

Селскостопанска техника. Хранителна промишленост

Първите трактори с двигатели с въздушно горене са конструирани в САЩ от Харт и Парр 1901 г. Първоначал е с възторг от фермерите, но е тежък, скъп, ненадежден. Конструктивните му недостатъци постепенно се отстраняват и към 1907 на пазара се появяват напълно работоспособни трактори. Постепенно към тях се прикачват различни машини: косачки, жетварки, маслобойни и т.н.

Огناчало тракторите са с метални колела. Те имат проблеми при някои терени условия. Това поражда идеята за използване на верижен ходов механизъм. Според [184] първа пуска (1912) верижен трактор фирмата „Холт“. Други автори считат, че един от първите верижни трактори, намерили широко приложение, е „Клерпак“ (Cletrac) на американската компания „Cleveland Tractor Co“. Този трактор се появява около 1920 г. Верижният ходов механизъм показва скоро своето превъзходство при наклонени терени и меки почви.

Усъвършенстват се земеделските и скотовъдните технологии. В земеделското производство се въвежда наторирането с изкуствени торове. Внедрява се калковото поливане. За борба с плевелите химическата промишленост разработва и започва да произвежда разнообразие от хербициди. За борба с причинителите на болести (гъби и бактерии) и насекомите вредители по растенията и селскостопанските животни са разработени химическите средства носещи общото име пестициди.

Разработени са нови технологии за пригответие на храни за селскостопанските животни. Създава се техника за хранене, поене, почистване, доене и т.н., за скотовъдството. През описания период процесите по първична обработка, консервиране, пакетиране и т.н. на хранителни продукти, храни и напитки са поставени на индустриална основа.

Битова техника

Битовата техника включва едно голко разнообразие от брави, ключалки, катиарки, тигани, тенджери, легени, перални ма-

шини, печки, тостери, котлони, осветителни уреди, електрически инсталации, водопроводни, канализационни, топлофикационни и газоснабдителни мрежи, радиатори, кранове, казанчета, иди, колчета, ципове, шевни машини, ютии, самобърсачки, хладилници, молив, писалка, химикалка, пишеща машина, телефон, персонален компютър, радио, телевизор, звънци, сигнализиращи и охранителни уреди и системи и т.н. Част от тази техника е рожба именно на разглежданния период, а наследената от изминалите периоди претърпява такива изменения, че понякога нямат нищо общо помежду си. Като пример може да се посочи бърсначът и електрическата самообърсначка.

Големият бум на химичните технологии

От края на 19 в. до средата на 20 в. химичните технологии се развиха много. За това спомагаха откритията в областта на строежа на материята от физики и химици. На базата на строежа на атома беше изяснена природата на химичните взаимодействия, според способността на атомите да отдават, приемат или поделят електрони. Научните достижения станаха основа за разработването на нови технологии.

Характерно за химичните технологии през 20 в. е създаването на много изкуствени материали. Първият изкуствен материал - целулоидът - е създаден еще през 1865 г., но истинският бум на изкуствените материали е през 30-те години на минавящия век. Създадени са полимерите (полимиди, полиестери, полиуретан, силикон и т.н.).

Целулоидът е създаден на основата на целулозата. Установено е, че ако влакна нитроцелулоза се смеси с камфор се получава пластмаса. В 1869 братя Хайет по тозъв начин получили целулоид и от 1872 г. започнали промишлено производство. Целулоидът притежавал голима здравина, бил красив на вид и можел да се оправя във всякакъв цвет. На негова основа започнали да правят фото- и киноенти, детски играчки, кутии, копчета. Но имал един недостатък – лесно се възпламенявал.

Чрез кондензация на фенол и формалдехид Бенджамин Джо (1904) изкуствена сълода – бакелит. Тя има голем успех. Но-

късно чешкия химик Држон патентова (1918) метод за получаване нова смола от урея и формалдехид. Тя има забележителни свойства: безцветна е, здрава, слабо гореща, топлоустойчива, добре пропускала не само видимата светлина, но и ултравиолетовите лъчи, но е хигроскопична [184].

От предходната глава стана ясно, че в началото на разглеждания период производството на каучук и каучукови изделия заема значимо място сред промишленото производство. Но изходният материал за това производство – естественият каучук – е дosta скъп. Търсят се негови изкуствени заместители. Руският химик С. В. Лебедев пръв синтезира (1932 г.) каучук. В промишленни масици на нефтовото производство започва в годините на Втората световна война [10], с.50]. По-нататък, на основата на различни мономери, се създават различни видове каучук. Производството им е на основата на вещества получени от нефта. Химиците успяват да създадат и силиконови каучуци. Те са характерни с това, че основа на дългите им, подобни на верига молекули не са атомите на въглерода, а силициеви атоми. Това ги прави по-устойчиви и по-ниски температури.

Едни от първите синтетични материали получени през 20 в. са на основата на казеина, получен от млеко. На тази основа през 1935 г. е получена изкуствена вълна. Но казеинът от млеко е скъп и в малки количества. Търси се технология за получаването му от растения. От казеина получават изкуствена смола, на базата на която с различни прибавки се получават материали с различни свойства.

Дълго време на химиците не се отдава да полимеризират етилена. Този проблем е решен през 1937 г. при налагане от 1200 атм., но получавания полиетилен бил много скъп. Так през 1953 г. Цинглер намира по-прост метод – етилен се разтваря в бензин, след това при 10 атм налагане в присъствие на катализатор полимеризира.

През 20 в. се разви нефтохимическата промишленост и производствената за получаване на изкуствени тъкани. Поради бурното развитие на автомобилния транспорт, консумацията на бензин от 1900 до 1912 г. нараства 115 пъти. При преработката на нефт по съществувалите технологии бензина съставлявал 1/5

от общия обем. Пред изследователите стоял въпросът: не може ли да се разложат тежките въглеводороди на по-леки и да се увеличи добивът на бензин. Установено било, че с повишаване температурата такова разлагане протича. Оптимална била температура между 425-475 °C, но тогава нефта се изпарявал. За да се предотврати изпарението загрявали тежките фракции при повишено налягане. Тази технология, известна като крекинг процес, е разработена (1916) от английския химик Бартон [184].

Голям напредък отбележа фармацевтичната промишленост. Разработени са технологии за получаване на редина нови лекарства, в това число за синтезиране на изкуствени витамини, хормони и т.н.

В последните години развитие получиха полазмохимичните и нанотехнологиите.

Развитие на машиностроенето

От машиностроителните отрасли много бърз напредък отбеляза автомобилостроението. Стари на този отрасъл може да се счита 1889 г. Тогава Даймлер показва своя автомобил на Парижкото световно изложение и няколко френски фирми купуват от него лиценза за производството му.

Първоначално автомобилите се произвеждат изключително с бензинови двигатели. Виждайки предимствата на дизеловия двигател, най-вече високият му километраж, фирмата „Мерцедес“ започва през 20-те години на 20 в. експерименти за качването му на автомобил. Първите дизелови автомобили се появяват, като серийто производство, около 1935 г.

В автомобилостроенето най-напред възниква една нова технология – конвейрната линия. След като изгорели цеховете на фирмата „Олдс мотор уоркс“, по идея на Хенри Форд е внедрен (1901 или 1913 г.) конвейерната технология [101, с. 90]. Нейната същност се състои в изработване на детайлите за производство на даден завършен продукт и поставянето им на конвейерна лента. От лентата вски работник взима необходимия му детайл и с едина операция го стълбява с друг (или други, вече стълбени). Така всеки работник извършва само една операция,

което му дава възможност да се специализира. С въвеждането на тази технология времето за склобяване на един лек автомобил е съкратено от 12,5 ч. на 1,5 ч., т.е. около 8 пъти. Тя позволява използването на нискоквалифицирани работници, което води до поевтиняване на продукцията. Конвейерната технология е източителна за работниците. Това практика въвеждането на автоматизация в машиностроенето.

Създадените по-рано обработващи машини непрекъснато се усъвършенстват. Повишава се точността на обработката. Забелязват се две тенденции – производство на специализирани и универсални обработващи машини. Тези тенденции отговарят съответно на нуждите на масовото и на занаятчийското производство. Последното поддържа производството на универсални стругове, многооперационни дървообработватели и селскостопански машини и т.н. Серийното производство довежда до създаването на специализирани (често еднооперационни) машини, които добре хармонират на поточните линии.

