

más en uno de sus bordes está armada de una muesca *e*, para que la nuez del grifo no pueda describir en el acto de su rotacion, más que un segmento de círculo de unos 130 grados. En el orificio de la nuez por el cual debe conducirse la mecha merced á una aguja, se halla una cuchilla *c*. Si se hace girar la cabeza del grifo de manera que la cuchilla se dirija hácia la mecha, ésta se corta, á la vez que el trozo de mecha que resta en el molde queda fijo y tendido en el centro del mismo.

Los dispositivos que acabamos de describir exigen mucha mano de obra, sobre todo para la introduccion de las mechas en los moldes. Por esta razon los aparatos de *marcha continua*, en los cuales las mechas arrolladas en bobinas se introducen en los moldes, y únicamente se cortan despues del moldeo, ó mejor, cuando las bujías se han sacado de los moldes, son actualmente los que se emplean casi en todas partes con exclusion de todos los demás. Uno de los primeros aparatos de ese género es el que construyó *Morgan*, de Manchester, é introdujo en la fábrica de *Price* (Londres). Ese aparato perfeccionado por *G. Kendall*, presenta las siguientes disposiciones: Los moldes destinados á amoldar las bujías, que deben ser muy numerosos, ya que las bujías exigen cierto tiempo para enfriarse, están sujetos á soportes ó mesas de amoldar, cada una de las cuales recibe un número determinado. Tales soportes se colocan en carros que se mueven sobre un camino de hierro, por medio de los cuales se trasportan á los diferentes parajes que deben ocupar. Un carro conduce los soportes con los moldes, provistos de mechas, á un horno en que dichos moldes se calientan; luego los lleva al depósito que contiene el ácido esteárico fundido, y cuando termina el vaciado, el carro se dirige á una vía libre, en donde permanece hasta que las bujías estén bastante enfriadas dentro de los moldes para poderlas sacar de ellos, despues

de lo cual se lleva el sitio en que se hace el moldeo y enhebramiento de nuevas mechas. Con el número suficiente de mesas de amoldar se puede de esa manera efectuar un trabajo continuo de todas las operaciones. La fig. 18 (ALUMBRADOS), que representa el corte vertical de la parte superior de una mesa de amoldar, muestra cómo se efectúa el enfilaje (enhebramiento) continuo de las mechas. Cada mesa está provista de 16 moldes dispuestos en dos hileras; los moldes *m* están fijos en los dos fondos *a* y *b*, de manera que en cada serie los moldes distan igualmente unos de otros. El fondo superior lleva en tres de sus lados un borde fijo *c*, de unos 8 á 10 centímetros de alto, y en el cuarto lado un borde *p*, que puede alzarse ó bajarse por una ranura. Cuando ese borde móvil está en su puesto, forma con los otros tres una caja, en cuyo fondo se abren los orificios superiores de los moldes. En el acto del moldeo se vierte en esa caja el ácido esteárico, fundido á una conveniente temperatura, hasta llenarse todos los moldes, para lo cual se vacia bastante ácido esteárico, para que la caja quede llena en parte, y de ese modo se forme con el enfriamiento una masa, á cuya cara inferior estén unidas las bujías. Cuando se quiere proceder á desmoldar, es preciso desprender antes un poco la masa de arriba, á cuyo fin se quita el borde *d* y se golpea con la mano encima de la masa. Los extremos inferiores *n* de los moldes se apoyan en discos de caucho vulcanizado *o*, que descansan en el travesaño *e*. Las planchas de caucho *o* y el travesaño *e* están agujereados verticalmente en los puntos en que se apoyan los moldes. Por ese agujero se introducen de abajo arriba en los moldes las mechas arrolladas en las bobinas *K*. El agujero de la plancha de caucho es bastante estrecho para que la mecha no penetre con holgura, lo cual hace que en el acto del enfilaje de los moldes esté por sí misma debidamente tendida, á la vez que no deje el menor paso á las materias grasas. El

extremo inferior del molde y la plancha de caucho aplicados firmemente el uno á la otra, hacen imposible que se escusa ácido esteárico entre dichas piezas.

Para fijar las mechas en los moldes y mantenerlas al propio tiempo en el eje de los mismos, se utilizan unas pinzas de hierro *j* (fig. 19, ALUMBRADOS). Cuando se sacan las bujías que hay en los moldes de una mesa de amoldar, se sacan al propio tiempo las mechas por arriba, dejándose así dispuestas en los moldes para el moldeo siguiente. Cuando las bujías han vuelto á subir á la altura que está indicada en la fig. 18, es preciso sujetar nuevamente las mechas para el moldeo que ha de seguir. Con tal objeto se emplean dos pinzas que ofrecen la disposicion representada por la fig. 19. Las seis mechas que componen una serie, están fijas y centradas por medio de cada una de dichas pinzas. La rama *F* de cada pinza que está provista de salientes en forma de dientes, está colocada en los bordes estrechos de la caja que corona los moldes, de manera que una punta *r*, sujeta á uno de esos bordes en la línea que pasa por los ejes de los seis moldes, se encuentra en el escote *g* de las pinzas, muy cerca de uno de sus extremos, y la otra punta *z*, sujeta al otro borde enfrente de la primera, penetra en el escote *h*. Cada mecha de los seis moldes se coloca en uno de los espacios vacíos que dejan los dientes de la rama *F*, y se encuentra por lo tanto exactamente en el eje de los moldes. Ciérranse en seguida las pinzas aproximando los mangos *l*, entre los cuales hay un resorte *s* que tiende sin cesar á abrirse. Las dos ramas de las pinzas se aplican entonces una á otra, y se evita que se abra el aparato por medio del ganchito *F*; las seis mechas se mantienen entonces firmemente en la posición indicada. Para que puedan sacarse las bujías con auxilio de las pinzas, las dos ramas de éstas son un poco convexas en el sentido longitudinal de su faz interna, de

