

С.С. Жүзбаев¹, А.Қ. Адилова¹, Ш.Е. Ахметжанова²

¹Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

²М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті, Тараз қ., Қазақстан

КОМПОЗИЦИЯЛЫҚ МАТЕРИАЛДАРДЫҢ ҚҰРЫЛУ ТАРИХЫ

Аңдатпа

Бұл мақалада композициялық материалдардың ашылу және жасалу тарихы, жалпы сипаттамасы және айырмашылық ерекшеліктері, құрылымы, құрылыс материалдарын жасаудың мақсаты, беріктіктің, қаттылықтың және жеңілдіктің ерекше үйлесімділігі, композициялық материалдарды олардың шығу тегіне қарамастан біріктірілетіндігі, әртекті компоненттердің көлемді үйлесімінің нәтижесі болып табылатындығы, композициялардың жеке құрамдастары жоқ қасиеттері, композициялық материалдар көлеміндегі үздіксіз компонент – матрица туралы, материалдардың түрлері және олардың жіктелуі, композициялық құрылыс материалдары қарастырылады. Сондай-ақ, армиленген құрылыс материалдары, бізді қоршаған көптеген материалдардың қасиеттерімен таныстыру олардың ерекшелігі, композициялық материалдардың көмегімен іске асырылатын қасиеттері, ғылымның, техниканың, өнеркәсіптің барлық салаларында қолданылуы, бір материалда бірнеше матрицаларды немесе әртүрлі табиғаттағы толтырғыштарды пайдалану композициялық материалдардың қасиеттерін реттеу мүмкіндігі, композиттің беріктігі, қаттылығы және деформациялануы, арнайы қасиеттері бар композиттік материалдар туралы қарастырылады.

Түйін сөздер: композициялық материал, тарихы, құрылыс, матрица, компонент, толтырғыш, армиленген құрылыс материалдары.

Аннотация

С.С. Жүзбаев¹, А.Қ. Адилова¹, Ш.Е. Ахметжанова²

¹Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, г.Нур-Султан, Казахстан

²Таразский региональный университет имени М.Х.Дулати, г.Тараз, Казахстан

ИСТОРИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

В данной статье рассматривается открытия и создания композиционных материалов, общие характеристики и различия, структура, назначение конструкционных материалов, особое сочетание прочности, жесткости и легкости, композиционные материалы независимо от их происхождения, результат объемных комбинаций различных компонентов, без отдельных компонентов. свойства, непрерывная составляющая в объеме композиционных материалов - матрица, виды материалов и их классификация, композиционные строительные материалы. Также армированные строительные материалы, свойства многих окружающих нас материалов, их особенности, свойства композитных материалов, их применение во всех областях науки, техники, промышленности, возможность регулировки свойств композитных материалов с использованием нескольких матриц или наполнителей разной природы, прочность композита, твердость и деформация, композиционные материалы с особыми свойствами.

Ключевые слова: композиционные материалы, история, строительство, матрица, компонент, наполнитель, армированные строительные материалы.

Abstract

HISTORY OF COMPOSITE MATERIALS

Zhuzbayev S.¹, Adilova A.¹, Akhmetzhanova Sh.²

¹L.N. Gumilyov Eurasian national university, Nur-Sultan, Kazakhstan

²M.Kh. Dulaty Taraz regional university, Taraz, Kazakhstan

This article discusses the discovery and creation of composite materials, general characteristics and differences, structure, purpose of structural materials, a special combination of strength, stiffness and lightness, composite materials regardless of their origin, the result of volumetric combinations of various components, without individual components. properties, continuous component in the volume of composite materials - matrix, types of materials and their classification, composite building materials. Also reinforced building materials, the properties of many materials around us, their features, the properties of composite materials, their use in all fields of science, technology, industry, the ability to adjust the properties of composite materials using several matrices or fillers of different nature, the strength of the composite, hardness and deformation, composite materials with special properties.

Keywords: Composite materials, history, construction, matrix, component, filler, reinforced building materials.

Құрылыс саласындағы ғылыми-техникалық прогресс әртүрлі қасиеттер кешені бар, әртүрлі мақсатта қолданылатын жаңа және тиімді құрылыс материалдарын қолдануды көздейді.

