

ladrillos estén secos; entonces ya se ha formado una película dura sin adherencia alguna con aquellos, la cual, si permanece inalterable, permite que el relleno se demore algunos días, e impide eficazmente que el betún asfáltico se adhiera a los ladrillos, por lo que ha de procurarse que el agua de cal no moje sus caras de junta.

La dosis más conveniente es: dos partes de cal y tres de agua, en peso.

El agua de cal puede sustituirse por una disolución de cloruro cálcico, a la que se agrega una pequeña cantidad de almidón para que su estructura sea gelatinosa y para demorar la evaporación del agua; el relleno de las juntas ha de hacerse mientras la superficie del adoquinado permanece húmeda, e inmediatamente después ha de separarse la costra de betún asfáltico; si se dejara pasar algún tiempo, su adherencia con los ladrillos sería muy grande, tanto, que la separación sería imposible. La experiencia adquirida es quien enseña la manera de proceder en cada caso particular, en la que ejerce influencia preponderante el estado del tiempo. El carácter temporal del efecto preventivo de la disolución de cloruro cálcico quita toda importancia al hecho de que pueda mojar las caras de junta. La costra ha de separarse de los ladrillos por el deslizamiento sobre ellos del filo de la herramienta, no arrancándola y arrollándola sobre

sí misma. La dosis de aquella disolución debe ser: 65 partes de agua, 34 de cloruro cálcico, y una de almidón, en peso.

Algunos ingenieros prefieren el riego con agua de cal porque con ésta la separación de la costra se hace después que el betún asfáltico se ha enfriado; con este proceder no se produce depresión alguna en las juntas, pero existe la posibilidad de una subsiguiente dilatación que deposite alguna porción de aquél material sobre la superficie del adoquinado.

Tanto con el agua de cal como con la disolución de cloruro cálcico, el betún asfáltico caliente se vierte directamente en las juntas, sin esparcirle sobre el pavimento, porque esto le enfría algo; el relleno de las juntas resulta completo.

La costra separada, mezclada con cantidades iguales de material virgen, y caliente, puede utilizarse en el relleno de juntas.

Después de separada la costra, la superficie de rodadura queda perfectamente limpia y áspera, las juntas completamente llenas, y la superficie exterior de las mismas enrasada con las correspondientes caras de los ladrillos.

En el próximo número publicaremos algunos datos sobre la experiencia española y extranjera en esta clase de pavimentos de ladrillo.

Bienvenido OLIVER Y ROMÁN,
Ingeniero de Caminos.

Rasgos característicos del sistema de electrificación de la U. R. S. S.⁽¹⁾

RESUMEN

En este trabajo se exponen los puntos principales en que se asientan las bases científicas del establecimiento en la U. R. S. S., de un sistema único de energía eléctrica regulado según un plan (dirigido).

Se ponen en evidencia las posibilidades específicas de los sistemas eléctricos regulados según un plan, en cuanto se refiere al aumento de su rendimiento económico.

La industria eléctrica de la Unión Soviética ha entrado en una nueva etapa de su desenvolvimiento: la interconexión de las redes regionales y el establecimiento de los siguientes sistemas interregionales de gran potencia: "Sistema meridional", con una potencia instalada (en 1937) de dos millones de kilowatts y una producción anual de nueve mil millones de kilowatts/hora; "Sistema de la Región central industrial", con una potencia instalada (en 1937) de dos millones de kilowatts y una producción anual de ocho mil millones de kw./h.; "Sistema del Ural", con 1,3 millones de kilowatts y cinco mil millones de kw./h., respectivamente.

Ello permite una mejor utilización de los recursos disponibles, mediante el empleo de máquinas más potentes y más económicas, da una mayor seguridad al servicio, aumenta la carga de las máquinas, permite una mayor economía en las reservas y disminuye el costo de la instalación por unidad de potencia, así como el precio de coste del kilowatt-hora.

Se incluye un resumen de los índices representati-

vos de la industria eléctrica rusa y un breve análisis de esta nueva etapa del desarrollo de los sistemas eléctricos dirigidos y del establecimiento de una Red unificada a alta tensión en la parte europea de la U. R. S. S. Se señalan los problemas científicos y técnicos resultantes de las particularidades de la etapa actual y de las perspectivas próximas, con vistas al establecimiento de un sistema único de redes eléctricas en todo el país.

Partiendo de un análisis de los datos estadísticos se resuelve de un modo positivo el problema de la centralización de la industria eléctrica planteado a la hora actual en la mayor parte de las naciones. El progreso técnico en el campo de la electrificación se enlaza con el problema del desarrollo regular, según un plan, de los sistemas eléctricos, así como con el establecimiento de un sistema unificado de la industria eléctrica nacional.

PRIMERA PARTE

Investigaciones acerca del desenvolvimiento de los sistemas eléctricos y del establecimiento de una base energética centralizada en la U. R. S. S.²

I. SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ESTABLECIMIENTO DE UNA BASE ENERGÉTICA UNIFICADA DE LA ECONOMÍA NACIONAL.

1. *Definición.*—Se entiende generalmente por sistema eléctrico una agrupación de centrales eléctricas, enlazadas entre sí por redes de alta tensión, con

¹ Memoria presentada a la Conferencia Internacional de Grandes Redes Eléctricas, de 1935.

² Por el profesor B. I. Weitz.

una reserva común y un solo servicio *dispatcher* para todo el grupo.