Мегалорежещите машини дават добри възможности за бърза и точна обработка на машинни детайли, но тази обработка е свързана с отдаление на голямо количество метал във вид на стружки. Този тип обработка има още един сериозен недостатък – не могат да се получават детайли със сложни геометрични форми. Тези недостатъци на обработката чрез рязане, карат специалистите да развиват старите технологии – леене и коване. Като резултат те еволовират. Създават се нови методи на леене, като леенето с противоналягане. Въвежда се шампованието и спандуцирането. Добри резултати се постигат при спандуцирането с използването на електрохидравлични ефекти за създаване на големи моментни налягания. Всички тези производства бяха механизирани и автоматизирани. Появяват се машините автоматизирани и роботизирани технологични линии.

Замяната на стругарския нож с лазерен лъч повиши многократно точността и производителността на мегалорежещите машини. Изследователската работа в областа на машиностроенето се разраства. Развива се теорията на рязането на базата на която се

усъвършенстват мегалорежещите, дървообразвателите и земеподобните машини.

Забележителен например е ренистрира науката за триенето. На неяна основа се усъвършенствуват лагерите, смазочните материали и системите за смазване. Като показател за напредъка в това направление достатъчно е да отбележим, че кофициентът на триене в лагерите спада от 0,1 в средата на 19 в. на 0,002 (за съвременни лагери) в средата на 20-то столетие.

Транспортна техника

Еволюция на класическата транспортна техника

Към края на 19 в. възможностите за усъвършенстване на парните локомотиви са почти напълно изчерпани. От парната машина е изсмукано всичко, което може да се постигне. Понататък се очертават две нови направления в локомотивостроенето – електрическите и дизеловите локомотиви. Пръв Сименс прави (1881 г.) електрически локомотив. Ток с напрежение 180V се подавал към една гара релса, а другата служела като втори проводник. След три години (1884 г.) електрическа ж.п. линия е построена в Англия.

Първите електрифицирани ж.п. линии с постоянен ток са с малка дължина, поради големите загуби на енергия. В много страни се водят изследвания за подобряване на схемите за електрохранване.

Най-бързо е внедрена електрическата тяга в градския транспорт. Първият трамвай, с един въздушен проводник, е пуснат в Торонто, Канада, през 1885 г. До края на века в Северна Америка и Европа има вече хиляди километри трамвайна мрежа [73, с.144].

За първи път локомотив с двигател с въглерено горене е построен (1888 г.) от Даймлер, за нуждите на въглениозаводския транспорт. Неговата мощност била 2,94 kWt.

Водният транспорт също претърпява сериозна еволюция. Със значимите си предимства – свътин, с голяма товароподемност – той не губи значението си и в тази епоха. Но той е бавен и кон-

куренцията сега, в лицето на железните, автомобилния и авиотранспорта, е голяма. За да запази периметър конструкторите насочват усилията си към увеличаване на скоростта, по добряване на комфорта на пътиците, специализация на товарните кораби и механизация на товаро-разтоварните работи. Все изтънение на тези цели парната машина се заменя с двигател създаващ винт. Корабите се променят по размери и обзадвижващи винт. Корабите се конкурират, особено в беждане. Между водените страни се строителството на трансатлантически пътнически кораби.

За намаляване времето за прекоязване на Океана. Стремежът е към намаляване времето за разчита на мощността за задвижване. Построеният през 1840 г. параход „Британия“ съсъвршенства се формата, но най-вече се разчита на мощността за задвижване. Построеният през 1880 г. параход „Британия“ с мощност 500 к. с. и от Ливерпул до Ню Йорк пътува 14 дни (16 км/ч). Модерният „Египетрия“ (1885 г.), с 14,060 к. с., пресича Океана за 6 дни и 6 ч. (34 км/ч). Немците построяват 1933 г. „Бремен“ – 96,800 к. с., 52 км/ч. Французите следват „Нормандия“ – 160,000 к. с., 56 км/ч. Параходиди година пускат „Куин Мери“ – 200,000 к. с., 56,7 км/ч. Параходите нарастваат по размери, а по обзавеждането си, на класи лукс и първа, съпътничат по луксозните дворци. Инженерите изчисляват, че при подобни размери увеличаването два пъти на скоростта изисква 8-кратно увеличаване на мощността. В случаите, когато комфортът е последна грива, скоростта може значително да нарасне. Рекордът, до 1939 г., се държи от френският концертопилър „Терибл“ (Ужасен), с 84 км/ч. Така е между двете световни войни, когато конкуренцията на авиотранспорта, притиснати на водени

водата. Погонни остават само крилете и гребния винт. Така съ противствението от триене с водата намалява многократно. Идеята за транспортни средства на въздушна възглавница се изразява в изпускането между специално оформеното дъно на транспортния съд и повърхността (водна или сухоземна) на въздух, така че между тях да няма пряк допир.

За намаляване на съпротивлението при движение на тяло във водата изследователите се влекат в бързодвижещите се обитали на океаните.

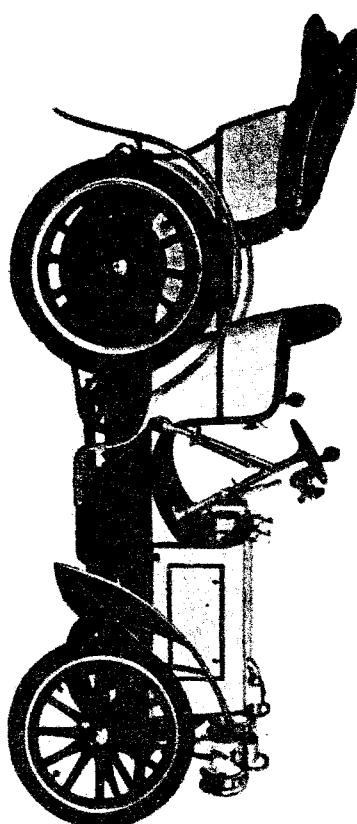
За поетвяване на трансокеанския транспорт конструкторите разработват специализирани товарни кораби, за насили материали (руда, въглица, зърно, сол), контейнеровози, танкери (най-вече за нефтопродукти) и др.

Обединянето на една от най-старите технически идеи – транспортно средство на колела – с двигателя създава дългим на Карл Бени. Появява се съвременният автомобил. Той, автомобилът, става основа за развитие на една от най-мощните индустрии – автомобилостроителната, един от показателите за нивото на развитие на дадена страна в продължение на десетилетия. Техническите проблеми, които той създава, се решават и създават транспортно средство на колела – създава съпротивителната сила на движение на колелата, управление (водено), спиране, съединяване и разединяване на двигателя с движителните колела, регулиране на скоростта, различна скорост на движение на двете водени колела при завои, устойчивостта при движение на прав път и на завои, комфорт при пътуване, обтекаеми форми, опазване на околната среда, пъти настилки и др.

- създават напрежния в техническия комплекс, анажирана виномащето на много изследователи и тласкат силно напред техническото знанието. В това направление работят хиляди технически творци, измежду които трябва да споменем Хенри Форд, Едвард Деминг, Андре Ситроен, Готлиб Даймлер, Дейвид Буйк, Еддики Тойота, Сохири Хонда и много други. В резултат на техния труд се патентоват десетки хиляди изобретения, появят се различни видове съединители, скоростни кутии, диференциали, коремици и спирачни системи, очавчания (ресори и амортизатори), седалки, лагерованни, колела, фарове, консултатни щури,

каросерии и др. Всичко това води до създаването на големи автомобилистроителни заводи и компании.

От 1897 г. в Англия се появяват автомобилите „Даймлер“, строени в страната, но с немски двигатели и френски дизайн. Двама англичани, ентузиасти и родолюбци - Хенри Ройс - електроинженер и Чарлс Ролс - син на лорд и автомобилиен състезател - решават през 1904 г. да започнат производството на ар-



Първите автомобили

мобильт на коронован и некороновани крале.

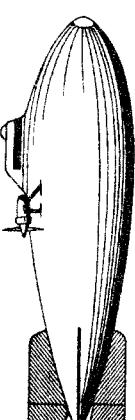
Автомобильт роди много нови професии – като се заночне с шофьори, мине се през автомобилтори, автотенекеджии, автомободжии и се стигне до служители на КАТ и ДАИ. Автомобильт съкрати географските разстояния и отдалечи хората, промени видът на градовете, измени пейзажа, внесе промени в начина на живот на хората (начина за пазаруване и прекарване на свободното време, сексуалните навици), отслаби семейните връзки, даде ограждение в емоционалния живот на човечеството. (Емонационалната връзка кон - ездач е коренно различна от връзката автомобил - водач).

