

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ НА ВЪЗРАЖДАНЕТО. НАЧАЛО НА МАШИНИЗАЦИЯТА

Характеристика на епохата

Ренесансът обхваща периода XV и XVI в. Това е времето през което техническият прогрес не само ускори своя ритъм, но окончателно смени и географския си регион. Западна и Централна Европа поемат факела на човешкия прогрес, а Византия и Арабския свят западат.

Самият термин Възраждане (Ренесанс) е рожба на евроцентризма. Казаното се отнася по-точно до смисъла, който се влиа в този термин, а именно, че човечеството се възражда след един мрачен период, за какъвто се предстива Средновековието. Това е вярно само за Западна и Средна Европа. В този регион на света периодът XV и XVI в. е време на възход. За Балканите това е период на упадък.

В Европа настъпват много промени. Човечеството не може да върви по-нататък с техническия комплекс наследен от Средновековието. Появяват се нови нужди, а както е казал Енгелс: "ако в обществото се появи техническа необходимост, то това придвижва науката напред повече отколкото десетки университети". Техниката, развила се в резултат на решаването на появилите се нужди, променени ритъма на човешкия прогрес.

Няколко причини предизвикват значителни раздвижвания сред населението. Под ударите на османите Византия се стеснява териториално, за да излезне напълно 1453 г. От Византия и другите балкански държави към Европа се придвижва многолюдно население, главно интелегенция. Тази интелегенция е повлияна от т.н. днес "Ренесанс на Палеолозите". Превземането на Балканите и Мала Азия от турците има и друго последиствие. Европа се нуждае от стоките на Изтока. За развитието на стоково-паричните отношения тя има нужда от злато, като средство за размяна. Но турците затварят пътя към Изтока през М.Азия, а арабите през Египет и Червено море. Европейците са принудени да търсят нови пътища към Индия и Китай.

При търсенето на нови пътища на Изток спомога още едно условие. На отвоювания от арабите Пиренейски полуостров отначало възникват няколко държави. През 1479 г., чрез брака на краля на Арагон – Фердинанд, с кралицата на Кастилия – Изабела. Арагон и Кастилия се обединяват. Създава се Испания, която в 1492 г. присъединява и Гренада. На тази сила нова държава, с мощен флот и сухопътни войски, границите ѝ стават тесни. Това, както и подобряването на плавателните съдове и средствата за навигация, довеждат до Великите географски открития - на Америка (1492-1504) от Христофор Колумб и на морския път до Индия (1497-98) от Васко да Гама. Слуховете за златни находища в новите земи, засилват интереса на европейците към тази част на света, съдействат за сериозно раздвижване сред населението. Кортес завоюва Мексико (1519 г.), а Франсиско Писаро завладява (1531-33 г.) империята на инките в Перу. Злато и сребро потича към Европа и най-вече към Испания. Това пък довежда до интензифициране на търговията.

Поредица от научни открития разклащат устоите на религиозните догми. Жан Буридан отхвърля (1350-1360) твърдението, че Бог и неговите ангели движат звездите по небесния свод. Никола Кузански написва книга (1440-1450), в която застъпва идеите за безкрайността на вселената, за приликата между небесните тела, за това, че Земята се върти около Слънцето. Първото околосветско пътуване (1519-1522 г.) потвърдило, че Земята има кълбовидна форма. Конперник с научни аргументи отхвърля (1542 г.) геодентричната система на Клавдий Птолемей. Чрез дисекция на човешки трупове хирурзите получават добра представа за анатомията на човека. Това са сериозни удари върху устоявания до тогава религиозен мироглед.

Благодарение на новата техника - книгопечатането - научните истини стигат до по-широк кръг от хора и съдействат за разкреностяването на човешката мисъл.