Los índices *suplementarios* siguientes definen el concepto de "sistema eléctrico dirigido"¹.

a) El plan de desarrollo del sistema eléctrico va estrechamente ligado al de desarrollo industrial de las regiones a que abastece y al de establecimiento de un sistema energético único interregional en todo el país.

b) La composición y disposición de las potencias generadoras del sistema eléctrico y la composición y configuración de la red eléctrica se encuentran ligadas directamente a la estructura y a la disposición de las fuerzas productoras de cada región.

c) La elección de los recursos energéticos para las centrales se determina por el criterio de la eficacia en la utilización de los recursos de energía de la región considerada y del país entero, desde el punto de vista nacional. El criterio que se sigue principalmente es el de utilizar de un modo complejo y combinado los recursos de energía primarios (naturales) y secundarios (energía de los sub-productos inútiles a los procesos de fabricación), así como la importancia cada día creciente de las instalaciones para la producción combinada de energía y de calor y de las hidroeléctricas en el sistema eléctrico. Estas últimas se hacen cada vez más importantes a medida que se desarrollan los sistemas eléctricos y las agrupaciones interregionales.

d) La elección de las potencias y de los parámetros de los elementos que constituyen el equipo de la central (grupos de condensación, instalaciones para la producción combinada de energía y de calor e hidráulicos) se determina por la magnitud, la estructura y el régimen del sistema eléctrico y por las perspectivas de su desarrollo, conforme al del plan de la economía nacional.

e) El régimen diario y anual de las centrales eléctricas y de los principales consumidores de energía se rige por un plan único, basado en el criterio del rendimiento máximo de la economía nacional (regulación planificada por gráficos de consumo de la energía eléctrica, en relación con el gráfico óptimo del régimen del sistema eléctrico).

Los índices principales enumerados pueden generalizarse en la fórmula siguiente: *Un sistema eléctrico dirigido es el elemento más importante y uno de los factores determinantes del desarrollo dirigido de la economía nacional.*

2. *Particularidades en el establecimiento de una base energética en la U. R. S. S.* — Si se estudia la experiencia mundial en el campo de la economía energética y las tendencias más avanzadas del progreso técnico en las últimas decenas de años se encontrará que la electrificación soviética ha llevado prácticamente a su pleno desenvolvimiento todas las particularidades de la técnica energética planificada, cristalizando en el bien conocido plan de *La electrificación de Rusia* del año 1921 (G. O. E. L. R. O.) y cuyo desarrollo se ha realizado en el primero y segundo plan quinquenal de la economía nacional².

Las particularidades más importantes del establecimiento de una base energética de la industria nacional en la U. R. S. S. se pueden generalizar en las fórmulas siguientes:

a) La centralización de la industria eléctrica y la concentración de las potencias generadoras por medio de la construcción de centrales eléctricas regionales enlazadas entre sí por medio de redes a alta tensión constituyendo sistemas eléctricos, con la perspectiva de una interconexión eventual, de estos últimos. Cada nueva potencia generadora, su magnitud y sus parámetros se determinan en primer término por el lugar que aquella ocupa en el sistema eléctrico existente o en proyecto.

b) El desenvolvimiento de una producción centralizada y combinada de energía eléctrica y térmica sobre la base de *centrales combinadas de distribución de calor y de energía eléctrica* como elementos orgánicos de los sistemas eléctricos planificados. (Ningún otro perfeccionamiento del ciclo térmico ejerce tal efecto para la economía nacional como la producción combinada de la energía eléctrica y térmica. Este sistema representa, en la economía de la utilización de los recursos naturales, una cultura nueva y al mismo tiempo un factor muy importante en la reconstrucción de las fuerzas productoras del país.)

c) El desenvolvimiento de las centrales hidroeléctricas sobre la base de la utilización combinada de los saltos de agua. Las centrales hidroeléctricas, así como las centrales combinadas representan elementos determinantes de los sistemas eléctricos dirigidos. Las centrales hidroeléctricas, así como las centrales combinadas son factores esenciales de la distribución y agrupamiento de las fuerzas productoras. Por su base técnica¹ las centrales hidroeléctricas representan, en la forma relativamente más pura, la técnica que mejor se adapta a una economía dirigida.

d) Utilización máxima de los combustibles locales de bajo poder calorífico (turba, residuos de antracita, esquistos, carbones locales de bajo poder calorífico, etc.) para la electrificación. Esto constituye el factor fundamental en la industrialización de un cierto número de regiones. Dado el importante papel que desempeña la electrificación en el aprovechamiento de la totalidad de la energía dentro de la economía nacional del país, la utilización de los combustibles locales en las centrales eléctricas tiene un valor particularmente importante desde el punto de vista de dicha economía nacional.

Acabamos de indicar solamente algunas de las etapas más importantes que caracterizan el establecimiento de una base electro-energética en la U. R. S. S. La fórmula científica que generaliza las *tendencias* del desarrollo de la electrificación en este país podría expresarse en los términos siguientes: "Un sistema eléctrico unificado en todo el país, comprendiendo, sobre la misma base técnica, económica y de organización, tanto la producción y el transporte como el consumo de energía en la economía nacional". *La condición primordial para ello es una economía dirigida y una electrificación igualmente dirigida, con organizaciones interdependientes entre sí.*

A. A. TCHERNYCHOFF y B. I. WEITZ.

(Continuará.)

Profesores del Comité de las Conferencias científicas y técnicas internacionales y del Instituto Energético Krjijanovsky, de la Academia de Ciencias de la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (Moscú).

¹ Sistema regido por un plan (en alemán, *plannässig*; en inglés, *planned*). En este sentido se emplearán en todo este trabajo las palabras de "sistema dirigido".

² Véase *L'électrification de l'U. R. S. S.*, 1932, redactado por el Comité de la U. R. S. S. para las conferencias científicas y técnicas internacionales.

¹ Recursos continuamente renovados, posibilidad ideal de automatización, seguridad máxima, etc.