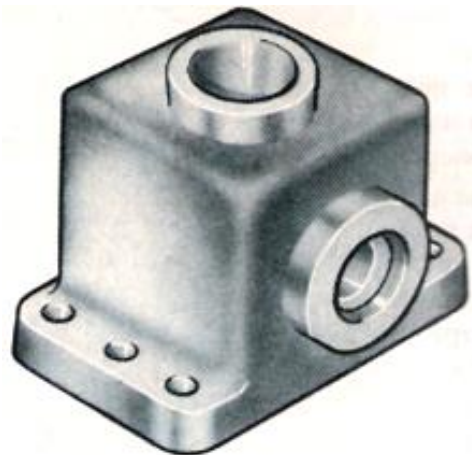


1 ПРОЕКЦИЯЛАУ ТӘСІЛДЕРІ

Бізді қоршаған ортадағы заттарды: ғимараттарды, мәшинелерді, механизмдерді және олардың бөлшектерін - жазықтықта әртүрлі тәсілдермен бейнелеуге болады. Осы тәсілдердің бірі сурет. Заттың суретін салғанда оны қалай көреміз, қалай елестете аламыз, соны қолмен бейнелейміз.

Суретте заттың пішінін және олардың бөлшектерін бұрмалап көрсетеді. Кез-келген мәшиненің күрделі бөлшектерін қарапайым геометриялық дене немесе оның бір бөлігі ретінде қарастыруға болады, бөлшектері бірнеше қарапайым геометриялық беттермен шектелген.

Тетікбөлшектердің пішінінен 1-ші суреттегідей, тесіктерінің мөлшерін және жеке бөлшектері туралы дәл түсінік аламыз. Барлық дөңгелек тесіктер доғал болып бейнеленген, сондықтан пішіні мен бұйымдардың мөлшерін былай көрсету техникада көмекші бейне көрініс ретінде қолданылады. Қолмен салынған суретке қарағанда сызбада заттардың бір ғана емес бірнеше көрінісін (проекция) көрсетуге болады. Бұнда әрбір жеке проекция (түр) сызбада заттың тек бір жағын ғана бейнелейді.



Сурет 1

Бейнелеудің осындай түрі болашақ бұйымның пішіні мен мөлшерін тура анықтауға мүмкіндік береді. Сызба геометрияда бұйымдарды бейнелеу проекциялау тәсіліне негізделген, ол мәшине жасау сызбаның негізі болып саналады. Сызба геометрия кеңістікте ойлау, елестету қабылетін дамытады. Сызба геометрия өз тұжырымдарын тәжірибе жүзінде техникалық сызбаларды орындағанда, олардың көрнектілігін, бейнелеу дәлдігін арттыруға қолданады. Сызбаны проекциялау тәсілдерімен, ережелерді сақтай отырып орындау керек.

Сызба геометрияның негізінде проекциялау тәсілі жатады.

Проекция дегеніміз – бейнелеу және оны анықтау үшін үш нәрсені білуіміз қажет:

НЕ проекцияланады (проекцияланатын объект)?

ҚАЙДА проекцияланады (проекцияланатын бет)?

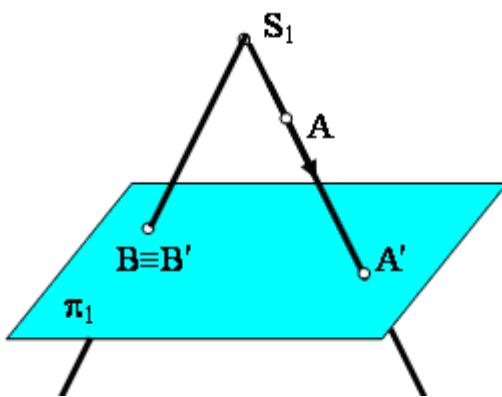
ҚАЛАЙ проекцияланады (проекциялану тәсілі)?