В Западна Европа започва (1517) широко обществено-политическо движение срещу католическата черква, известно в историята като "Реформацията" (нотеранство, калвинизъм). В резултат на "Реформацията" възникват протестантските черкви. Те създават протестантската етика, която оказва влияние върху

развитието на науката и техниката. Представителите на протестантството учат, че вярата трябва да бъде разумно обоснована. Постепенно се създава нов начин на мислене, според който познанието на природата е богоугодно дело. Мотивът е: "Изучаването на природата ни е опознаваме нейния Творец и така се добива природата ни опознаваме нейния Творец и така се добива природата до Него". Фр. Бейкън (Bacon) (1561-1626) пише: "Бог ликаваме до Него". Светото Писание, в което е разкрил Своята ни е дал две книги: Светото Писание, в което е разкрил Своята воля, и природата, разкриваща Неговото могъщество". Той счита, че и двете трябва да се изучават и опознават. Робърт Бойл пише, че "опознаването на природата подбужда човешките умове към نابожност", защото изучавайки природните закони ние се възхищаваме на мъдростта на Твореца. По-нататък, в търсенето на научната истина, мислителите стигат до принципа: "Подлагай всичко на съмнение", залегнал в основата на съвременната наука.

Протестанти се настаняват във всички големи университети в Европа и завоюват доминиращи позиции. Те утвърждават система на образование основана на науката, техниката и занаятите, и изгласват старата система, базираща се на теологията, схоластиката, тренировката в ораторско изкуство и изучаване на "мъртви" езици [70].

Както казва Б. Ръсел: "Основна характерна особеност на периода от Ренесанса насам е спадането на авторитета на Църквата и нарастването на авторитета на науката" [79, с.7]. Държавите все повече изместват Църквата в качеството ѝ на авторитет, упорядочавайки културата и образованието.

Протестантизма създава ново, почиттелно отношение към физическия труд. Това спомата експерименталното изучаване на природата. До 17 в. експериментирането се счита подходящо за пиебите, а само чисто мисловната дейност за присъща на образованите висши класи. Разкрепостената от оковите на религиозните догми мисъл и сливането на мисловната дейност с експериментирането, е основна предпоставка за формирането на науката и техниката на новото време.

Необходимо е да се подчертае, че и протестантските водачи не винаги са били толерантни към научните открития, към критиката срещу религията. Известни са случаи, когато те са над-

минавали католиците в преследване на свободното изучаване на природата. Калвин изгорил Сервет, когато той се доближил до откриването на кръвообращението [112, с.153]. За критика на калвинизма Джордано Бруно е изпратен в Женевския затвор.

Феодалната система в Европа постепенно се руши. Селяните бягат от селата към градовете. В последните се развива цехово-занаятчийското производство. Този процес е съпроводен с разрастване на работилниците и води до широко развитие на търговията и кредита.

Успоредно с разкрепостяването на човешката мисъл, с техническия напредък, в градовете на Западна Европа се появяват богателни собственици на работилници, търговци, прекупвачи и банкери. Това са хора, които сами са извоювали своето място в обществото. Хора на делото, за разлика от историческия наложните благородници. Натрунали пари и добили власт те се стремят да възродят и даже да надминат легендарното великолепие и красотата на античността в областта на строителството, бита, скулптурата, живописа, литературата. Големите богателци, властващи в италианските градове-държави (напр. Медичите във Флоренция), се съревновават помежду си в поощрение на архитектурата, живописа, скулптурата, музиката, театъра, науката.

В други западноевропейски страни разпадането на феодалното общество и намаляването на властта на феодалите и Църквата се използват от монарсите за укрепване на централизираната им власт. Те също строят разкошни дворци, поощряват архитектурата, изобразителните изкуства, литературата и науката. Оставили са трайни следи в историята на материалната култура. Примери много. Особена заслуга за формирането на Копенхаген има Огденбурската династия и най-вече популарния крал Кристиан IV (1588-1648). Той се смята като културен феномен в датската история. Известен като енергичен държавник и смел воин, Кристиан IV дължи популярността си главно на архитектурните паметници, които е оставил след себе си. И до сега в списъка на туристическите забележителности на Копенхаген се включват сградите на борсата, пансионът "Регенсен" (студентско общежитие), оръжейният арсенал, четиридесетметровата

кръгла кула към Копенхагенския университет, предназначена за обсерватория. Но славата му е увековечена най-вече от внушителните образци на датската ренесансова архитектура - замъците Розенберг и Фредериксберг, създадени по негови идеи.