modo que estén apretadas una á otra por su fuerza elástica; y además, la una está provista de una ranura longitudinal, y la otra, de una saliente correspondiente á ésta, que penetra en la ranura. Cuando las dos series de mechas están sujetas y centradas de ese modo, se cortan las mechas. Entonces se desmoldan las bujías, y las mesas de amoldar se conducen con sus moldes al horno de recalentar, y así sucesivamente se prosigue el trabajo.

El desmolde de las bujías se practica de la siguiente manera: el borde móvil *d* se quita conforme se ha dicho antes, la masa se separa de la caja con un ligero golpeo en sus paredes; dos varillas horizontales *x* se empujan por el lado *d* debajo de las dos pinzas. Las varillas están fijas en los vástagos verticales *t*; y si éstas se hacen girar en un ángulo de 90 grados, las varillas *x* pasan por debajo de las pinzas. En virtud de una disposicion particular los vástagos *t* se levantan á cierta altura que corresponde á la longitud de la mecha, entorno de la cual se ha vaciado ó amoldado la bujía. Cuando las mechas están apretadas por las pinzas debajo de las bujías y cortadas encima de las pinzas, se quitan las bujías desmoldadas, se desembarazan de la pinzas que hasta entonces mantenían sus mechas, y por medio de un cuchillo se separan de la masa.

El aparato de *Kendall* fué notablemente perfeccionado por *Cahouet* y *P. Morane* (1856), y bajo esta nueva forma se introdujo en las grandes fabricas de Europa. La máquina de *Cahouet* y *Morane* se compone de diez grupos *H' H'* (fig. 20, ALUMBRADOS), cada uno de los cuales contiene veinte moldes: todos los porta-moldes están encerrados en una caja de palastro, debajo de la cual hay una segunda caja que encierra las bobinas horizontales *B* cargadas de mechas. Como en el dispositivo de *Kendall*, cada bobina corresponde á un molde, de manera que la mecha puede desarrollarse de un

modo continuo. Una cremallera K, sobre la cual rueda un carro, sirve para desmoldar las bujías. Los moldes que se han calentado con vapor de agua, conducido por el tubo V', se llenan de ácido esteárico, cubriendo cada grupo con pequeñas planchas de hoja de lata, provistas en su mitad de un repliegue, por medio de las cuales la mecha está ligeramente pinzada para que se mantenga algo tendida, pero no cogida tan fuertemente que no pueda ceder á la tracción ni desarrollarse de las bobinas. Inmediatamente despues del vaciado se suprime la entrada del vapor; luego con ayuda de un ventilador y del canal V se introduce aire frío, bajo cuya influencia los moldes se enfrían y las bujías se solidifican en muy corto tiempo. Despues del enfrio se conduce la cremallera K debajo del grupo correspondiente y se procede al desmoldamiento. Esa operacion queda muy facilitada, porque un vástago de hierro delgado que está provisto por abajo de garfios de palastro, se ha introducido en la masa que se le adhiere firmemente al solidificarse. Si entonces se sujeta el vástago de hierro á la cremallera K y se vuelve ésta á montar, el desmolde de las bujías se opera al propio tiempo que las mechas de las bobinas van á colocarse en los moldes. Las compuertas de cobre M están destinadas á introducir aire fresco en el aparato si los moldes se han calentado en exceso con el vapor.

P. Morane, sin dejar de conservar en la máquina precedente sus órganos esenciales, la modificó de manera que pudiese calentar los moldes por medio de una corriente de agua elevada á la temperatura de 40 á 50 grados y enfriarlos igualmente con agua. La sustitucion del agua al vapor, para la calefaccion y el enfrio permite un trabajo mucho más regular, por cuya razon la máquina así modificada (fig. 21, ALUMBRADOS) no ha tardado á reemplazar el mecanismo primitivo en la mayor parte de las fábricas de Europa y hasta de América.

Con las dos máquinas anteriores no pueden hacerse bujías más que de una sola longitud; y además cada bujía acarrea una pérdida de mecha de unos 5 centímetros, porque efectuándose el desmolde por tracción, sucede á veces que las mechas se apartan de su lugar, y en fin, no siempre éstas conservan su posición central. Todos esos inconvenientes se evitan con las nuevas máquinas llamadas de *centradores* que P. Morane construyó hace ya algunos años, y cuyo modelo más reciente ofrece la fig. 21 (ALUMBRADOS).