Ұзақ уақыт бойы негізгі құрылыс материалдары ретінде ағаш, керамика, болат, бетон және темір бетон саналып келді. Ғылыми-техникалық прогрестің және құрылыс индустриясының дамуына байланысты құрылыс практикасына ХХ ғасырдың екінші жартысында жаңа материалдар – композициялық құрылыс материалдары қарқынды енгізіле бастады, оларсыз бүгінгі таңда өнеркәсіптік, азаматтық және тұрғын үй кешендерінің көптеген объектілерінің құрылысы жүзеге асырылмас еді. Композиттер біздің өмірімізге белсенді ене отырып, құрылыста, энергетикада, көлікте, электроникада және басқа да қызмет салаларында дәстүрлі материалдарды алмастырды.

Композициялық материалдар – бұл бір көлемдегі екі, үш және одан да көп әр текті фазалардан (заттардан) тұратын материалдар. Олар макромасштапта біртекті, бірақ микромасштапта гетерогенді. Бірнеше бастапқы компоненттердің ұтымды үйлесуі нәтижесінен бастапқы компоненттерге тән емес, бірақ сол уақытта да олардың әрқайсысының жеке ерекшеліктерін сақтай отырып, берілген қасиеттерімен жаңа материалдар пайда болады [1].

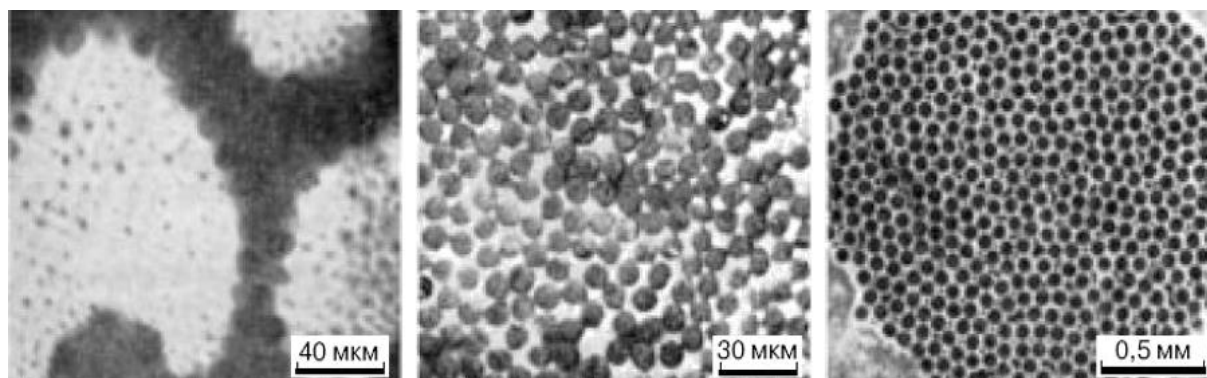
Композициялық құрылыс материалдарын жасаудың мақсаты – механикалық, жылулық– физикалық, сондай-ақ химиялық беріктігі, ұзақ мерзімділігі және т.б. сияқты бастапқы компоненттердің қасиеттерімен салыстырғанда қандай да бір қасиеттерін жақсарту немесе материалдардың, оның ішінде әр түрлі қалдықтарды қолдану есебінен өзіндік құнын төмендету.

Композициялық материалдардың ашылу және жасалу тарихы. Адамның өз қызметінде қолданатын материалдары әрдайым өркениет дамуында маңызды, сондай – ақ өркениеттің өрлеуінде жиі және айқындаушы рөл атқарды. Олар тіпті адамзат дамуының әрбір кезеңдеріне атаулар беріп отырды: тас ғасыры, қола ғасыры, темір ғасыры... Әрине, қазіргі кезде тұрмыста және техникада, әсіресе әскери техникасында жасалған және қолданылатын материалдар түрі өте кең. Алайда, қазіргі заман дәуірге құмарлықтың аз бөлігі композициялық материалдар мен полимерлер ғасыры деп атауға болады [2, 3].

Жасанды композициялық материалдардың жасалу тарихы, адам жаңа материалдарды саналы түрде құрастыра бастаған кездегі өркениеттің бастауына жатады. Шын мәнінде, адамның композициялық материалдарды пайдалану тарихы бірнеше ғасырлар бойына жалғасып келеді, ал композициялық материалдар туралы түсінікті адам табиғаттан алған. Өркениеттің дамуының ерте сатысында адам құрылыс үшін саз кірпішін қолданды және оның беріктігін жоғарылату мақсатында сабан араластырған.