Аналогично строителство има в Испания, Португалия, Холандия, Англия, Франция.

Новата класа - буржоазията (наричана "трето съсловие") започва да оценява по достойнство значението на инженерното дело, което носело богатство, могъщество, блясък. Но тя още не чувствава връзката между техниката и естествознанието. Те се развиват самостоятелно. Връзките им са относително слаби, макар че не бива да се пренебрегват.

Техниката вече нагледно демонстрира своите възможности при осъществяването на смели замисли. Наред с това тя се облъсква с възлови научни проблеми, които трябва да бъдат решени. Трябва да се изучават качествата на изходните материали, служещи за изготвяне на уреди, машини, съоръжения и строителство на сгради. Строителството поставя за решаване редица конкретни задачи от статиката. Кардинално решение търсят проблемите за отводняване и проветряване на рудниците и т. н. Внушителният прогрес на техниката влияе върху развитието на такива науки като физиката, механиката, химията и др.

Обществото започва все повече да се интересува от техниката. Наред с преиздаването и превеждането на древните трудове на Витрувий, Херон и др. се появяват и много подробни нови ръководства за различни области на техниката.

В същото време, когато в Западна и Централна Европа се създава нова материална и духовна култура, проникната от хуманизъм, Балканският полуостров и Близкият Изток - водещи центрове през Античността и Средновековието - окончателно западат. В духовната и материална култура на Балканските страни от късното Средновековие ясно са изразени някои белези, които са характерни по-късно за Ренесанса на Западна Европа. Това е т. н. "Ренесанс на Палеолозите". Той се забелязва в изобразителното изкуство, в организацията на производството и др. През последните десетилетия от съществуването на Визан-

тия нейната интелигенция се обръща към античната литература, изкуство и наука и търси там не само формата, но и духа.

Особен белег на хуманизма във Византия е превеждането на богослужебните книги на различни езици - арменски, грузински, коптски, етиопски, славянски - за разлика от строгото придържане към триезицието в Западна и Централна Европа. Създаването на нови литературни езици според някои изследователи на човешката цивилизация (напр. П. Бицили), има и отрицателна страна. На тези езици се превеждат най-вече богослужебни книги и хроники, но не и произведението на античните учени и мислители, и те остават слабо достъпни за тези народи. В Западна и Централна Европа господстващият богослужебен и литературен език за дълго остава латинският. На него са написани много от трудовете от античността, а се превеждат и много трудове от гръцки и арабски. Така народите, които го ползват имат достъп до тази литература. Те с лекота обменят идеи помежду си. Това ускорява процеса на възраждане там. За илюстрация на казаното ще посочим, че от всички отпечатани книги от 1440 до 1500 г. 77% са на латински (7% - на италиански, 5.5% - на немски, 4.5% - на френски, 1% - на фламански и 5% - на други езици). (Едва ли църковно-славянският език може да бъде причина за изоставането на православните народи!?)

Иването на турците връща назад културното ниво на балканските народи. Турците са по-култивиранни отколкото са били славяните, куманите, печенезите, прабългарите и т. н., дошли векове по-рано. Те са влезли в съприкосновение с арабската (или по-точно с ислямската - арабска, персийска и др.) култура и носят определен културен заряд, но нивото на масите е по-ниско от това на византийците и другите балкански народи. В завоюваните страни турците налагат своите производствено-икономически отношения, които се явяват спирачка в развитието. Прекъснат е започналият процес на възраждане. Ликвидирани са като такива утвърдени културни и научни центрове (Константинопол, Солун, Атина, Охрид, Търново, Печ и др.) и техните образователни институции. Интелигенцията от завоюваните страни масово бяга. Романовонната и елинофонната византийска интелигенция емигрира основно на Запад и частично към Ру-

сия, а славфонната интелигенция (най-вече теолози и литератори) - към Русия. Както беше отбелязано, приклядането на учени в Европа ускорява процеса на възраждане там.