Нуждата от гориво за автомобилите, предизвика създаването на машина нефтопроучвателна, нефтодобивна и нефтопеработвателна промишленост и многобройни бензиностанции и науч-

но-изследователски лаборатории и институти по горивата и маслата. Разраства се пътната мрежа. Автомобильт създава екологични проблеми застрашаващи физическото и психическо здраве на хората.

Поява и развитие на авиацията

Мечтата на човека да полети волно, като птица, е много стара. Това се вижда от легендите във фолклора на много народи (Дедал - Икар, майстор Майол и т.н.), разказвани от дълбока древност. Многобройни са опитите на хора да летят. Вероятно са много и жертвите на тези опити. Зашточо човекът се опитвал да лети като птици - с махане на крила. Без да знае, че при полет сърцето на лястовицата прави в минута около 600 удара, а гълъбът - около 400 вдишвания-издишвания, наговаряне, което не може да се понесе от човешкото тяло. Птиците имат много



Aerostat

невъзможно да полети.

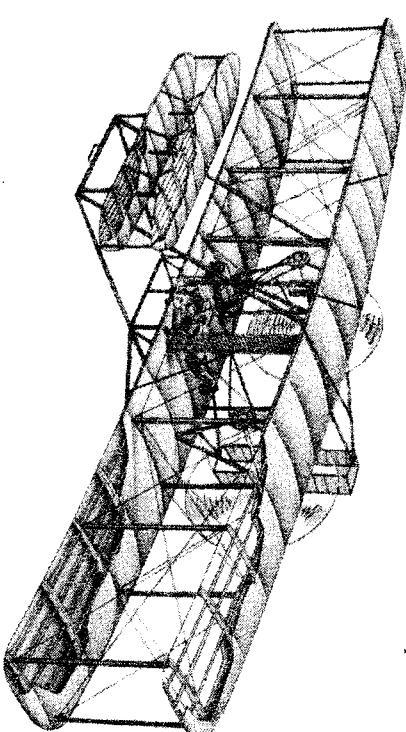
За легене трябва върху летящото тяло да действат две сили – хоризонтално преместване. Еволюцията на авиацията е еволюция на идентите за създаване на тези две сили и усъвършенстване на техниката, която ги създава. Първите летателни апарати – аеростатите, използват подемната сила на телата по-леки от околния въздух. За първи път (05.06.1783 г.) братята Жозеф и Етienne Монгольфие построяват балон и се издигат с него на височина 35 метра. Още същата година проф. Жак Шарл полетял с балон запълнен с водород. Тук подемната сила се създава от балоните запълнени с топъл въздух, водород или хелий, но тези летящи тела са напълно неуправляеми. Летят такъвдество ги духне вятърът. Положението се подобрява с постепенното на външно за създаване на теглителна сила, т.е. движение. Те се разглеждат след

Първата световна война. С катастрофата на най-големия и луксозен дирижабъл – Хинденбург, в Ню Джърси, май 1937 г., залязва тяхната ера.

Тела по-тежки от въздуха полетяват чак през 20 столетие. Самолетите, както и всички други сериозни достижения, не възникват отведнък. За тяхната промяна е необходимо да са наличи научни предпоставки – да се познава крилото създаващо подемната сила при движение във въздуха. Необходимо е наличието на технически предпоставки – лек двигател и витло, създаващо тегителна сила във въздушна среда. Именно тези две неща се оказаха налице в началото на 20 век. Но за масовото приложение на самолетите за граждански транспортни цели беше необходима и технологична предпоставка – намирането и производството на леки и с високи якостни качества конструктивни материали.

Може би наблюдателни изобретатели са забелязали, че птици, като орли, соколите, албатросите и др., при летене не размахват непрекъснато крилете и въпреки това не падат. Така се поражда идеята за създаване на летателно устройство с неподвижни криле. За да полети такова устройство трябва само да бъде изведено на някаква височина в атмосферата и да се задвижи в резултат на земното притегление. Появяват се планерите. Вероятно първият опит да лети на планер принадлежи на френския морски капитан Жан-Мари лъ Бри (Jean-Marie Le Bris). Истински пионер на безмоторното летене се счита немският инженер Ото Лилиентал (1848–1896). Той е убеден, че напред трябва да се изследва и усвои безмоторното летене. Работи упорито. Издига в собствената си градина двуметров хълм и стартира от него, като прелита само 7–8 м. Продължил от висок хълм край града. Извърши около 2000 полета с конструкции от него планери. Изследва опитно силите действуващи върху крилото при летене. Публикува труда си „Летенето на птиците като основа на авиацията“ (1889 г.). Лилиентал загива при полет, но показва експериментално, че тяло по-тежко от въздуха може да лети. По-нататък създаващето на самолетът е въпрос на време.

Успоредно с Лилиентал работи Можайски в Русия. Той получава (1881 г.) патент за летателен апарат задвижван с парна машина. В 1885 г. апаратът бил построен, но аварирал при излитането. В 1894 г. английчанинът Х. Максим (изобретателят на картечницата) построи самолет задвижван от парна машина, но също претърпява авария. Три години по-късно (1897 г.) френският изобретател К. Алер построил летателен апарат, с който прелетял няколко десетки метри и се разбил. Серийна причина за неуспехите при първите стъпки на авиацията се дължат на липсата на лек и мощен двигател. Парната машина не е подходяща за целта. В края на миналия век тъкъв двигател е създаден в лицето на двигателя с вътрешно горене. Така основната пречка, създаваща развитието на авиацията е отстранена.



Самолетът на братята Райт

На 17.12.1903 г. братята Уилямър и Орвил Райт (Wilbur and Orville Wright) излитат във въздуха с планер на който са монтирани двигател с вътрешно горене (90 кг, 12 к.с.), задвижващ две плоскости витла, монтирани на крилата. Аеропланът нямал пилот. Мястото му било фиксирано така, че да уравновесява тежестта на двигателя, разположен от другата страна на централната ос на аероплана. Самолетът е изработен от дърво, плат и жижи. Максималната му скорост е 48 км/ч. На земята самолетът стъпва на шини. Първият полет продължи 20 сек и прелетял 30 м. [157]. Следващите пролъжават до 59 сек.

Така се открива ерата на авиацията. Създадено е ново техническо средство, с широк спектър на влияние върху техническия комплекс. Самолетът повлиява двигателостроенето, уредостроенето, електрониката, металургията, строителството, военната техника, военната стратегия и тактика, създава нов род войски, тласка напред изследванията в областта на газодинамиката и атмосферните процеси.

С успешните опити на братя Райт се поставя началото на един стремеж за създаване на самолети с по-голяма продължителност и височина на полета, по-висока скорост и по-голяма товароподемност. Усъвършенствуваики самолета си братя Райт, през следващата 1904 г., усъвършават да се задържат във въздуха вече 5 минути, а през 1905 - повече от половин час. През 1908 г. самолетът се задържа във въздуха вече до 1,5 ч. и може да се управлява. Райт са монтирали хоризонтално крило за управление по височина и вертикално, като кормило за посока.

Успоредно с братя Райт работят и в Европа. Самолети сроят-

във Франция А. Сантос-Дюмон (брязнел) и Ф. Фабер.

По авиацията се увлича френският инженер Луи Блерие (Bleriot) (1872-1936). Сам конструира самолети. Първите му опити са неуспешни, но по-нататък прави редица усъвършенствувания на самолета на братя Райт. На 25.07.1909 г., със своя самолет, прелита Ламанша. Той бил богат фабрикант. Това му увлечение го довело почти до банкрот.

След прелетяването на Ламанша следват други рекорди: прелетянето на Средиземно море (Гаро, 1913); на Атлантика (Джон Аллок и Артур Браун, 1919) и др. Характерно за тези рекордни полети е, че те се извършвали от смелчаци на граничите на възможностите на самолетите. При прелипването на океана пет пъти се налага да Аллок да излиза върху крилото и с нож да чисти леда от карбураторите на двигателите. Чак 17 години след този полет се открива редовна въздушна пощенска линия Европа - Америка.

По време на Първата световна война най-добрите френски (фарман, вузен, никоп), английски (скотвич), немски (фокер) самолети развиват скорост 90-120 км/ч. Въпреки невисоките

скорости авиацията показва голямите си предимства като нов вид военна техника.