Проекцияланатын объект ретінде, бізді қоршаған ортадағы кез-келген затты алуға болады. Проекцияланатын бет ретінде кез-келген жазық бетті алуға болады. Проекциялау бағыты мен тәсілін физикалық сәулелермен беруге болады. Проекциялау аспаптарының элементтері ретінде қарапайым үш геометриялық фигураларды таңдаймыз: НҮКТЕ, ТҮЗУ, ЖАЗЫҚТЫҚ.

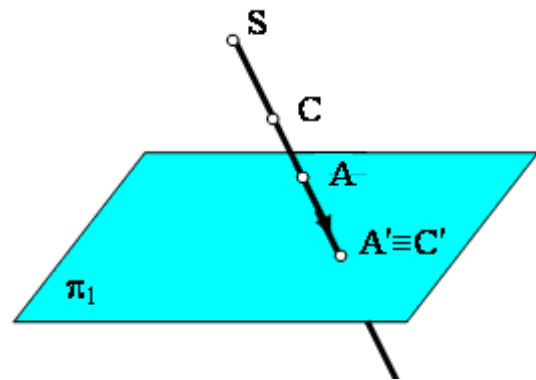
Егер үш өлшемді кеңістікте A нүктесі S центрі арқылы өтетін S түзуімен π_1 жазықтығына қандайда бір A' нүктесі болып бейнеленсе (проекцияланса) S нүктесі проекциялау центрі – деп аталады. π_1 -жазықтығы – проекция жазықтығы, 2-ші суретте S түзуі - проекциялаушы түзу деп аталады.

Проекциялаушы сәуленің проекция жазықтығымен қиылысқан нүктесі A' проекциясы A нүктесінің проекциясы деп аталады. Кеңістіктегі әрбір нүктеге өзінің жеке проекциясы сәйкес келеді. Егер нүкте жазықтыққа тиісті болса, оның проекциясы нүктенің (B нүктесі) өзіне беттеседі.

Мұқият қарасаңыздар, 3-ші суретте A және C нүктелерінің проекциялары оларға ортақ болатын түзудің проекция жазықтығымен қиылысқан нүктесі болады, бұндай жағдайда A және C нүктелері бәсекелес нүктелер деп аталады.



Сурет 2



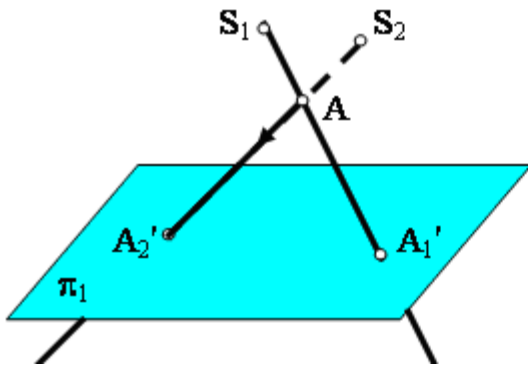
Сурет 3

Егер проекциялаушы түзу нүктеден өте алыс орналасса, проекция центрі сонымен беттескен болса, онда проекциялаушы түзу осы нүкте арқылы өтеді және оған параллель болады. Мысалы, күн сәулесін біз параллель түседі деп қарастырамыз. Бұндай тәсіл параллель проекциялау тәсілі деп аталады.

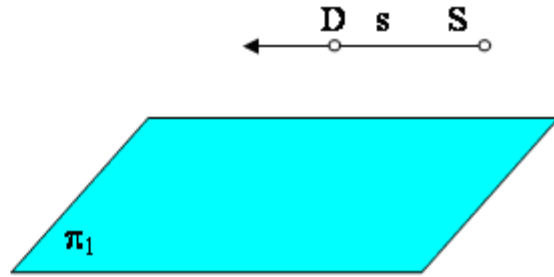
Сәулелер өте алыстан жіберілсе, әртүрлі бұрыш жасап түседі. Егер нүктені екі центрден S_1 және S_2 проекцияласақ, 4-ші суреттегідей A нүктесінің проекциясы да екеу болып кетеді. 5-ші суреттегі D нүктесінің проекциясы қайда болады?