Найголямото на турската административна система, а над част от населението и на мюсюлманската религия, деструктурира Балканските общества. Балгородничеството (християнското), което поддръжало материално хората на науката и изкуството, е унищожено. Бившите аристократи-християни, които възприемат мюсюлманството и така запазват своите привилегии, подражават на турските първенци. В духа на турско-мюсюлманските традиции забогателите спонсорират строителството на джамии, ханове, домове за бедни и мързеливи хора, бани (хамами), поддръжат пехливани и малко се интересуват от естествени науки и изкуство. Макар че изключени няма.

Сред турските султани и управляващи има образовани. Мехмед II Завоевателя е рядко образован султан. Освен турски и арабски, владее гръцки и латински. Усъвършенствува военната организация на войските си и създава най-добрата за времето армия. Той събира в двореца си учени, живописци, юристи, скулптури, но за съжаление в Цариград, където има хилядолетна университетска традиция, сега има само медресета (мюсюлмански религиозни училища) към джамините. Християнската цивилизация, е оставяла в големите градове на империята архитектурни шедеври. В Константинопол е известната църква Света София (Агия София), която впечатлява с размерите, архитектурното си оформление и интериора си. Султаните виждат това предизвикателство. Те искат да демонстрират възможностите на исляма. В Бурса, Одрин и Истанбул са построени джамии, чиито архитектура и интериор и днес поразяват човешкото въображение. Друг известен султан строител е Сюлейман Великолепни. През негово време ислямската архитектура е в зенита на своя расцвет. От това време известен архитектът и строител е Мимар Синан. Той иска да отговори на християнското предизвикателство и решава да построи в Одрин джамия по-внушителна от Света София. Тази си амбиция той осъществява. Диаметърът на купола на одринската джамия е с 28 см по-голям

от този на Св.София [106]. Ще отбележим, че М. Синан е роден християнин и е взет като еничар.

Остава един въпрос. Защо сблъсъкът между ислямската и християнската култури и генетичната кръстооска между етноси на територията на Балканския полуостров и Мала Азия не доведе, впоследствие, до културен, до научно-технически бум? Защо в Османската империя, която завладя стари културни центрове, не израснаха творци с интелектуална широта, както това стана в Арабския халифат? При това при една и съща духовна среда – мюсюлманството. Такъв сложен процес като социално-политическото, икономическото и културно развитие на народи и географски региони не може и не бива да се обяснява просто и еднозначно. Но като съществена причина за изоставането на нашия регион до днес, може да се счита това, че бяха пропуснати велики епохи, като: Ренесанса, Реформацията и Просвещението. Веднъга може да се възрази, че ние също имаме възраждане и просвещение? Да, така е. Но нашето възраждане и революционни борби не бяха водени от "третото съловие" в името на промяна на социално-икономическия порядък. Те не бяха даже чисто национални, защото мюсюлманизираният български македонци, сърби, албанци, румънци, гърци, арменци, не воюваха на страната на своите сънародници, а бяха на страната на турците. Религиозният момент беше ясно изразен. Първите революционни организации се наричат "завери" и етимологично произлизат от славянското (борба) "за вяра".

Просвещението ни също беше по-особено. То остана в ръцете на религиозните институции, както при християните, така и при мюсюлманите. Вместо природо-научните достижения, обриването налагаше християнския (респективно мюсюлманския) мироглед, новите литературни езици на Балканите, сеще национални и религиозни вражди. Запазен е догматичният характер на Православната църква. Тя остана, за дълго, единствената пропагандна институция. Запази се и липсата на почитателно отношение към труда. А тази липса има на Балканите стародавни традиции, като се започне от хедонизма на търците, мине се през агайтка, рахатлъка, харемлъка и т.н. на Турците и се свърши с мърдостта на славфонното население, като тези: "И

утре е ден", "Работата не е заек да избяга", "Юнак вино пие, ах-мак лозе копа". Само че когато "юнаците" са много, "виното" е малко за всички. А "юнаци" тук, наспорил Господ. Може би причината за този манталитет е, че трудът в нашия географски регион дълго запазва робския, принудителния си характер.

Развитие на техниката и технологиите

Както беше вече казано, в края на Средновековието техническият комплекс започва да се потъгля с нови уреди, машини и технологии. Тази тенденция се засилва през периода на Възраждането. Новостите нарушават установилото се равновесие и предизвикват раздвижване. Но границите на влияние на новите технически средства бързо се достигат. Те само ускоряват темпа на еволюцията.

