انها ليست بالكثرة التي كانت عليها من قبل على ان كل عنايتهم في هذه الساعات بالزخرفة الظاهرية وجمال المنظر دون الدقة في تقسيم الزمن . واما المزاول اي الساعات الشمسية فيُرَى كثيرٌ منها مرسوماً على سفنهم فلا يبعد انهم كانوا يعرفونها من زمنٍ قديم لانها ليست من الاختراعات البعيدة على فكر الانسان والله اعلم

الشمع

وقفت على الفصل الآتي في احدى المجلات الفرنسوية فرأيت ان اعرّبهُ ملخصاً لما فيهِ من الفائدة قالت

اول ما استُعمل من انواع الشموع المشاعل الراتنجية وهي لا توجد اليوم الا في بعض القرى المنحطّة ويستعملها في پاريز اصحاب المطافئ في اوان الحريق . ومع ان پلينوس وصف كيفية تبييض شمع العسل من زمن طويل مما يدل على انهُ كان معروفاً في ذلك العهد فان استخدامهُ في الاستصباح لا يرتقي الى ما وراء القرن الرابع للميلاد وذلك لغلاء ثمنهِ بحيث لم يكن يحتمل ان ينتشر استعمالهُ بين الجمهور

اما الشمع الشحمي فأول ما ظهر في القرن الثاني عشر للميلاد وكان عند ظهورهِ محلاً للعجب والاستغراب لكنهُ انحطّ اليوم عما كان عليهِ . ثم ظهر في اوائل القرن الثامن عشر الشمع المأخوذ من المادّة المسمّاة بأبيض البال وهو مادة تستخرج من احد ذوات الثديّ البحرية المسمى بالكشلوت وهو شبيه البال الا ان هذه المادة لما كانت صعبة الاستخراج لزم ان تكون

غالية الثمن ايضاً ولذلك لم ينتشر استعمالها كثيراً . وفي اوائل القرن التاسع عشر اخذ اهل العلم يبحثون في انواع الاجسام الدهنية فتوصلوا الى اكتشاف مواد كثيرة منها سائلة ومنها جامدة اشهرها المادة المعروفة بالاستيارين وهي الغالبة اليوم في صنعة الشمع

ولا يخفى ان اللهب انما هو نتيجة اشتعال شيء من الغازات فاذا اتقدت الشمعة ذابت المواد الدهنية أو غيرها ثم انتقلت بواسطة الفتيلة الى جوف اللهب وتحولت هناك الى غاز تحولاً متواصلاً . وتختلف قوة الضوء الصادر عن الشمعة تبعاً لاختلاف مقدار الهوآء الواصل اليها وعظم الفتيلة وطبيعتها فاذا كانت الفتيلة كبيرة جدًّا فانها تمتصّ المادة الذائبة بسرعة عظيمة وتكون قوة النور في غاية الشدة واستمدادهُ للمواد الذائبة غير معتدل . واذا كانت الفتيلة صغيرة جدًّا كان الامر على العكس فيتكون حول الشمعة جدارٌ لا تصل اليهِ الحرارة الكافية لاذابتهِ فيصير اشبه بحوض للمادة السائلة يمتلئ منها اخيراً ثم يفيض فيسيل حول الشمعة . فيُرى مما تقدم ان حجم الشمعة وكبر الفتيلة ومقدار الهوآء ينبغي ان يكون كل ذلك على نسبة واحدة ليبقى التوازن دائماً بين المقدار الذائب من المادة الدهنية والمقدار الذي يحلهُ اللهب . ولا بد مع ذلك ان تعتبر نقاوة الهوآء لانهُ كما ان الانسان يحتاج الى هوآء نقي ليعيش كذلك الشمعة تحتاج الى هوآء نقي ليكون نورها صالحاً ولذلك يلاحظ في الليالي الطويلة ان نور الشمع يضعف كلما قل الاكسيجين وكثر الحامض الكربونيك

