Механикадағы ұқсастық әдістері және өлшем бірліктер 7M05405-Механика және энергетика Дәріс 8 Қысқа конспект 8

**8-дәріс. Модельдеу және физикалық ұқсастылық**

Өлшемділік және ұқсастылық теориясы түрлі құбылыстар мен процестерді модельдеуде қолданылады.

Техникада модельдердің екі түрі қолданылады: физикалық және математикалық. Физикалық модель сыртта табиғатқа ұқсас, бірақ мөлшері мен қасиеттерінің бар болуымен ерекшеленеді. Модельдеу дегеніміз -модельдермен зертханалық тәжірибеден алынған нәтижелер арқылы, табиғи жағдайларға ұқсас болатын құбылыс туралы қажетті жауаптар (шешімдер) алу. Математикалық модель зерттелетін жүйенің әрекетін сипаттайтын бір немесе одан да көп теңдеулерден тұрады. Бұл дифференциалдық теңдеулер белгілі бір іргелі заңдар мен принциптерден, әдетте, жеңілдетілген болжамдарды қолдана отырып алынады.

Көп жағдайда модельдеу физикалық құбылыстарға ұқсас. Механикалық немесе жалпы физикалық ұқсастықты жалпыланған геометриялық ұқсастық ретінде қарастыруға болады. Егер барлық сәйкес ұзындықтардың қатынасы бірдей болса, екі геометриялық фигура да ұқсас болады. Мысалы, егер ұқсастық коэффициенті – масштаб белгілі болса, онда бір геометриялық фигураның өлшемдерін масштаб шамасына көбейту арқылы, басқа геометриялық фигураның өлшемдері алынады.

Әр түрлі екі процестің сандық сипаттамаларын, ұқсас бір процестің сандық сипаттамалары ретінде қарастыруға болады, олар екі түрлі өлшемдік бірліктер жүйесінде өрнектелген. Осы тектес кез келген процестердің барлық өлшемсіз сипаттамаларының мәндері бірдей болады (Өлшемді шамалардың өлшемсіз комбинациясы). Мұнда кері жору қорытындысы тиісті орын алады, егер барлық өлшемсіз сипаттамалар екі процес үшін орындалатын болса, онда барлық процестер өзара ұқсас болады.

Осы жалпы талаптардан бөлек, қарастырылып отырған процестің өзіндік сипатынан туындайтын нақты ұқсастықтық шарттары бар болады, олар тиісті теңдеу және оны айқындайтын шекаралық және бастапқы шарттардан тұрады. Осылайша, шамалардың әрқашан белгілі бір жүйелер шамасы белгіленуі мүмкін, басқаша айтқанда, ұқсастық критерийін анықтайтын, салыстырылатын процестер ұқсас па, жоқ па, - деген сұраққа біржақты жауап беруге мүмкіндік береді. Бұл жүйе процестің ұқсастығын жеткілікті түрде сипаттайды.

Процестердің әрқайсысы белгілі бір өлшемді және өлшемсіз параметрлермен анықталады, мысалы, *n* (бұл параметрлердің бір бөлігі тәуелсіз, ал қалғандары тәуелді).

Егер анықтауыш айнымалылар өлшемдері мен физикалық тұрақтылар *k* өлшемдері осы параметрлердің тәуелсіз өлшемдерімен (*k≤n*) өрнектелсе, онда *n* шамалардан $n-k$ тәуелсіз өлшемсіз комбинацияларды құруға болады. Процестердің барлық өлшемсіз сипаттамаларын, *n- k* анықтайтын параметр-крийтерилерге ұқсас өлшемдерінен тұратын, тәуелсіз өлшемсіз комбинациялар функциясы ретінде қарастыруға болады.

Демек, екі процестің ұқсастығының қажетті және жеткілікті шарты (немесе екі құбылыстың жалпы жағдайында) ұқсастық критерийлерін анықтайтын сандық мәндердің теңдігі болып табылады. Осылайша, бір процестің белгілі сипаттамаларына сәйкес, қарапайым санақ арқылы, бір өлшем бірлік жүйесінен көшу арқылы, екіншісінің барлық ұқсас сипаттамаларын анықтауға болады.

Егер ұқсастық шарттары орындалса, онда модельдегі Өлшем сипаттамалары туралы мәліметтерге сәйкес нақты есептеу үшін барлық тиісті шамалардың өтпелі шкалаларын білу қажет. Егер процесс *n* параметрлерімен анықталса, олардың *k* өлшемдері тәуелсіз болса, онда өлшемдері тәуелсіз шамалар үшін көшу (көшірілу) масштабтары кез келген болуы мүмкін және оларды есептің шарттарын ескеріп алу керек, ал тәжірибе жүргізу кезінде тәжірибе санын ескеру керек. Барлық басқа өлшемді шамалар үшін көшу масштабы тәуелсіз өлшемдермен *k* шамаларының өлшемдері арқылы әр өлшемді шаманың өлшемдерін білдіретін формулалардан оңай алынады, олар үшін масштабтар тәжірибе мен есептің шартымен беріледі.