Развитието на търговията поставя проблемите за точна количествена оценка на стоките, както по тегло и обем, така и по отношение на други техни характеристики. Необходимостта от стоки с гарантирани качества поставя строги изисквания към технологиите. Необходимо е да се измерват различни величини. Нараства производството на уреди за измерване на маса (тегло), обем и време. Наред с увеличаването на броя на водните, пясъчните и слънчевите, се появяват и механични часовници. Основни техни елементи са двигателът и механизъм за осигуряване равномерно движение.

Първите механични часовници са задвижвани с вода. Водното колело задвижвало механизъм движещ слънцето (понякога и луната) по небосвода. Задвижвало също механични чукове, които удряли камбани и бисли барабани. Тези часовници били много нагледни, но поради неравномерния ход на водното задвижване били неточни. Пред изобретателите стоял въпросът за повишаване на точността. Китайците разрешили проблема с приспособление наречено "котва". Тя пречела на колелото да се задвижи преди лопатката да се е напълнила, а след това му позволявала да се придвижи само до позиция за пълнене на следващата лопатка. Първият известен часовник с котва бил конструиран от Лиан Лин Дзан около 724 г. [145, с.30]. Извест-

ни са на историята, като строители на водни часовници, още Джан Цзун (976) и Су Сун (1090). Техните часовници, с височина до 12 и повече метра, били истински технически шедеври.

Водни часовници са строили също арабите. За това съдим от подарения (към началото на 9 в.) на Карл Велики, от халифа Харун ел Рашид, часовник. Той бил богато украсен, с циферблат. С удар, по металина сфера, изскачаща на декоративната решетка, означавал всеки час. На обяд се отваряла врата и през нея излизали рипари [184].

Механични часовници (с една стрелка) задвижвани от гравитационен двигател – тежест, свързана посредством въже с барабан, се появяват около 1340 г., според [73]. Понемог движението на тежестта е ускорително, било въведено остроумно спирално устройство, което дозирало движението на равни порции. И двете идеи – гравитационния двигател и дозатора на преместването – преданието преписва на монаха Герберг (Жербер д'Орийк, по-късно папа Силвестър II). Той построил (996 г. в Магдебург) първия градски часовник [184]. Към края на 15 в. са изобретени пружинните часовници [73]. Усъвършенстването на часовниците не спира до тук.

Механичните часовници имат значение не само като уреди за измерване на време. Влиянието им е по-широко. През 16 в. те толкова често се разваляли, че престоявали повече при часовникаря, отколкото при собственика им. Часовникарите забелязали, че от качеството на зъбните колела, от формата на зъбите, зависят и точността, и срокът на работа на часовника. Започва изследване на зъбното зацепление. Необходимостта от дозирането на преместването, рестартиране на тежестта, корекции на показанията, ангажират вниманието на много изобретатели и стават причина за изобретяването на остроумни устройства. В продължение на около 9 века това са най-сложните технически устройства.

Нивото на техниката позволява да се създадат уреди и други технически средства необходими за научни изследвания. Галилей демонстрира (1597 г.) първия термометър, основаващ се на разширението на телата при загряване. Според някои автори [30] Леонард Диге създава (1551 г.) първия геоделит, комбини-

райки въгломерен инструмент с далекотгледна тръба. (Това е съмнително. Счита се, че далекотгледната тръба е изобретена 1608.).

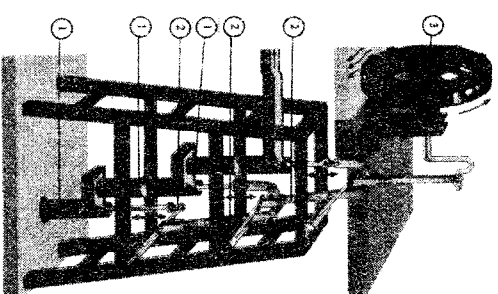
Нараства нуждата от уточнени измервателни единици. Това е почувствано най-напред в Англия и тя въвежда единица дължав-на единица за дължина - дюйма. (По определение е равен на "три сухи и кръгли ечемични зърна").