ويمكن ان يميَّز في لهب الشمع اربع طبقات وهي اولا النواة المظلمة

وهي مكونة من الغاز الصادر عن المواد المشتعلة . ثانياً الطبقة الزرقآء وهي محيطة بالاولى مما يلي قاعدة اللهب وحرارتها ضعيفة لبعدها عن محور اللهب الذي اليهِ يتجه معظم الهوآء . ثالثاً الغلاف المنير أو لسان اللهب وهو يخرج من بين الطبقتين المذكورتين مرتفعاً الى الاعلى على هيئة لسان نيّر . رابعاً الغشآء الخارجي المحيط باللسان وهو ضعيف النور جدًّا لان الاجزآء الواصلة اليهِ غير تامة التاكسد فيحترق منها في الهوآء كميات كبيرة

اما صنع الفتيلة فقد كان الشغل الشاغل للعمال لانها يجب ان تكون في محور اللهب والا بقيت اطول مما ينبغي وانبعث عنها دخان يظلم بهِ نور الشمعة واذا كان طرفها في المحور تماماً لا يصل اليهِ الهوآء فيتفحّم ويتكوّن في اعلاهُ طرّة منتفشة تنقلب على الفتيلة فيسيل الشمع من حواليها ويظلم نور اللهب وحينئذٍ يلزم ان تقرّط كما يصنع بالشمع الشحمي

وقد حاولوا اصلاح ذلك بطرق مختلفة منها ان تستعمل الفتائل مفلطحة أو مستديرة ويكون نسيجها متفاوتاً بحيث انها تلتوي عند الاحتراق حتى تخرج عن اللهب فتستمدّ اكسيجين الهوآء . ومنها ان تكون جوفآء ولها الخاصية نفسها لكن وُجد بهذه الطريقة انهُ يتكون منها رماد يسد مسامّ الفتيلة ويضعف النور . وقد ارتأى دُميلي لاصلاح هذه الآفة الاخيرة ان تغمس الفتيلة في الحامض البوريك فانهُ باتحادهِ مع الرماد يولّد جسماً قابلاً للذوبان يتساقط على شكل نقط من طرف الفتيلة

اما صنع الشمع فيتم بالسكب في القوالب وهي تصنع من خليط يركب من ٢٠ جزءًا من القصدير و١٠ من الرصاص وتُصقل من الداخل صقلاً بالغاً .

وعند ارادة السكب توضع الفتيلة في المحور وتثبَّت من الاسفل بثقب دقيق ومن الاعلى بقمع موضوع على الطرف الاعلى من القالب . وتستعمل الآن آلات تكون الفتائل فيها ملفوفة على بكرات وعند اللزوم تحلّ من نفسها عن البكر وتثبَّت في القوالب وتجري المادّة الشمعية في قناةٍ مخصوصة بعد ان تسخَّن القوالب بوسائط معدَّة لذلك ثم تبرَّد بعد السكب ويخرَج الشمع من القوالب ويُقَصّ ويُصقل وكل ذلك بآلات تعمل من تلقآء نفسها واخيراً يبيَّض بتعريضهِ للهوآء

ومن الشمع ما يسكب مجوَّفاً اي يُثقَب ثلاثة ثقوب من الاعلى الى الاسفل وفائدة ذلك ان لا يسيل عند الاشتعال . وهو يصنع بواسطة آلة مخصوصة تحتوي قوالبها على ثلاثة اسلاك مصمتة تسحب قبل تمام تجمد المادة

اما الشمع العسلي فقلما يُسكب في القوالب ولكنهُ على الغالب يصنع سكباً من الخارج كما يصنع الشمع الشحمي وذلك بأن تغمس الفتيلة اولاً في المادة الذائبة ثم تعلق ويصب عليها الشمع شيئاً فشيئاً أو تغمس فيهِ غمساً متتابعاً الى ان تبلغ الحجم المراد ولاجل اكسابها الشكل المستدير وصقلها تُدحرَج على صفحة من الرخام أو من الخشب

اما شمع الفتائل وهو الذي يتخذ منهُ الثقاب ونحوهُ فيُصنع بأن تُلفّ الفتيلة على اسطوانة ثم تغمس في الشمع الذائب وبعد اخراجها تُدخل في ثقوب مختلفة الاتساع وتسحب منها الى ان تبلغ القطر المطلوب . واذا اريد ان يؤخذ منها الثقاب قُطّعت على الطول المراد ثم غمس احد طرفيها في مادة قابلة الالتهاب على حدّ ما يصنع الثقاب الخشبي فريد البرباري