Кеңістікте орналасқан затты жазыққа бейнелейтін нүктелер арқылы жіберілген түзу сызық – сәулелерінің жазықтықпен қиылысқанда беретін бейнесін, осы заттың жазықтықтағы проекциясы деп атайды.

Сәулелердің жазықтықпен қиылысқан нүктесін заттың нүктесінің проекциясы деп, ал нүкте проекцияланатын жазықтықты проекция жазықтығы деп аталады.



Сурет 4

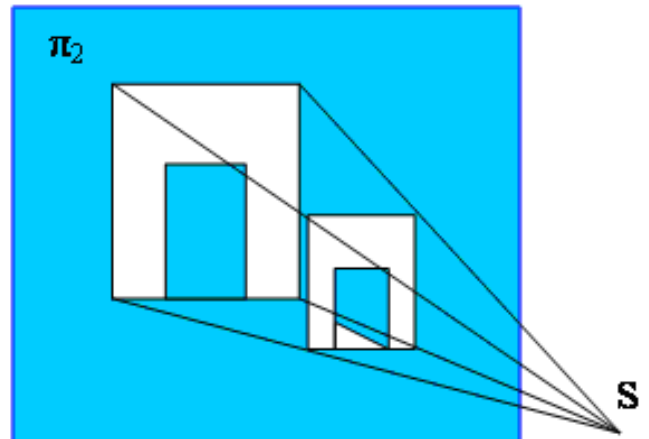


Сурет 5

1.1 Центрілік проекция

Егер барлық проекциялаушы түзулер деп аталатын сәулелер бір нүктеден O центрінен жіберілетін болса, онда жазықтыққа проекцияланған бейнесі оның центрлік проекциясы деп аталады.

Проекция центрі деп аталатын сәулелердің тоғысу нүктесінен S б-шы суретте затты мінездейтін нүктелер арқылы π_2 проекция жазықтығымен қиылысқанға дейін сәулелер жібереміз. Нәтижесінде заттың проекциясын аламыз. Бұл бейне үлкейтіліп түседі - бейнелердің өлшемдері заттың ақиқат өлшеміндей болмайды және ол заттың өлшемі туралы емес, тек пішіні туралы түсінік береді. Центрілік проекция мәшине жасау сызуында қолданылмайды.



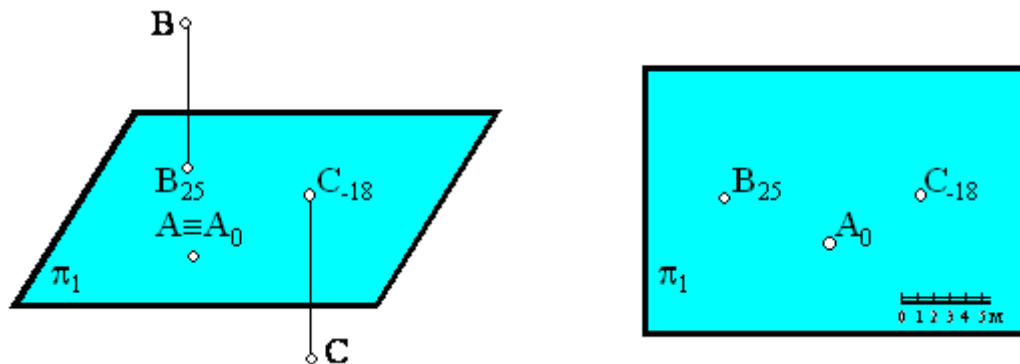
Сурет 6

1.2 Сандық белгімен проекциялау.

Кейбір жағдайларда сандық белгімен проекциялау тәсілі қолданылады. Бұл заттың тік бұрышты проекциясының горизонталь жазықтықтағы проекциясы. Ол нольдік деңгейдегі жазықтық деп аталады. Әр нүктенің деңгейлік жазықтыққа дейінгі ара қашықтығы сандық белгімен көрсетіледі.