Съживяването на икономическия живот в Западна и Централна Европа стимулира развитието на техниката. Откриването и експлоатацията на далечните морски пътища допринасят директно за развитието на корабостроителството. Продължава усъвършенстването на корабите, техниката на воденето им в открито море, пристанищните съоръжения. На развитието на морските пътища трябва да отговаря съответна сухопътна мрежа. Започва строителството на нови и реставрирането на стари пътища и плавателни канали, както и подобряване на течението на плавателните реки. Развитието на транспорта благоприятства формирането на националните държави.

Водният и сухоземният транспорт, строителството, занаятчийството, селскостопанската техника, военната техника и др. довеждат до остър глад за метали. Това ускорява развитието на минното дело и металургията. Нараства добивът на благородни, цветни и черни метали. Съществени промени в техниката и технологията на добива на руди не се забелязват. Използват се старите методи на разработване. За транспорт се използват вагонетки, движещи се върху дървени, а по-късно и върху метални релси. За по-лесно маневриране вагонетките се снабдяват с въртаща се предна ос (XV в.). Усъвършенствува се технологията за обработка на рудата. Към края на XV в. за натрошаване на рудата се използват трошачки задвижвани с водна енергия.

Търсят се начини за по-добро решаване на въпросите на водоотливна и проветряването. През 1545 г. в Чехия е конструирана многостепенна бутална помпа, предназначена за изпомпване на водата от големи (за онова време) дълбочини. Тя представлява водата от големи (за онова време) дълбочини. Тя представлява (виж. Фигурата) верига от бутални помпи (1) засмукващи водата една от друга, чрез междинни резервоари и всички задвижвани от водно колело (3) посредством кривошипен механизъм и дос-

тове (2) [101, с.17]. Задвижването се осъществява и с конски впряг.



Многостепенна бутална помпа

съществена крачка напред. Изобретена е (1530 г.) пресата за сечене на монети [4, с.143].

През втората половина на XV в. се разпространява използването на коляно-мотовилковия механизъм. Започва приложението на металните зъбни предавки. Все повече машинни детайли се изработват от метали.

Характерният белег на Ренесанса - хуманизмът - намира отражение и в техниката. Тя се свързва с цел подобряване на жизнените условия на човека, наред със стремежа за натрупване на капитал. Особено ясно това се забелязва в строителството и архитектурата.

Както вече беше отбелязано по-напред, по време на Възраждането голям размах добива строителството в Западна и Централна Европа. Използват се традиционните строителни материали, но сега се появява обинювка на сградите. Строителният разтвор, освен като свързващ елемент, се използва и за външно оформяне на сградите.

От началото на XV в. в Италия се появяват и оформят характерните черти на Ренесанса в строителството. Епохата на възраждането е оставила много паметници на архитектурата в Европа. През този период мистичните готически катедрали се заменят с потънали в светлина черкви, а феодализмът замъди - с красиви градски къщи. Врх на строителното изкуство от тази епоха е черквата "Св. Петър" в Рим. Първоначалният и проект замисъл принадлежат на италианския архитект Донато Браманте (1444-1514). Изграждането ѝ продължават други изтъкнати архитекти - Рафаело Санти, Микеланджело Буонароти и др.

По време на Възраждането се благоустрояват градските центрове. В градовете се оформят красиви централни площи. Започва павирането на улиците. Създават се проекти за "идеални градове". Появяват се и първите теоретични трудове върху урбанизацията. Един от първите автори на такъв труд е Алберти (Alberti). Той разработва теорията за правата улица, но защитава правото на съществуване и на кривите улици, като неизчерпаем източник на разнообразие. Алберти завършва труда си през 1452 г., а излиза от печат 1485 г.

Засилва се строителството на пътища, но техниката на строителство не претърпява съществени изменения. Няма забележими промени и при средствата за транспорт по тях.

