero sin estar llenos de materiales. El gas que llega caliente por abajo, en *A*, atraviesa sencillamente unas lluvias de agua que caen de una placa perforada á la siguiente. La circulación del gas, siendo siempre metódica en el conjunto del aparato, se hace de arriba á abajo en cada compartimiento, es decir, en el sentido que conviene mejor para los cambios mencionados; su movimiento en esta dirección es, por otra parte, ayudado por el arrastre que provoca la caída del agua. El aire no circula de abajo á arriba más que en las cañerías *b*, que hacen que se comuniquen los compartimientos sucesivos, donde no se enfría ni hay nada que perjudique su movimiento ascendente.



Figs. 3.ª y 4.ª

La figura 1.ª representa la disposición adoptada cuando se trata simplemente de enfriar el gas y de condensar al mismo tiempo el vapor de agua que contiene. La figura 2.ª representa una disposición diferente: corresponde al caso en que se quiere quitar á la vez al gas el polvo que lleva consigo. Como este polvo es, en su mayor parte, abandonado en los compartimientos inferiores, éstos se han modificado de manera de evitar las obstrucciones y la formación de incrustaciones. El agua, en lugar de correr por una placa perforada, pasa por un número limitado de tubos adicionales en forma de embudo (figs. 3.ª y 4.ª), provistos de una parte inferior que forma junta hidráulica. A causa de la sección reducida ofrecida á su paso, el agua circula en estas juntas á una velocidad relativamente grande y arrastra por consecuencia las partículas sólidas que podrían dar lugar á obstrucciones. Por otra parte, á intervalos regulares, violentos surtidores de agua bajo presión, que llegan por las cañerías *a* (fig. 2.ª), son enviadas á los tubos adicionales para barrer el fondo. Se impide todo depósito de estas materias no dejando subsistir ninguna superficie horizontal en los compartimientos inferiores; las superficies destinadas á asegurar el cambio y los contactos están, en efecto, muy inclinados.

El polvo de los gases de los altos hornos no forma incrustaciones, y se quita con dificultad, en tanto que está mezclado á un volumen de agua suficiente. Se ha notado que estas incrustaciones se producen cuando las gotas de agua que tiene el polvo en sus-

pensión se ponen en contacto con superficies sólidas, calientes, que producen una evaporación rápida del agua. En este nuevo lavador, se evita este inconveniente haciendo que los gases pasen primero por un aparato llamado saturador *S*, en el cual se pulveriza el agua; al evaporarse este agua, satura á los gases de humedad y los enfría un poco, de modo que impide toda evaporación ulterior del agua de las gotitas. El agua, en exceso, resbalando por las paredes del saturador, impide que se formen en él depósitos adherentes. Puede emplearse para este uso el agua tibia, decantada, procedente de los barros que corren por *e*.

El aparato funciona casi sin pérdida de carga; esta pérdida se mide por algunos milímetros de altura del agua. El compartimiento superior puede construirse de manera que funcione como desagüe y para suprimir las finas gotitas de agua, arrastradas mecánicamente.

Método para medir el grado de corrupción de una atmósfera confinada.

En la sesión de la Academia francesa de Ciencias, del 1.º de Mayo, M. Haller, ha presentado una nota de MM. Henriet y Bonysy acerca de un método que permite medir el grado de corrupción del aire viciado. Según los trabajos anteriores de M. Henriet, que se vicia el aire no depende de un aumento de la proporción del gas carbónico, ni á una disminución de la del oxígeno, sino á la presencia de productos expelidos por el organismo de los que se hallen en él, productos que son todos reductores, y que, por otra parte, no se acumulan indefinidamente en la atmósfera confinada.

La nota que reproduce en casi toda su extensión *Le Génie Civil* del 13 de Mayo, dice lo siguiente:

Nunca se ha medido, hasta aquí, directamente, la corrupción de una atmósfera confinada, y todavía se evalúa aquélla por la tasa del ácido carbónico. Este procedimiento carece en absoluto de precisión, porque la cantidad de gas carbónico indica más bien el grado de ventilación que el de la corrupción del aire, á causa del fenómeno de condensación que limita ésta, fenómeno puesto en evidencia por los precedentes trabajos de M. Henriet.

Reconocido que el aire puro es siempre oxidante y que los productos de la secreción (fermentaciones, transpiraciones de la piel, espiraciones pulmonares, etc.), son todos reductores; la medida de las propiedades reductoras del aire deben suministrar números rigurosamente proporcionales á la corrupción, la cual es debida á la proporción mayor ó menor de substancias extrañas que contiene el aire. Estas, casi siempre de origen orgánico, son condensables en el vapor de agua.

Partiendo de estas observaciones, nuestro método consiste: 1.º, en recoger por condensación un cierto volumen de vapor de agua en la atmósfera que se estudia; 2.º, en medir el volumen de aire correspondiente; 3.º, en medir en el agua recogida las materias reductoras.