До края на Първата световна война самолетите се строят на базата на опита. Но в областта на теорията работят много изследователи, като С. Ленгли и О. Шанют в САЩ, А. Айфел във

Франция, Щрандъл в Германия, Жуковски в Русия и др. В 1909 г. Жуковски построява първата аеродинамична тръба. През 1918 г. в Русия се създава Централния аеродинамичен институт (ЦАГИ). Нуждите на практиката налагат от механика на флуидите да се отдели газодинамиката, като научна дисциплина. Нени обект стават изследванията свързани с относителното движение на газ около тяло (или тела) и определящ на силите, които възникват върху обичащите повърхности. Основа на аеродинамиката става теоремата на Жуковски за подемната сила. Върху нея се изграждаат теориите на носещото крило, на въздушното въгло, на крилото с крайна разпереност. Тя стават основа за проектиране на летателни устройства.

Първите самолети са конструирани основно от дърво (дървен скелет обвит в плат). Почти всички от около стоте хиляди самолети произведени до края на Първата световна война са с дървесни конструкции. Някои от тях са от гъбен скелет оббит с дърво и имат никаква обтекаема форма, но повечето са "дървесни етажерки" (наричани така поради поставянето на две и повече крила едно над друго). Металните обтекаеми конструкции се появяват най-вече след войната. Причина за това е голямото тегло на стоманените конструкции. През 1908 г. металурзите създават [37, т.5, с.38] лека сплав - дураалуминия. Но е необходимо тя да се превърне в големи количества, за да стане основа на самолетните конструкции.

До Първата световна война самолетостроенето се развива усилено във Франция, Германия, САЩ, Англия, Русия и др. Но победителите във войната правят концептуална грешка. Те диктуват условията на Нйойския договор според своите виждания за справедливост и сами се заблудиха, че светът е правилно устроен и скоро война няма да има. Счита се също, че даже и да има недоволни от мирния договор, то те до 10 години не могат да се полготят за нова война. От друга страна, тогава, специа-

лишите са на мнение, че авиацията може да се използва само за воени и пощенски цели, но не и за масов транспорт на хора и товари, защото е икономически неизгодно. Поради тези причини държавното субсидиране на изследователската и конструкторска работа в областта на авиацията е ограничено в тези страни. Като пример може да се посочи, че личния състав на създадените само 7 месеца преди края на войната британски BBC, след войната е съскратен с 90%. Обратно, Германия е недоволна от решението на Парижката мирна конференция. Тя се счита силно ощетена и се готови за война. Оглежда значителни потенциал за развитие на авиацията. Германия има талантливи авиоконструктори – Хуго Юнкерс, Вили Месершмит, Епоха в развитието на авиационната техника е техническото творчество на Х. Юнкерс. Той е автор на над 500 признати изобретения, от които над 200 са намерили практическо приложение. Пръв въвежда металните конструкции в самолетостроенето. През 1915 г. прави самолет от тънка стоманена ламарина, която е много лека и зва вълниста дурализмиева ламарина, която е много лека и здрава, но създава голямо въздушно съпротивление. Поради тази причина към края на 30-те години е изоставена. През 1919 г. Юнкерс конструира първия единомоторен пътнически самолет със съвременен вид (това е Junkers F-13). През следващите 10-15 г. той е основния транспорчен самолет в целия свят. Същият конструктор разработва конструкцията на огромен четиримоторен пътнически и транспортен самолет.

По времето на НЕП-а (1921-24 г.) в СССР, Юнкерс построява край Москва огромен самолетостроителен завод, с който полага основите на съветската авиационна промишленост. Всички големи съветски самолети през 20-те и 30-те години са доразвитие на Юнкерсовите.

След излането на Хитлер на власт (1933 г.), заводите на Юнкерс, в Германия, са национализирани, а той е поставен под домашен арест. Две години по-късно големият изобретател и талантлив конструктор умира. Заводите му продължават да носят неговото име. През Втората световна война там са произвеждат най-добрите самолетни двигатели с марката Jumo и най-добрите

бомбардировачи и транспортни самолети с марката Ju. В тези заводи са строени дизелови самолетни двигатели с рекордана мащка специфична маса - 0.5 кг/к.с. Те са монтирани на разузнавателни самолети тип Ju88, които достигат височина на полета до 14 км и създават много проблеми на противника.

Когато светът се оглежда години след войната, Германия е лидер в самолетостроенето. Оценявайки ситуацията, водещите държави в света започват наливревара в усъвършенствуването на самолетите. В резултат на това се появяват английският „Спийдфайър“, американските „Лайнинг“ и „Мустанг“, японските „Мицубили“. Един от най-маневрени е „Спийдфайър“. С него британските пилоти са настигали и свалили в морето немските „Фау-1“. Стремежът е към все по-толяма скорост и товароподемност. Усъвършенствуват се двигателите и вилната. Обикновените редови и V-образни двигатели с вътрешно горене се заменят със звездообразни (цилиндрите са разположени звездообразно в една равнина). Един от първите звездообразни двигатели е произведен от английската фирма „Бристол“. През 1925 г. французите купуват лиценз за производство на този двигател. Превеждат документацията в метрични размери и започват да го произвеждат. Те препродават документацията на Германия, Япония, Италия и Чехословакия. (Този случай е нагледен пример за това как възприета измерителна система или стандарт, съществуваща във време и техническа политика). Така звездообразните двигатели навлизат в авиостроенето. Те са по-компактни и по-удобни за монтаж на самолетите.

По-нататък звездообразните двигатели постепенно отстъпват място на турбовитловите (газова турбина задвижва витъ) и турбореактивните. Последните са изобретени и патентовани (1930) от англичанина Франк Уитъл. При тези двигатели осевият центробежен компресор нагнетява въздух в горивната камера. Там се въръска гориво, което изгаря и изгорелите газове преминават под високо налягане през турбина, която задвижа компресора и излизат през сопото, създавайки реактивен тласък. Конструктивно тези двигатели са по-прости, по-компактни, реснично по-леки и с по-голяма мощност на единица тепло. Първи серийно произвеждани в света реактивни самолети дат-

гагел Юндо 004 е произведен в заводите Юнкерс. Той е монтиран на серийно производствените реактивни самолети Messerschmitt-262 - изтребител и Arado-234 - бомбардировач, участвали активно във войната. Реактивните самолети възпроизват към края на Втората световна война и не повлияват на нейния изход, но откриват нова ера в самолетостроенето. Руснаци и американци използваха немските опит във вид на готови образци и проекти. Демонтираха немските заводи. И не е случаена приликата на Messerschmitt-262 с руския МиГ-15 и американския F-86.

Голямата мощност на реактивните двигатели е необходима за по-висока скорост. Но високите скорости създават нов проблем - звуковата бариера. При скорости близки и равни на скоростта на разпространение на звука, пред носа на самолета атакуващите ръбове на крилата се напрътва упътнен въздух, който рязко повишава съпротивлението, респективно разходът на гориво. Това налага бързо преминаване през звуковата бариера. При надзвучови скорости (над 2500 км/ч) се появява друг проблем - топлинната бариера - силно нагряване на корпуса на самолета от триенето с въздуха.

Мошни научни колективи заработкаат в областта на газодинамиката. Научен потенциал се отделя за по-задълбочено изучаване на атмосферата - средата в която се движкат самолетите. Дотогава изучаването на атмосферата е предизвикано само от човешкото любопитство и елементично от теорологичен интерес. Сега това е вече работна среда и нейните параметри, като плътност, температура, прозрачност, скорост и посока на движение, имат важно значение. За изследователски цели големите самолетопроизводители оборудват научноизследователски лаборатории със скъпоструващи газодинамични канали и други модерни съоръжения и апаратура.

Ще отбележим, че принос в развитието на авиацията в САЩ има и един българин - Асен Йорданов. Завършил инженерство той не може да намери работа по специалността си. Заминава в САЩ. Първоначално е принуден да работи каквото намери, но по-късно основава авиоконструкторско бюро. Неговото бюро има принос при разработването на много от известните американски самолети Douglas, като DC-2, DC-3, DC-4, Боминг Б-17 (с

каквите е бомбардирана София и други български градове), Boeing B-29 (с който хвърлиха атомните бомби над Хирошима и Нагасаки). Написал е един от най-добрите учебници за летене.

Резултатите от научно-исследователската работа не закъсняват. Самолетите, като легателни аппарати стават все по-съвършени, по-сигури, по-бързи. Първите бойни свръхзвукови самолети са руските МиГ-21 и американските F-4 (Фантом II). Свръхзвуковите самолети поставят нов проблем. Те трябва да излитат и кацат с малка скорост, а да летят с голяма. Първото изискване са удовлетворява от крила с голяма разпереност, второто изиска прибрани крила (с минимално съпротивление). Идеалното решение бе конструирането на крило, което да променя своята форма по време на полета. Появиха се самолетите с променлива геометрия. Гражданските свръхзвукови самолети се появиха (Конкорд - англо-френско производство) през 1969 г.