Няма радикални промени и във военната техника, но трябва да се отбележи, че след 1450 г. все по-голяма употреба намират огнестрелното оръжие. Оръдиата се поставят на колеа. Точало се качват на каруци, а след това на собствени колеа. Това улеснява тяхното придвижване. Отстранен е основен недостатък - липсата на маневреност. Оръдиата се качват на кораби. Най-мощни флоти по това време притежават Испания и Великобритания. През 1588 г., в прочутата битка при Трафалгар, Англия разбива испанската флота и става господар на моретата и океаните. Така в продължение на столетия тя ще запази това си преимущество и ще налага своята воля над чужди земи. Навлизането на огнестрелните оръжия като съществен елемент във военното изкуство, променя не само бойната техника, но и фортификационните съоръжения.

та възможността си да принадлежи доколкото и терминът базира се на реализирана техническа идея опит за създаване на летателна машина. Китайският изобретател Ван Ху завършил (1500 г.) 47 ракети към седалка в която седнал. При запалването на ракетите те експлодирали и изобретателят загинал.

В областта на техниката за приготвяне на обекто трябва да се отбележи изобретяването (1589г.) на машината за плетене на чорапи.

Сериозна крачка напред през XV и XVI в. прави информативната техника. Появява се нова информативна технология - книгопечатането. За него бяха необходими четири основни изобретения: хартията, гъстото мастило, пресата и подвижните букви. Първите три бяха налице, а Йохан Гансфлайш, известен като Гутенберг, въвежда подвижните букви. Така той поставя началото на съвременното книгопечатане (1439 г.). С въвеждането на книгопечатането се интензифицира процесът на размянаване на информацията. Улесни се предаването ѝ във времето и пространството. Създават се големи възможности за предаване на опита на следващите поколения. Книгите стават по-евтини и по-широко достъпни. От този момент нататък привлекането им не е вече привилегия само на духовенството, аристократите и богатите. Книгата става достъпна до обикновените хора и сериозно помагало в живота им. Съществуващите до това ръкописни книги, са красиво написани, богато илюстрирани, с разкошни скъпи подвързии, но служат много често само за украса на библиотеките. След откриването на книгопечатането, книгата се превърна в средство за общуване, за разговор на автора с читателите, на учения с колегите си. Това съдейства развитието на науката и техниката.

Приоритетът на Гутенберг е сериозно оспорван. Много преди него китайците са отпечатвали правнори с аналогична техника. Първата печатна книга в света - Диамантената сутра - датира от 868 г. и е печатана в Китай, чрез намастиляване на знаците, изрязани върху дървена плоча (плака). Има предание, че през 1040 г. китайецът Ли Шенг изобретява подвижни керамични букви. В 1390 г. в Корея се прилага използването на подвижни метални букви. Първата книга, отпечатана там по този способ, излезла

през 1409 г. [69]. В Европа също се печатат карти на базата на образи и надписи изрязани върху дъски. Laurent Costet започнал да изрязва отделни букви и така да ги групира за изписване на текст.

Нововъведените винаги са били погрещани скептично от консервативно настроените хора. С недоверие е прието и книгопечатането. Предлагало се да продължи писането на ръка върху пергамент, защото хартията не била трайна. Друг съществен недостатък скептиците виждали в хилидокрайското повтаряне на една и съща грешка и др. Но книгопечатането, както всяка прогресивна технология, се налага. В Европа се оформят големи печатарски центрове като Венеция, Прага, Париж и др.

В първите десетилетия се печатат основно религиозни книги, но постепенно те отстъпват място на книгите със светска тематика. Така например, докато от издадените в Париж през 1501 г. 88 книги, около 60% са религиозни, а останалите са трудове на антични автори и хуманисти, то през 1549 съотношението е приблизително 1 към 4 в полза на светските книги. Това е показател, че разкрепостеният мироглед и науката набират сили в Европа.

В областта на геологията (минералогията), минното дело, металургията, строителството, химичните технологии и др. е натрупан вече многовековен опит. Нуждата от знания налага този опит да се систематизира и обобщи. Издават се първите книги по минно дело и металургия. През 1540 г. излиза книгата на италианския инженер Ваночо Берингучо, в която са описани техническите постижения в минното дело, неорганичната химия и използването на барута.

