

панването на Сенгитарския и Симпленския тунели през Алпите са сериозни технически постижения на 19 в. - резултат на пробивните машини и динамита.

Водният транспорт изисква строителство на пристанища и пристанищни съоръжения, кранове и т.н. С цел съкращаване на морския път от Средиземно море за Индийския океан, френският юрист и дипломат Фердинанд Лесепс (Lesseppe) организира прокопаването отново на Суецкия канал. За десет години (1859-69) каналът е прокопан. Големият успех импулсира Лесепс и той започва (1879) прокопаването на Панамския канал, но тук се проваля.

Разгърнатото строителство предизвиква нужда от много и качествени строителни материали. Тази нужда създаде индустрията за строителни материали - циментова, вародобивна, каменодобивна и кеменообработваща, стъкларска, керамична, за добив на инертни материали, фаянсова, дървообработваща, мебелина и др. На тази основа възникват големи индустриални предприятия. Те от своя страна имат нужда от машини и дават тласък в развитието на машиностроенето. По подобие на металорежешните машини се разработват машини за обработка (рязане, шlifоване и др.) на скляно-облицовъчни материали. Сериозен тласък в развитието на този клас машини оказват изобретяването на изкуствения шlifовъчен инструмент (формован от натрошени естествени абразивни материали) през 1859 г. и диамантения диск - 1885 г. [99, с.80].

#### Утвърждаване на машиностроенето като самостоятелен индустриален отрасъл.

Може да се счита, че като самостоятелен отрасъл машиностроенето се формира в края на 18 в. [125, с.34]. Парната машина, локомотивът, параходите, текстилните, предачните, селскостопанските машини, военната техника и т.н. изискват точно изработване на съставящите ги детайли. В това отношение традиционните технологии за обработка на металите - лепенето, коването, заваряването, не удовлетворяват вече изискванията. Необходими бяха нови. Обработката чрез рязане е известно, но стругът за

дърво не е подходящ, в съществуващият тогава вид, за обработката на метални детайли. Причината са големите усилия на рязане при струговането на метали. Това налага да бъдат изобретени патронникът за захващане на детайла и суппортът, за държане и преместване на ножа.

Първоначално за посмане на големите усилия при ръчно държане на ножа, като нож се използва неравнораменен лост и опора. Но работата е много изморителна, неточна и неефективна. Така се поражда идеята за подаване на ножа напред (перпендикулярно на оста на обработвания детайл) посредством винтово устройство. Това повишава точността и улеснява работата при струговане, но остава неудобството от ръчно подаване на ножа успоредно на оста на детайла. Така е въведено и винтовото устройство за надлъжно подаване на ножа.

Тласък в еволюцията на металообработващата техника дал английският механик Хенри Модзли с изобретяването на механичния суппорт на струга. Той обединява съществуващите различни съоръжения и елементи: подвижен суппорт, ходови винтове, сменни зъбни колела, няколко вида задни седла с центри, патронници и др. в една машина. Създаде универсалния струг, който се ползва и до днес.

Модзли въвел унификация на детайлите и стандартизация на резбите на болтове и гайки. Започнал производството на комплектни метници и плашки. Трябва да се отбележи, че взаимозаменяемостта на детайлите е използвана преди това (1717г.) във Франция при изработване на огнестрелни оръжия. Френският механик Льо Бланк организира в 1785 г. производство на оръжия на принципа на пълната взаимозаменяемост. В Швеция взаимозаменяемостта се използва от 1790 г.

Универсалният струг реши проблема с точната обработка на детайли с цилиндрична форма, но машиностроенето изисквало точни детайли с равнинни и други, по-сложни, повърхнини. Тази нужда довела до създаването на шенинг-машината, хобелтапините и др. през първата половина на 19 в. По същото време е изобретена фрезата от Е. Уитни (1820 г.) и Дж. Несмит (1830 г.). Браун конструира фреза с надлъжно и напречно подаване [73].

Модернизира се и една от тай-старите технологии за обработка на металите - ковачето. Около 1839 г. е изобретен парния чулук от Дж. Несмит.

Точността и взаимозаменяемостта изискват точни измервания. Това насочва изобретателското търсене към разработване на по-точни измерителни инструменти. Като резултат се появяват уредите за измерване на геометрични размери с донкуси и скала – шублерите и микрометрите.

### **Утвърждаване на химическата промишленост.**

В първата половина на 19 в. химическата промишленост постепенно добива характера на тежка промишленост. Но тя все още не се базира на научни постижения и разнообразна техника, които ще я доведат до нейната първа зрялост в края на века. Иновациите са резултат на опита и изобретателността на машинотворите, но не и на научни резултати получени от химични теории. Благодарение на изобретателността на практиците еволюира технологията на процесите пирогенизация (термична обработка), окисляване, неутрализация, дестилация, изпаряване, кристализация, пране, смилане, изпомпване и т.н. Еволюира и създава нова техника с която се провеждат тези процеси, като пещи (фурни), въртящи се пещи, котли, дестилационни колонни компресори, филтри, филтър-преси, техниката за разбъркване (въртящи се бъркалки, размесване на среди с въздух под налягане), трошачки, мелници, сушилни, абсорбери, помпи и т.н.

### **Стъкларска, керамична, хартиена, каучукова, нефтохимическа промишленост.**

**Стъкларска промишленост.** Използваните до средата на 19 в. технологии не позволяват получаването на плоско (прозоречно) стъкло с големи размери. За първи път към 1870 г. Кларк предлага нов похват за получаване на плоско стъкло. Потопява разтопеното стъкло метален прът. Стъклото се полепва по него и той го тегли вертикално. Така се получава стъклен лист в един вид на триъгълник, със трети връх към стъклената маса. Пр