Проблемите за решаване са много. Военните нужди налагат самолетите да кацат и излитат в/от водна повърхност. Проблемът е решен - появяват се хидропланите. Необходимостта от дълги писти за излитане и кацане, концентрира голям брой самолети върху летищата. Това създава възможност, при внезапен удар, да бъде унищожена много авиотехника. Дългите писти са извадят от строя за дълго време. Всичко това налага да се каца и излиза без дълги писти и без писти. Една от идеите за излитане е със стартови ракети, създавани подемна сила и намаляване на пътя на кацане с парашути. Произвеждат се такива самолети, но те не удовлетворяват добре изискванията. Появява се нова идея - газовите струи на реактивния двигател да се отклоняват надолу с помощта на специални устройства. Така насочената нагоре реактивна сила ще издига и свали самолета. Поддържането на хоризонтално положение на машината при излитане и кацане е трудно. За целта се поставят така наречените "газови кормила" - дюзи изхвърлящи въздух, монтирани на краищата на крилата, на носа и опашката на самолета. Появяват се, през 60-те години, самолетите с вертикално излитане - британският "Харипър" (1967 г.) и светският му аналог от конструкторското бюро на Яковлев.

Усъвършенстването на радарната и ракетната техника прави самолетите лесно уязвими. Трябващо да се разработят невидими за радиарите самолети. Американците разработват технологията "Stealth", изразяваша се в корпус, който погълща и разсейва



Stealth

електромагнитните вълни, т.е. отразява ги в посока различна от посоката на излъчване. На 18.06.1981 г. първият прототип по

посока на излъчване - F-117 - излиза от хангарите на "Lockheed".

Степ-технологията на самолета се развива и успоредно с усъвършенстването на радиарите, които да измерват бордовата апаратура. Необходими са уреди, които да височината и скоростта на самолета, други да определят посоката на курса, да следят режима на работа на двигателите, изпратя на курса (температура, смазване, налягане) на отговорни възли и настъга (теглоизменение). За военни цели, самолетите се оборудват със спешайли и т.н. За военни цели, самолетите се използват и специални оръжия (картечница, ордия, бомби, ракети, апаратура за насочване на бомбите и ракетите и др.). Може да се каже, че усъвършенстванията на самолетите, както военни, така и граждански, през последните години е в областта на електронизация, по-скоро на компютризирана.

Успехите на авиационната техника поставят проблеми пред противовъздушната отбрана. Необходимо е да се създаде средство за следене и определяне на разстоянието до самолета. Съществуващите средства за следене – постое за въздушно наблюдение и оповестяване, прожекторите и звукуловителите – не отговарят на нуждите. Физиката подсказва идеята – изпращането

на сигнал от радиовълни и отразяването му от корпуса на самолета – радиолокацията. Тази идея е патентована още в 1905 г. от немския изобретател Хюлсмайер, но тогава остава без последствие. През 1933 г. аналогичен патент получават американците Тейлор, Йонг и Хайланд [184]. Този път идеята получава развитие, защото има технически предпоставки и защото е необходима на военните. Успехите на немската авиационна техника налагат промяна на англичанската (пък и не само на англичанската) концепция за национална сигурност. (В продължение на повече от 4 столетия английската доктрина за сила и недосегаема във военно отношение Великобритания се свежда до мощен военно-морски флот и съответна политика – като се засили някоя от страните на континента, тя подпомага нейните противници за да я неутрализира.) Корабите не са вече сигурия защита. Фронтовата линия не е повече разделителна линия между воюващите – бомбардировачната авиация и парашутните войски не се сблъскват с нея. Небесното пространство е толкова голямо, че е наивно да се раз счита, без специализирана техника, да се срещне и неутрализира вражеският бомбардировач от наш изтребител (снаряд, ракета). 1934 г. Чърчил заявява: "Ние повече не сме остров. Уязвими сме като никога до сега". Великобритания трябва да се осигури среду немската авиация. Тя хвърля усилия и през 1936 г. първите 5 импулсни радио-релейни станции (РЛС) са монтирани на бреговете ѝ. На следващата година САЩ монтират оптична РЛС. СССР монтира първите РЛС 1939 г. Първите РЛС работят с дължина на вълната 10-15 м и са с неподвижни излъчвателна и приемна антена. По-нататък, още в началото на войната, намаляват дължината на вълната. Тъй като импулсните РЛС последователно изпращат импулс и приемат петгово отражение, отпада необходимостта от две антени. Правят се седна и то въртящи се, за да контролира пот-голямо пространство. Полученият отразен сигнал, след усиливане, се поплава към монитор. Благодарение на радарната техника само за 4 месеца 1940 г. англичаните свалили повече от 3000 немски самолета. Заради големите загуби немците били принудени да прекратят дневните бомбардировки. Но англичаните спешно разработват малки радарни станции и ги монтират на изтреби-

телите си. По сигнал от наземните РЛС изтребителите се приближавали до немските бомбардировачи и ги прихващали със своите радари. Така насочвали машините си. Ако до този момент се произвеждат повече бомбардировачи, то с радиолокацията значението на изтребителите нараства.

Още в началото на Втората световна война за специалистите става ясно, че за самолетите класическите начини за направяване на огъни по цели са неефективни, тъй като скоростта на самолета е от порядъка на скоростта на снаряда. Надага се разработване на нова концепция и технически средства за направяване на противосамолетния огън. За разработване на методи за водене на ефективен противовоздушен огън с артилерийските средства, които съществуват в момента, са включени научни екипи. Полагат се усилия за разработване на зенитните оръдия и системи за насочване на полета поставя проблема за създаване на условия за нормална работа на човек при тези температури и атмосферно налягане. Пътическите самолети поставят с особена острота проблема за сигурността.

Самолетите изискват все по-сложни, все по-разнообразни наземни съоръжения. Непрекъснато нараства броят на застите във воденето и обслужването на авиацията. Появиха се нови професии. За да се добие представа ще кажем, че на летищния комплекс в гр. Атланта, шата Джорджия, САЩ, работят (1990 г.) 37,000 човека [66, с.254].

Откритието, че движешлото се крило създава подемна сила поражда нова идея - не е ли възможно крилото да се движи спрямо корпуса на транспортното средство? Но поставяйки също една перка, вследствие на З-я закон на Нютон, корпушът на машината ще се върти в обратна посока. Освен това са необходими перки за управление. Първите опити с въртящо се крило са проведени през 1907 г. във Франция от Пол Корнио и Еглен Йомишен. Ръковър пише [84], че в 1907 г. четириперков вертолет създават французите Брие и Риш (Според [157], първият хеликоптер е създаден от Игор Сикорски 1937 г.). След това много изобретатели предлагат различни сложни многовитлови решения. Така възвника верголетът (хеликоптер означава - буквално

въртящо се крило). Принеси в усъвършенстването му има руски изобретател Борис Юрьев. Най-важните си изобретения прави още като студент в кръжока на Жуковски. Голяма част от конструкторите считали, че за хоризонталното преместване на машината трябва да се постави отделна перка. Той предлага да се промени наклона на подемната перка. Уравновесяното на реактивния момент предлага да стане чрез перка монтирана на опашката и въртища се във вертикална равнина. Понеже рамото на създавана от нея сила е сравнително голямо (спрямо центъра на тежестта на вертолета), то с малка сила (т.е. малка част от мощността на двигателя) ще се компенсира реактивния момент. Чрез промяна на ъгъла на наклона на лопатките спрямо равнината на въртене се получава различно теглищно усилие, необходимо, както за управление, така и за компенсиране на различни стойности на реактивния момент. В някои конструкции реактивния момент се компенсира чрез две перки (с една ос) въртящи се противопосочно.

Развитие на топлотехниката

През 19 век се разви топлотехниката основана на изгарянето на твърдо, течно и газообразно гориво. През същото столетие и по-късно бяха открити от физичите редица процеси на преобразуване на електрическата енергия в топлина: отделянето на топлина при протичане на електрически ток през съпротивление; отделянето на топлина при директно протичане на ток през обработвания материал; загряването чрез инфрачервено излучване; загряване чрез електромагнитна индукция; загряването чрез хистерезис; микровълново загряване; загряване чрез електрическа лъга; загряване чрез лазери; загряване чрез плазма. Благодарение на тези открития през разлиеждания период развитие получи най-вече електротермията, благодарение на някои съществени нейни предимства като: лекота за измерване, контрол и регулиране; възможността да се локализира много точно термичния ефект (това е особено ясно изразено при лазерите); високия к.п.д. на преобразуване на електрическата енергия в топлина; възможност за десентрализирано използване; високото

качество на обработваната продукция; добри условия за рабоча на персонала; относително чистото в екологично отношение производство.