В 1544 г. се появява обширен труд на немския учен Себастиан Мюнстер "Космография". В него са разглеждани много от проблемите на геологията, рудодобива, обогатяването и маркшайдерското дело. Наред със собствени разработки, Мюнстер систематизира и знанията от античността до неговото време, включително трудове на Агрикола. Авторът дава описание и характеристика на шахти с дълбочина до 100 м. Това са уникални строежи за епохата си. Дълбочината на шахтите по това вре-

ме се движи между 26 и 62 м. Описани са също процесите по прошене и сортиране на рудата.

Особено голяма историческа роля изиграват трудовете на немския лекар, минералог и металург Георг Агрикола (Георг Бауер) (1494-1555). Те се отпечатват (1556) една година след смъртта му. Излизат под заглавие "За минното дело и металургията в XII книги". В този фундаментален труд Агрикола е обобщил многовековния опит по минно дело и металургия на народите от Европа и Азия. Дал е пълно и систематично описание на комплекса от процеси: проучване на месторожденията на полезни изкопаеми, разкриване и разработка на месторожденията, маркшайдерството, рудничния транспорт, водоотлива, вентилацията, обогатяването и преработката на рудите. Агрикола има сериозен научен принос в геологията. Той е открил и описал 20 рудни минерала.

Агрикола прави класификация на месторожденията в зависимост от залягането, хипсометрията и други показатели. Прави също класификация на скалите по якост, като ги класира в осем класа. Търси зависимост между твърдостта на рудата и нейния състав и строеж.

В трудовете си Агрикола е дал 275 отгично изпълнени графюри, които онагледяват изложения материал. Научната значимост на неговите трудове е много голяма. Счита се, че те бележат нов етап в развитието на минното дело и металургията - етапа на обобщаване на натрупаните знания. Повече от два века те са използвани като учебници по минно дело в целия свят. Преведени са на много езици и се преиздават многократно.

През разглеждания период, в областта на минералогията, работи и Бойе дьо Бод. През 1609 г. той публикува в Прага труда си "Historia gemmarum et lapidum". В него прави характеристика на минералите, като същевременно помества и теория за тяхната поява.

Съвременник на Агрикола е италианският лекар, математик и механик Джероломо Кардано, известен в техниката с карданното съединение. Кардано е един от основоположниците на кинематиката на механизмите. Към въпроса за предаване и преобразуване на движението, той подхожда като теоретик, стремей-

ки се дълбоко да навлезе в теорията и практиката на зъбните предавки и други механизми.

През този период работи и гениалният Леонардо да Винчи - художник, архитект, инженер, механик-практик и експериментатор. Истинна е, че ръкописите му за дълго време остават неизвестни за човечеството, но той е имал ученици и сътрудници запознати с неговите идеи.

Августино Рамелли, един от присемниците на Леонардо, издал книгата "Различни и изкусни машини". В нея описва мелници, водоподемни и товароподемни механизми, помпи и др. Силно впечатление прави голямото разнообразие от механизми.

Към казаното трябва да прибавим книгата "За военното дело" от Роберто Валтурио, излязла (на латински) през 1472 г. [160, с.13].

Възраждане на интереса към науката в Европа

Характерният белег на Възраждането - обръщането към античните ценности е особено ясно изразено в науката. Човечеството не се задоволява с догматичните представи за заобикалящия ни свят, давани от религиозните книги. Както беше казано по-напред, именно тези догми подлагат на съмнение и отхвърлят мислителите от разглежданата епоха. Ще видим и по-нататък, че много велики откриватели са били вярващи. Вярвайки в Бог, търсили да разберат как Той е устроил заобикалящия ни свят. (В този ред на мисли трябва да подчертая, че винаги ми е учудвал фактът, защо античната елинска религия, с върхата си капризни богове, не попречи на развитието на науката, а християнството задържа това развитие!).

Откриващ се учен през разглеждания период е Николай Коперник (1473-1543). Роден е в гр. Торунь, Полша. Отначало учи в Краковския университет, а след това в италианските университети в Болоня, Падуа и Ферара. В Краковския и Болонския университети получили добра подготовка в областта на астрономията. В Падуанския университет две години изучава медицина. В Падуа и Ферара завършва юридически науки. По този начин той се подготвя не само като крупен астроном, но също така ка