7-ші суретте A, B, C нүктелерін π_1 горизонталь жазықтыққа проекциялаймыз. A нүктесі π_1 горизонталь жазықтығында жатыр, B нүктесі жазықтықтан 25 мм жоғары және C нүктесі 18 мм төмен орналасқан. Осы нүктелерді сандық белгімен проекциялау тәсілін қолданғанда қалай

бейнеленетіні көрсетілген. Бұл тәсіл топографиялық беттерді бейнелегенде қолданылады.



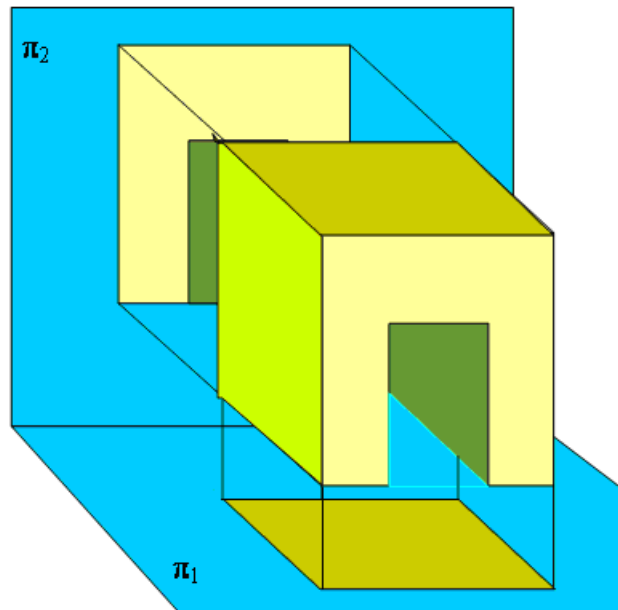
Сурет 7

1.3 Параллель (ортогональды) проекциялау

Проекция центрін проекция жазықтығына қарағанда шексіздікке алыстатса, проекциялаушы сәулелер бір-біріне параллель болады және проекция жазықтығымен тік бұрыш жасайды. 8-ші суретте келтірілген өндірістік сызбалар тік бұрышты проекцияда сызылады.

Заттың көп сызықтарымен жазық беттерін проекция жазықтықтарына параллель болатындай етіп орналастырады, сонда бұл беттермен сызықтар проекция жазықтықтарына нақты түрде проекцияланады.

Заттың бір жазықтыққа бейнеленуі оның көлемі туралы түсінік бермейді, сондықтан тік бұрышты проекцияны екі немесе үш өзара перпендикуляр жазықтықтарға проекциялайды. Бұндай сызбадан заттың пішінін және оның барлық элементтерінің өлшемдерін білуге болады.

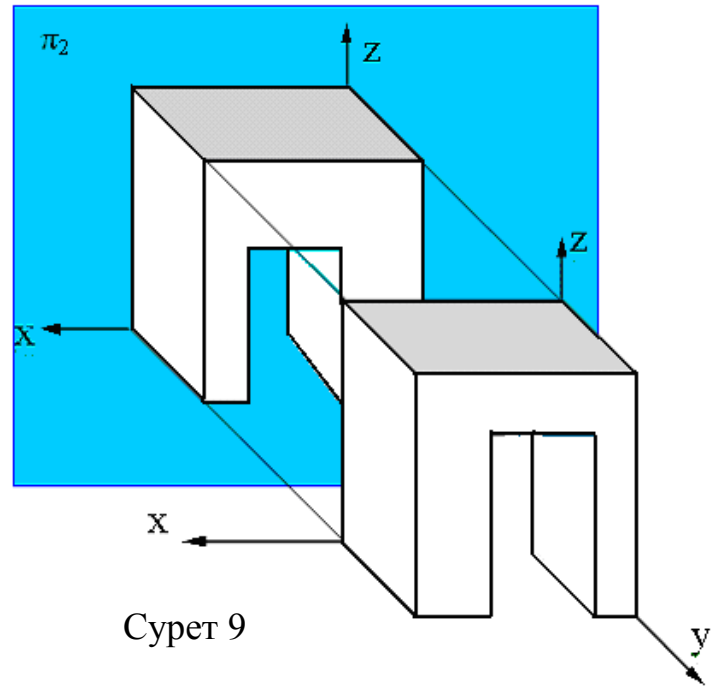


Сурет 8

1.4 Аксонометриялық проекция

Егер ойша сәулелердің тоғысу нүктесін (проекция центрін) шексіздікке апарып тастаса, жіберілген сәулелер бір-біріне параллель болып кетеді.