Развитие на енергетиката и електротехниката

Еволюция на техниката за производство на електроенергия

Навлизането на електроздвижването в заводите, транспорта, мините, строителството, фермите и дома, разрастването на електротермичните технологии и електросветлението, непрекъснатото увеличаване броя на електродомакинските уреди, звуко- и образозаписващата и възпроизвеждаща техника, на комуникационните и обработващи информация системи, увеличават непрекъснато нуждата от електроенергия. Това налага разширяване на нейното производство.

Като основни източници на електроенергия, през разлежданния период, се наложиха и своятохра водноелектрическите централи (ТЕЦ).

Промените, които претърпяха ВЕЦ-овете се отнасят до целия комплекс, като се започне от водохващанията, язовирите (най-вече язовирните стени), напорните тръбопроводи, турбините и техниката за тяхното регулиране.

Хдростроите разработиха различни видове язовирни стени в зависимост от тяхната височина и местните терени условия. Отначало се използваха тежестните стени, които представляваха огромни призми от зидария, чието теглото противодейства на налягането на водата. По-нататък налязоха дългите стени, подходящи за плавински терени и големи височини. Благодарение на използването на армирани бетон, те са много по-тънки. Появиха се многодългови стени с контрафорти. При дълги и ниски стени се използват традиционните техники прилагани при строителството на диги така наречените „земнонасипни“.

За подаване на водата към все по-мощните турбогенераторни групи се наложи производството на стоманени тръби с голем диаметър, осигуряващи голем дебит и издръжката на високи напягания.

За преобразуване на енергията на водната струя във въртеливо движение се използват турбини тип Френсис и Пелтон, разработени през 19 век. След Първата световна война се прилагат и реактивни турбини тип Каплан.

Като разновидност на ВЕЦ-овете могат да се разглеждат електростанциите използвани енергията на морските приливи и отливи.

Първите термични двигатели използвани за задвижване на електрогенераторите са парната машина и двигателят с вътрешно горене. Постепенно те са заменени от парните турбини тип Парсонс и Лавал, макар че дизеловите двигатели, доста дълго, запазват известен периметър при малки централи, а в случаи на производство на електроенергия за аварийни случаи и до днес. Силно еволюира и техниката за производство на пара. Непрекъснато се усъвършенстваха котлите, горелките, охладителите и др. Разработиха се различни технологии за изгаряне на въглишата. Процесите в термоцентралите бяха напълно автоматизирани. Разработени бяха методи и техника за намаляване на вредното екологично въздействие на ТЕЦ-овете.

Казано беше вече, че при разпадане на ядрата на тежките метали се отделя голямо количество енергия, която може да се използа, и, че тази идея е патентована от Ж.Кюри и сътрудниците му. Тръбаше да се разработи технология за регулиране на скоростта на верижната реакция. Идея за такава технология физическите предлагат. Следващият етап е в намалянето на необходимите материали - уран, тежка вода и графит. Разработена е технология, която включва захранване на междинен носител на топлината енергия от верижната реакция. Той от своя страна загрява вода и я изпарява. Получената парата лвики турбина. Насязана база, през 1954 г., в СССР, заработи първата атомна електроцентрала.

Многократното преобразуване на химичната енергия на горивата в електрическа (химическа – топлинна - потенциална на пара – кинетична на пара – кинетична на турбина – електрическа), е причина за нисък кид на ТЕЦ-овете. Търсят се методи за директно преобразуване. Комплексът от научни и технически знания показва такива идеи – термоелектрическият ефект и го-

ривните клетки (Fuel Cells). Но кид при използване на термоелектрическия ефект, за момента е нисък. Горивните клетки открити (1839) от сър Уилям Грув (юрист с увлечение към физиката) са забравени за дълго. През 1960 г. NASA ги използва в космическите си разработки. От тогава интересът към тях нарасна [186, 187]. Те са електрохимични устройства, съдържащи електролит, анод и катод, към които се подава горивото и окислителя. Протича химична реакция, в резултат на която се генерира е.д.н. и се отделя топлина.

Една перспективна идея е подсказана (1832) от Фарадей. Считайки водата на Темза за проводник, движеш се в магнитното поле на Земята, той поставил в нея електроди за да получи е.д.н. Опитът му не сполучил, но идеята, да се използа движещ се електропроводни флуид между полюсите на магнит за получаване на е.д.н., остава. От друга страна излизаният от лозата на реактивния двигател газ е проводящ, т.e. движещ се с голяма скорост проводник. Ако той се постави в магнитно поле, в него ще възникне е.д.н. Необходимо е да се поставят електроди, за да се изведе електроенергията. Така възниква идеята за магнитохидродинамичните генератори (МХД-генератори). Тя е прилагална. Счита се, че техният кид ще бъде 0,6 и повече. Но проблемите са много, защото електропроводността на газа силно намалява при температура под 2000 °C, което означава, че в горивната камера трябва да бъде 2500 – 2800 °C. За повишаване на електропроводимостта трябва да се прибавят алкални метали и др. В СССР заработка през 60-те години опитен модел.

Енергийните системи. Развитие на технологията на високите напрежения.

До 1920 г. преобладава използването на постояннотоковите мрежи. Те са ограничени териториално и снабдяват отделни предприятия, населени места или квартали на големите градове. От тогава променливия ток постепенно измества постоянния при производството, транспорта и разпределението на електроенергията, благодарение на предимството си, че по-лесно може да се транспортира под високо напрежение и, разбира се, по-прости и по-надеждни генератори и двигатели.

Между 1920 и 1930 г., в индустриално развитите страни, се създават регионални електроенергийни системи, които обединяват производителите на енергия в даден регион. При това съединяват възникват много проблеми. Необходимо е да се уеднакзват вила на тока, честотата, напрежението.

Налагат се трифазните променливотокови мрежи. Постепенно разнообразието от честоти и напрежения е преодоляно. За Европа и Азия е възприета честота 50 Hz. Най-често употребяваните напрежения в мрежите ниско напрежения стават 220 V между неутралата и фазата и 380 V между фазите. Стандартизирали са и напрежението за транспорт на електроенергията по далекопроводите. На Международната конференция по електротехника, проведена в Люцерн 1947 г. се възприема като напрежение за транспорт на електроенергия 380 kV. Синхронните генератори на електроцентралите произвеждат ток с напрежение между 3,000 и 5,000 V. Чрез статични трансформатори това напрежение се повишава и се подава към националните енергийни системи. Усъвършенствуват се повишаващите и понижаващи трансформатори. Създадено е голямо разнообразие изолатори, прекъсвачи и т.н. Разработват се различни защитни апарати за мрежите високо и ниско напрежение.

Някъде около 60-те години специалистите стигат до заключение, че при транспортирането на електроенергия на големи разстояния, под високо напрежение, постоянният ток има предимства пред променливия. Започват експерименти. Схемата се състои от променливотоков генератор, повишаващ трансформатор, изправител, далекопровод, модулатор, понижаващ трансформатор, консуматори. Първата такава линия е изсталирана в Швеция през 1954 г. и пренася енергия на 100 km с напрежение 100 kV. В бившия СССР през 1962 г. е експериментирана постояннотокова линия с напрежение 800 kV.

Еволюцията на консуматорите на електроенергия.

Налагането на променливия ток при производството и транспорта на електроенергия постави проблема за захранването на постояннотоковите консуматори. А те бяха и остават много. Товарът наложи нуждата от преобразуватели променлив – постоянен

ток. Най-близката до ума идея е механичното преобразуване посредством променливотоков двигател - постояннотоков генератор (Леонардова група). По-нататък се появяват живачните изправители, ламповите изправители, неуправляеми и управляеми полупроводникови изправители.

Известно е, че променливотоковите задвижвания имат позволящи регулировъчни характеристики. Нуждата от регулиране на скоростта налага много, къде успешни, къде по-малко успешни, идеи и реализации при асинхронните двигатели. При синхронните двигатели има само една възможност за регулиране на скоростта - чрез честотата на захранващото напрежение. Това наложи и тук генератор-двигателните групи. По-нататък са разработени статичните честотопреобразуватели, които се произвеждат днес.