1.º *Condensación*.—Empleamos para este efecto un recipiente metálico cilindro-cónico, niquelado exteriormente y de una capacidad de 3 litros. En el interior puede introducirse con frotamiento suave otro recipiente semejante, conteniendo una mezcla de hielo y sal. La condensación se produce sobre el recipiente exterior en forma de escarcha; basta entonces quitar el cilindro interior para obtener la licuefacción. Se recoge el líquido.

2.º *Medida del volumen de aire*.—De la fórmula que da la masa de un gas ó de un vapor se obtiene:

$$v = \frac{m(1 + \alpha t)}{ad} \frac{76}{f},$$

en la que *v* es el volumen de la mezcla del aire y del vapor á *t*º y á la presión *H*, *m* la masa del vapor, *a* el peso del centímetro cúbico de aire, *d* la densidad del vapor y *f* su tensión.

Refriendo el volumen de la mezcla á 0º y á la presión 760 milímetros, se tiene:

$$v_0 = \frac{1}{ad} \frac{mH}{f} = 1,243 \frac{mH}{f}.$$

Basta, pues, medir *H* y *f* por medio de un higrómetro y de un termómetro para saber á qué volumen de agua corresponde una masa dada de vapor condensada. En la práctica empleamos siempre una masa de 5 gramos.

3.º *Medida de las substancias reductoras*.—Se opera de la manera siguiente: en un globito de 50 centímetros cúbicos, se introducen 5 centímetros cúbicos de agua condensada, después 10 centímetros cúbicos de un líquido que contiene por litro: 316 miligramos de permanganato de potasio MnO_4K y 425 miligramos de ácido crómico CrO_3 puro y exento de ácido sulfúrico. Se hace que todo ello hierva cinco minutos, y, después de enfriado, se añaden 10 centímetros cúbicos de una solución que contiene 10 gramos por litro de sulfato de hierro amoniacal y 10 centímetros cúbicos de ácido sulfúrico puro á 66º. El líquido toma un tinte verdoso, se vierte en él la solución de permanganato de potasio titulada á $\frac{N}{500}$

(es decir, á una concentración que es el $\frac{1}{500}$ de la concentración de la solución normal *N*, que contiene una molécula-gramo, ó sea 158 gramos de permanganato de potasio por litro) hasta que aparezca el tinte rosa. La diferencia que presenta esta lectura respecto á la que se obtiene repitiendo la operación sin agua condensada, da el volumen de permanganato reducido por la substancia procedente del aire que se estudia. Se deduce el peso del oxígeno correspondiente y se refieren los resultados expresados en miligramos á 100 metros cúbicos de aire.

He aquí algunos números obtenidos por este método:

Aire atmosférico (Parque de Montsouris).....	1
— (Distrito del Hotel-de-Ville).....	10
Habitaciones en que viven animales (conejos, monos).....	13
Imprenta.....	13
Despacho mal ventilado.....	14
Pasillo oscuro mal ventilado.....	17
Taller de costura.....	21

Creemos que este procedimiento es susceptible de proporcionar grandes servicios en el estudio de la higiene de los talleres, submarinos, etc.

La línea experimental del ferrocarril de Oranienbourg (Alemania).

Los *Annalen für Gerverbe*, del 15 de Febrero, publican dos comunicaciones dirigidas al Verein für Eisenbahnkunde, de Berlín, respecto á la instalación de la línea del ferrocarril de Oranienbourg, construída para realizar ensayos de nuevos tipos de carriles, de traviesas, de balasto, de aisladores, etc.

En la primera de estas comunicaciones, M. Samans, describe la construcción de la vía propiamente dicha, que tiene una forma regular, cerrada sobre sí misma y compuesta de dos alineaciones rectas, paralelas de 250 metros de longitud, unidas por dos semicírculos de 200 metros de radio. Esta línea está casi enteramente construída en terreno horizontal, con los carriles sobre las traviesas de madera ó de hierro, sometidas al ensayo, y con diversos tipos de balasto. Se han hecho circular por ella trenes, cuyo peso normal era de 250 toneladas próximamente, á una velocidad máxima de 60 kilómetros por hora. El autor expone las condiciones en que se han hecho los ensayos en esta línea.

La comunicación siguiente, de M. Heymann, describe el equipo eléctrico de esta línea, así como las locomotoras que por ella circulan, que son gobernadas desde un puesto exterior. La línea se abastece con corriente de 6.000 voltios por una estación central, distante 3,5 kilómetros, por medio de un conductor aéreo suspendido de un cable portador aislado de sus soportes. Las locomotoras son dos: una es de cuatro ejes, de ellos tres motores, accionados por el intermedio de engranajes, por motores de 350 caballos, suspendidos entre los ejes; la otra está montada sobre seis ejes, de ellos cuatro motores, accionados por medio de bielas de un árbol intermedio, por dos motores de 800 caballos cada uno, instalados sobre la plataforma del bastidor.