Аксонометриялық проекциялар 9-ші суретте заттың көрнекті түрін бұрмалай бейнелейді. Тік бұрыштар доғал немесе сүйір бұрыштарға, шеңберлер эллипске айналады. Техникада аксонометриялық проекциялар бұйымның көрнекті бейнесі қажет болғанда қолданылады.



Сурет 9

1.5 Монж ұсынған тәсіл

Есімі тарих бетінде қалған Госпар Монж (1746-1818) көрнекті француз геометрі, XVII ғасыр аяғында және Наполеон I басшылық еткен 1789-1794 жылдар аралығындағы қоғамдық және мемлекеттік қайраткер. Париждегі белгілі Политехникалық мектептің негізін қалаушы. Өлшем мен салмақтың метрлік жүйесін енгізу жұмысын жүргізуге қатысқан. Франциядағы революция кезінде министрлік қызмет атқарған. Монж әдісінің үлкен құпия мәні болғандықтан, еңбегін жариялауға тиым салынады. Тек XVIII ғасырдың аяғында ғана басылуға мүмкіндік берілді.

Кеңістіктегі пішінді жазықтықта бейнелеу қажеттігі ежелгі заманнан бері жинақталып келді. Техниканың дамуына байланысты алғашқы мәні өлшеуге жеңіл нақты бейнелермен қамтамасыз ететін қандайда бір тәсілдің қажеттігін туғызады. Ол нүктенің бейнедегі басқа нүктелерге қарағанда орнын дәл анықтау, фигуралар мен түзу кесінділерінің өлшемдерін табу мүмкіндігінің жеңіл жолдары. Француз ғалымы Монж біртіндеп жинаған әртүрлі ережелермен бейнелерді салу тәсілдерін бір жүйеге келтіріп, 1799 жылы «Geometrie descriptive» деп аталатын еңбегін басып шығарады.

Монж ұсынған әдіс – параллель проекциялау әдісі (бұнда өзара перпендикуляр орналасқан екі проекция жазықтығының тік бұрышты проекциясы алынған). Заттың жазықтыққа проекциялануы нақтылық, дәлдік, өлшеуге ыңғайлылықты қамтамасыз етуші техникадағы негізгі әдіс болып қала береді.

Тік бұрыш деген сөз көбінесе ортогональды деген ұғыммен ауыстырылып отырады. Нүктенің кеңістіктегі орнын, яғни егер қандайда бір координата жүйесі берілсе, кез келген геометриялық фигуралардың орнын анықтауға болады. Ортогональды проекцияда кеңістіктегі геометриялық фигуралардың пішіні мен орнын анықтауға ең қолайлысы өзара перпендикуляр болатын үш жазықтықтан тұратын декартты жүйе болып табылады.

Геометриялық фигуралардың ортогональды проекцияларын салғанда кеңістіктегі макетті қолдану өте ыңғайсыз, көрнекті емес.

Сондықтан бейне ретінде сызбада кеңістіктегі макеттің орнына - эпюр сызбасы қолданылады, ол екі немесе үш өзара байланысқан геометриялық фигуралардың ортогональды проекцияларынан тұрады.

Монж көрнекті түрде проекция жазықтықтарын, олардың жалпы жазықтықта беттесетіндей етіп қиылысу сызығымен қалай айналдыру керектігін көрсетті. Бұнда ол бейнеленетін заттың өзін алып тастап, тек оның бейнелерін, яғни проекцияларын қалдырған. Бұндай сызу комплексті немесе Монж эпюрі деп аталады.