Електроизмерителни уреди

Развитието на електротехниката ускори своята в областта на метрологията. Появяват се и се усъвършенстват методите за измерване на електрически (сила на тока, напрежение, електрическа мощност, електрическа енергия, електрическо съпротивление, капацитет, индуктивност, взаимна индуктивност и др.) и магнитни величини.

През 1843 г. Ч. Уистън (Wheatstone), на основата на закона на Ом и идеята за уравновесяването, създава измерителен мост за измерване на съпротивления. В него е залегната стара идея - балансирането на неизвестна стойност от някаква величина с известни стойности от същата величина - идеята на везната. Поясно мостът е доразвит (Соти, Нернст, Максуел и др.) и за измерване на капацитети и индуктивности. С разработването на преобразуватели на неелектрически величини в съпротивление, капацитет и индуктивност, мостовите схеми намират приложение и за измерване на деформация, механическо напрежение, температура, ускорение, ниво и т.н.

Решен е един от сериозните проблеми - отчитането на консуларната енергия. Да припомним, че до средата на 20 столетие на много места се плащаше по броя на лампите или по-

монтираната мощност на електродвигателите. Днес се произвеждат надеждни и относително евтини електрометри.

В резултат на казаното се обособи самостоятелно направление в метрологията - електрически измервания, и самостоятелна техническа дисциплина със същото наименование.

Техническите средства и теоретичният фундамент на електрическите измервания доведоха и до качествен скок в областта на измерването на неелектрическите величини. Специалистите в областта на метрологията бързо оцениха предимствата на електрическия сигнал като носител на измервателна информация. На базата на редица открити от физиката ефекти, като електромагнитната индукция, фотовоултачния ефект и др., термоелектрически ефекти, пьезоелектрически ефекти и др., много неелектрически величини, като скорост на движение, температура, интензитет на светлината и т.н. могат да се преобразуват в пропорционален електричен сигнал.

През 1936 г. двама американци, Саймън и Рълдъ, поставиха началото на измерването на деформации и механични напрежения, посредством тензорезистивни преобразуватели.

Преобразуването на измервателните величини в електрически даде възможност и за развитие на телеметрирането и телеконтрола, разшири възможностите на автоматизацията.

Другият голям тласък в развой на метрологията дойде с появата и развитието на електрониката. Последната даде чудесни възможности за усилване и преобразуване на измервателните сигнали, както и за визуализация и регистриране на резултатите от измерването. Развиха се цифровите измервателни уреди.

Просторията на електронноизчислителната техника и навече появата и усъвършенствуването на микропроцесорната техника доведе до съществени промени в концепцията при проектирането на измервателните средства и организацията на измервателните процеси. Създадоха се интелигентни измервателни уреди и информационно-измервателни системи с високи метрологични качества.

Военната техника

Изобретателският гений създаде, в периода разглеждан в настоящата глава, чудовища, каквото човечеството не е могло да си представи и за това ги няма в приказките и легендите – атомната и водородната бомба. Изобретени бяха танковете, огнените, ракетното оръжие и т.н.

Военни специалисти търсят бойна машина с висока проходимост, надеждна защита от средствата за поражение и с възможност от нея да се поразяват различни цели на противника. Такава машина предполага наличието на високо проходима ходова част, мощн двигател за нейното задвижване, подходящо оръжие за въоръжаването ѝ, материали и технология на ниво, за изработването на всичките ѝ основни части и най-вече корпуса (бронята). Всички тези условия се оказват наличи в началото на 20 век – гълсеничният ходов механизъм, двигателят с вътрешно горене, разнообразните от стомани, оръдия и картечници, с подходящи конструкции. Необходимо е само те да се обединят конструктивно в една машина. През периода 1911-1916 г. много конструктори от Англия (Ди Моле), Австро-Унгария (Г.Бурдин), Русия (А.А.Порахников), Франция и др. работят по създаването на високопроходима бронирана машина. През 1916 г. Англия произвежда, на основата на гълсеничния трактор „Холт“, няколко десетки танка и на 15.09.1916 г. използват 32 машини в боевете при р. Сомма. Същата година и французе преминават подводници с дизелови двигатели. Конструкторите прекърждат и подводниците трябвало да излизат на повърхността за да включват дизелови двигатели. По време на Втората световна война за задвижване с дизелови двигатели се използвали шинореди, което ограничавало дължочината на поганяне. Много от проблемите на подводниците са решени със създаването на атомните двигатели. Първата американска атомна подводница „Наутилус“ е спущата на вода 1954 г.

Ефективността на подводниците нараства с изобретяването на самоходните мини – торпедата. Днес подводниците са снабдени с балистични ракети с ядрени бойни глави.

За да могат да променят дълбочината на потъване подводниците имат лъвен корпус, така че да може да се засмуква и изхвърля баластна вода. Тя се изхвърля със състен възлух.

Корабите от бойния флот стават все по-мощни, имат по-яка орона и по-тежко въоръжение. След Втората световна война се съблъдват с ракетно оръжие. Същерничеството между двата ла-ветеран Г-34, който превъзхожда договаряните немски танкове и напредването на немците е спряно. Войната взима друг об-

рат. Немските конструктори отговарят на руското предизвикателство с танка си „Тигър“. При танковете определена роля играе и формата. Т-34 отпред са заострени, при което изпратените срещу тях снариди се пъзгат и не могат да пробият бронята. Интересно е да се отбележи, че разлагането на силиите на синусова и косинусова съставна е известно много отдавна, но конструкторите на първите танкове не са се съобразили с това.

През разглеждания период бойната техника бележи сериозен напредък в лицето на подводниците. Идеята за създаване на подводен плавателен съд много отдавна анажира мисълта на военни специалисти. Първата работеща подводница е създадена в 1776 г. от американец Д. Бушнел за военни цели. Тя притежавала двесте необходими особености на съвременните подводници – херметичен корпус и винтово задвижване (тогава ръчно). По време на Гражданската война в САЩ южните използват подводници с ръчно и парно задвижване. Парните машини поставят сериозен проблем с необходимостта от кислород за горене и с отделяните изгорели газове. Конструкторите прекърждат на електроздвижване, но акумуляторите бързо се разреждат и подводниците трябвало да излизат на повърхността за да включват дизелови двигатели. По време на Втората световна война за задвижване с дизелови двигатели се използвали шинореди, което ограничавало дължочината на поганяне. Много от проблемите на подводниците са решени със създаването на атомните двигатели. Първата американска атомна подводница „Наутилус“ е спущата на вода 1954 г.

Ефективността на подводниците нараства с изобретяването на самоходните мини – торпедата. Днес подводниците са снабдени с балистични ракети с ядрени бойни глави.

За да могат да променят дълбочината на потъване подводниците имат лъвен корпус, така че да може да се засмуква и изхвърля баластна вода. Тя се изхвърля със състен възлух.

Корабите от бойния флот стават все по-мощни, имат по-яка орона и по-тежко въоръжение. След Втората световна война се съблъдват с ракетно оръжие. Същерничеството между двата ла-ветеран Г-34, който превъзхожда договаряните немски танкове и напредването на немците е спряно. Войната взима друг об-

По време на втората световна война навлиза реактивното оръжие. В САЩ създават, 40-те години, ракетното противогранчево оръжие „Базука“, което поразява танка от 200 м, в СССР реактивните установки – „катюшите“, а в Германия мощните ракети V-2 (възмездие-2). Те са с течно гориво и имат бойна глава с 1 т. взривно вещества. За първи път се използват в 1944 г. срещу Лондон. Пораженията, които нанасят са големи, защото англичаните не могат да им противодействат.

Откритието на ядрения разпад и верижна реакция, както беше казано, веднага пораждат идеята, че на тази база може да се конструира бомба с голяма разрушителна сила. През пролетта на 1939 г. професорът от Хамбургския университет П. Хартек обосновава пред военното министерство възможността да се използва ядрен взрив за военни цели. Есента на същата година е създадено Ураново дружество с участието на водещи учени. Върху изследванията на ядрения разпад се работи на много места и до 1941 г. в научните списания се публикуват постиженията. Резултати. Към края на 1941 г. публикациите намаляват за да спрат в началото на 1942 г. Това подсказва на интересувалите се, че тези изследвания са засекретени, т.е. те са от особена важност за военните. В това военно време политическите и военни ръководители на воювалите страни разбираят, че държавата, която първа произведе атомната бомба ще диктува условията на мира на останалата част от света. Над създаването на атомна бомба заботят мощните колективи от учени в САЩ, Германия, Англия, СССР. Франция вече е победена от Германия. Париж е в немски ръце. В изследователските лаборатории работещи по проблема закипява напрежната работа, непрекъснато наблюдавана от първите политически ръководители. Мощен интелектуален потенциал е впрегнат за разработване на страшното оръжие. Сред никои среди днес се счита, че Германия е била най-близко до създаването на атомната бомба. При превземането на Белгия тя получава около 1000 т. уранов концентрат – почти половината от световните запаси по това време. Когато учените казали на Хитлер, че за производството на бомбата ще са необходими поне 3-4 години, той счел, че дотогава войната ще е

съвршила и дал предимство на краткосрочни проекти за ново оръжие.