3. BLANQUEO, PULIMENTO, RECORTADURA, MARCA Y EMPAQUE DE LAS BUJÍAS. Las bujías amoldadas se *blanquean* antes de recortarse y pulirse, y con este objeto se esponen al aire libre, es decir, á la influencia del sol y de la intemperie. Se llevan al aire en donde se efectúa el blanqueo por medio de una tela sin fin. Colócanse en una mesa muy limpia, de donde las quita la mencionada tela, la cual está armada de barras transversales redondas que le permiten tomar las bujías. Para esponerlas al aire se usa un soporte en forma de mesa, cuya tabla está reemplazada por dos telas de alambre de plomo superpuestas. Cada tela forma una superficie horizontal, y la distancia que separa una de otra, es igual á la altura de media bujía. Las mallas de la tela de arriba son bastante anchas para que una bujía pueda pasar por cualquiera de ellas. Las mallas de la tela inferior son, al contrario, más pequeñas. Las bujías se introducen entonces una á una, con la punta hácia arriba, en las mallas de la tela superior y reposan verticalmente por su extremo inferior en la segunda tela metálica. Segun sea la estación, permanecen así espuestas al aire durante un tiempo más ó menos largo. En pos del blanqueo las bujías se *recortan, pelen y marcan*, despues de lo cual se reúnen en paquetes de cinco ó de ocho.

El pulimento, la recortadura y la marca

de las bujías se efectuaban antiguamente por medio de máquinas distintas; pero en la actualidad basta una sola máquina para estas tres operaciones. La figura 23 (ALUMBRADOS) representa el dispositivo imaginado por P. Morane. Las bujías colocadas en una mesa inclinada son sucesivamente arrastradas por dos discos dentados y van á caer en una tela sin fin, que los dientes de los mismos discos ponen en movimiento; y detrás de estos discos debajo de la tabla inclinada hay una sierra circular animada de un movimiento rapidísimo de rotación, que corta las bujías en el punto que se quiere; las bujías son enseguida conducidas por la tela sin fin y llegan debajo de un sistema ó juego de cepillos que las pule proyectando el polvo hácia adelante; y finalmente al salir de esa tela, despues de haber sido recortadas y pulidas, las bujías caen en otra tabla inclinada, donde se detienen por un momento para aplicarles un sello ó sea la marca de fábrica por medio de un molde calentado á la llama de una lámpara de alcohol, despues de lo cual las bujías enteramente listas caen en una cesta.

4. VELAS. El sebo purificado es la materia que más se emplea para la fabricacion de las velas, que comprende la fabricacion de las velas de *varilla (ó por immersion)* y de las velas *moldeadas*.

Las velas de *varilla* se obtienen sumergiendo varias veces la mecha en sebo derretido. En la fabricacion en pequeño se procede de la siguiente manera: en un caldero ó vaso lleno de sebo fundido se meten las mechas atadas en varillas, que alguna vez son substituidas por un arco. Segun el peso que se quiera dar á las velas, las varillas se guarnecen con 16 ó 18 mechas espaciadas tan uniformemente como sea posible, y se sumergen las mechas perpendicularmente en sebo, sacudiéndolas rápidamente para que conserven su posición con toda exactitud. En el acto de esa primera immersion

que, sobre todo tiene por objeto empaquetar las mechas, el sebo derretido debe ser aun bastante caliente, no sólo porque el cuerpo graso caliente y por lo tanto más fluido llena mejor las cavidades de la mecha de algodón, sino tambien porque la mecha tiene todavia antes del enfrio el tiempo para tomar por su propio peso la dirección de una línea recta. Despues de la primera immersion las varitas se ponen al borde del vaso que contiene el sebo; y luego despues de haberse enderezado las mechas que se han puesto deformes, se suspenden una tras otra en un arco ó bastidor para que se escurra el sebo en exceso. Ese bastidor es sencillamente un soporte de madera con barras transversales á las que se atan ó enganchan los extremos de las varillas. Cuando todas éstas se han sumergido y el sebo contenido en el vaso está bastante frío para que la materia grasa forme ya una película delgada en los bordes, se procede á la segunda immersion, y así sucesivamente, hasta que las velas hayan adquirido el grueso que se desea. Como la mitad inferior de la vela es un poco más gruesa que la superior, basta para hacer desaparecer tal inconveniente mantener la parte inferior de la vela en el vaso de sebo el tiempo necesario, para que el cuerpo graso en exceso se elimine derritiéndose. El sebo contenido en el caldero ó vaso se agita de vez en cuando con un palo, á fin de que sea por todas partes igualmente fluido. En el acto de la última immersion se meten las velas un poco más hondamente, para dar á su extremo superior, á su punta, una forma cónica. Se quita el extremo inferior, que constituye una masa informe, recortando las velas con un instrumento cortante, ó bien apoyándolas en el borde cortante de una cubeta de cobre vivamente calentada. Este último método se emplea muy rara vez.

Las velas *amoldadas* se preparan como las bujías esteáricas, vaciando sebo fundido en moldes, en cuyo eje están tendidas las me-