В САЩ начало на екипа е Р. Опенхаймер, в СССР – Курчатов. В САЩ, под ръководството на лауреата на Нобелова награда за 1938 г. Енрико Ферми, реализират (декември, 1942 г.), модрен реактор и първата верижна реакция. Към средата на 1945 г. в Лос Аламос е създадена първата атомна бомба. В юли 1945

г. американците осъществяват атомен взрив. Мощността на бомбата е 2000 пъти по-мощна от най- мощната конвенционална бомба. Три седмици по-късно (на 6 и 9 август), по разпореждане на президента Груман, са взривени атомните бомби над Хирошима и Нагасаки [101, с.176]. Ужасяваш е резултатът от това научно-техническо достижение. В Хирошима загиват 75,000 човека, а останалите живи, в резултат на радиоактивното облучване, пролъжват да умират от мащабна смърт. Взривната бомба разрушава 62,000 сгради (от общо 90,000). Създателят на бомбата – Опенхаймер – става противник на въоръжаването и борец за мир. В резултат на това изпада в немилост пред политическото ръководство на САЩ. Лишен е от възможност да се занимава с научно-изследователска дейност. Години по-късно, след застъпничеството на редица известни учени, между които и Енрико Ферми, той е реабилитиран.

Руснаките откриват (донасят им) през 1947 недостигните им секрети за производство на собствена атомна бомба и авгууст 1949 г. произвеждат първия експериментален взрив.

Новото оръжие промени много нещо. Пред военните стояха интересите: Ще има ли по-нататък нужда от пехота? Ще се сложи ли край на досегашните оръжия? Каква да бъде за напред стратегията? В политиката дойде време на атомната дипломация.

С атомните бомби надпреварата във въоръжаването не свърши. Казано беше по-напред, че учените виждат възможност за използване на още по-мощна бомба на базата на термоядрения спирец. Търси се иницииращата енергия за преодоляване на скъпостатичните сили, противопоставящи се на сближаването на чифта на водорода. Почти едновременно няколко учени (Таку-адро Хаявара, Енрико Ферми) изказват (1941 г.) идеята за цепча-

да се използва взривна верижка реакция. Чувайки от Ферми тази идея, още на следващата година Едуард Тельър излага основните съображения за реализуемостта на термоядрената бомба [150]. Предлагат се и се разработват различни технически решения. Работата по създаването на водородната бомба се интензифицира в началото на 1950 г., когато президентът Грумън дава указания на Комисията по ядрена енергия да продължи работата по всички видове ядрени оръжия, включително и по изготвяното на водородна бомба. Ръководител на екипа по разработването на бомбата е Е. Тельър. Той е роден 1908 г. в Будапеща, в заможно еврейско семейство. Следва физика в Минхен при Арнолд Земерфелд и в Лайпциг при Вернер Хайнзенберг. Под негово ръководство, през 1930 г., започава и докторандският си труд на тема „Йонът на водородната молекула“. В продължение на 4 години специализира в Гьотинген и Коленхаген. С утвърждането на националсоциализма в Германия той бяга. През 1936 г. емигрира в САЩ. Тук се включва в проекта „Манхатън“ от самого му начало. Още от тогава той обмисля създаването на водородна бомба. След бомбардировката на Хирошима и Нагасаки, значителна част от участниците в проекта, от хуманини събрания, се оттеглят, но Тельър продължава да работи и оглавява екипа по създаването на термоядрена бомба.

На 6 ноември 1952 г. САЩ взривяват водородна бомба. На следващата година с термоядрена бомба се сдобива и СССР. Ръководител на съветския екип е Юлий Борисович Харитон. Както поради секретността на проекта, така и поради неговата коректност и съдържаност той е малко познат на широката общественост. Роден (1904 г.) и завършил образоването си в Санкт-Петербург, той специализира при Ръбърфорд и Чадик, в Кавендишката лаборатория в Кеймбридж. Тук получава степента „доктор по философия“. Пояснено е включен в екипа на Курчатов за разработване на атомната бомба.

Един от създавалите на съветската водородна бомба е академик Андрей Сахаров. Неговият жизнен път е уникатен пример на голям учен, изобретател и борец за мир и човешки права. Роден (21.05.1921 г.) в Москва. Баща му е преподавател (доцент) в катедра по физика. Сахаров завърши физика в Московския

университет. По време на войната работи в уралски завод за отбранителна техника. Тук той прави много изобретения и устройственства контрола на качеството на бронебойните патрони. Самостоятелно се занимава с научна работа. През 1945 г. започва докторанттура в Физическия институт на АН на СССР, под ръководството на академик И.Е. Тамм. Защитава докторандийски труда си 1947. На следващата година, с постановление на термоядрено оръжие. Съвместно с това, заедно със своя ученик Министерският съвет, е назначен на работа в екип за създаване на термоядрено оръжие. Съвместно с това, заедно със своя ученик Тамм, работят върху използването на термоядрената енергия за мирни цели. Разработват идеята за магнитен термоядрен ректор. След успешния опит с водородна бомба, Сахаров е избран за действителен член на АН на СССР. Тогава той е само на 32 години. Три пъти му присъвояват званието „Герой на СССР“ (1953, 1956, 1962), както и други награди и отличия (Държавна премия, Ленинска премия). В 60-70-те години той изказва редица идеи по физика на елементарните частици, космологията, теория на всемирното привличане.

Виждайки опасността от оръжието произведено с помощта на неговите знания и усилия, той се включва в борбата за мир. Критикува смело властимашите в СССР. За това му поведение на 22.01.1979 г., е лишен от всички правителствени награди и е продължава научно-изследователската и обществената си дейност. През 1986 г. се връща на работата в Москва. 1988 г. от Върховния съвет на СССР му съобщават, че разглеждат въпроса грижме, докато не бъдат реабилитирани всички съдени през 70-те и 80-те години за своите убеждения. Умира на 14.12.1989 г.

Когато се говори за създател на атомната или водородната бомба, трябва да се има предвид, че нито в САЩ, нито в Русия има един създалец. Те са създали от големи научно-изследователски колективи.

Оценявайки голямия разрушителен ефект на атомната бомба Самюел Коен предлага да се използва само поразявалото действие на юлъчнисто на ядрения разград. Идеята е следната: 100-200 кг. радиоактивни вещества се изстрелят за определена те-

риория. Лъчението убива само живите същества, а материалната база на противника се запазва. Ако се използват изотопи с малък период на полуразпадане (Na^{29} , Si^{31} , с период на полуразпадане от 3 до 15 ч.), то завоевателят може да се настани много бързо на завоюваните територии. Това е неутронната бомба.

Виждайки огромната опасност от употребата на ядреното оръжие, считайки, че тази опасност ще предотврати употребата му, водещите страни продължават да развиват конвенционални и нови видове оръжия. Така се появяват фосфорните, касетните, вакуумните бомби.

Анализът на боеприпасите с голем калибр показва, че на малки разстояния от взривяването разрушителната им сила е излишно голяма, а на относително неголеми разстояния е вече недостатъчна. Енергията им не се изразходва рационално. Това подсказва идеята да се използват много на брой малки бомби, напълнени със сачми, събрани в касети. Пуснати от самолёт, или изстреляни (с оръдие, ракета), касетите се разварят във въздуха, бомбите се разливат и взривяват. Разпръснатите сачми поразяват по-равномерно на по-голяма площ.

С по-дълбокото опознаване на биохимичните процеси се създаде възможност за принципно нови видове оръжия – химични (разпръсването на отровни и нервнопоралитични вещества), биологични (заразяването с микроорганизми), инфразвукови (излъчване на нискочестотни звукови трептения, които влияят на психиката на хората) и др.

Продължават усъвършенстванията и на огнестрелното оръжие. Гилзите на патроните хем ги осъкливат, хем усложняват оръжието (заради необходимостта да бъдат изхвърляни). Това кара изобретателите да търсят патрони без гилзи – пресован барут, с капсула. Към края на 20 в. такива вече са създадени, но остават много нерешени проблеми (безопасността при складиране, овлажняването и др.).