Табиғи битумдарды пайдалану табиғи материалдардың суға төзімділігін арттыруға және битуммен сіңірілген қамыстан кемелер дайындауға мүмкіндік берді. Армирленген құрылыс материалдары туралы алғашқы жазбалардан табуға болады. Мысырда және Месопотамияда битуммен сіңірілген қамыстан өзен кемелері (қазіргі заманғы шыны пластик қайықтар мен тральщиктердің прототипі) жасалынды [4].

Табиғаттан құрылымды алудың ең жарқын мысалдарының бірі шыны талшықтардан жасалған фиберглас материалы болып табылады, оның құрылымы бамбук құрылымын қайталайды, онда целлюлозадан алынған үздіксіз талшықтар төменгі модулі бар пластикалық матрицада болады (сурет 1).



Сурет 1. Әртүрлі композициялық материалдардың микроқұрылымдары (арматуралаушы талшықтардың көлденең қимасы)

Егер ағаш пен бамбуктың қималары бірдей екі стерженінің беріктігін салыстыратын болсақ, онда бамбуктың ағаштан шамамен екі есе беріктігіне және иілгіштігіне көз жеткізуге болады. Ұзақ уақыт бойы оның осы ерекшеліктерін ескере отырып секіруге арналған, кеме діңгектерін және т.б. дайындау үшін сырықтарды жасау кезінде қолданылып келеді. Беріктіктің, қаттылықтың және жеңілдіктің ерекше үйлесімділігімен жануарлар мен адамның сүйектері де сипатталады. Әсіресе салмағы жеңіл құстардың түтік сүйектерінің сипаттамалары өте жоғары. Кез келген әйгілі материалдардан жасалған мұндай бұйымдар шын мәнінде үлкен массаға ие болар еді. Осыларды айта келе, химиялық құрамы өте танымал тау жыныстарынан атқыланған вулкандық лаваның беріктігі жеткілікті және жақсы жылу шығарғыш қасиеттерімен үйлескен кезде, өте төмен тығыздықпен (тіпті бірліктен аз) сипатталады, мысалы, құрылыста қолдану мүмкіндігін алдын ала анықтайды. Бірнеше материалдарға тән қасиеттерді біріктіретін мұндай материалдар әдетте композициялық материалдар деп аталады [5, 6].

Шын мәнінде композиттерге сазбен сыланған бұтақтар және тіпті дамастық болаттар да жататын болған (себебі онда болаттың әртүрлі түрлерінің арасындағы фазалардың шекарасы байқалады). Ал, құрылыста көптеген ғасырлар бойы бетон (тұтқыр ерітінді мен тас композициясы) және оның логикалық жалғасы – темір бетон қолданылып келеді.

Сонымен, композиттердің жасалуы тек қана заманауи техниканың жетістігі деуге болмас. Бірақ ХХ ғасырда ғана композиттер кеңінен тарала бастады. Қазіргі таңда құрамында өте берік ақаусыз талшықтары бар композиттер қолданылады.

Бізді қоршаған әлемдегі көптеген материалдардың қасиеттерімен таныстыру олардың ерекше екендігін айтуға мүмкіндік береді. Егер жоғары беріктігі мен иілгіштігі бар металдар немесе жоғары қаттылығы мен сынғыштығы бар бетон немесе төмен беріктігі мен икемділігі бар пластиктер бізге үйреншікті материалдар болып табылса, онда әр текті материалдар қасиеттерінің ерекше үйлесімділігіне әсер ететін материалдардың едәуір тобы табылады деуге болады. Сонымен, барлық жағынан жақсы әйгілі темір бетон үлкен иілу жүктемелеріне (көпір аралықтары, арқалықтар, қабықшалар) төзімді конструкцияларды салуға мүмкіндік беретін бола отырып, бастапқы бетонға үзілді – кесілді қарсы келеді, себебі ол өте аз иілу жүктемелерінде жарылып кетуі ықтимал [7].

Келтірілген мысалдар композициялық материалдарды олардың шығу тегіне қарамастан біріктірілетіндігін, атап айтқанда, осы материалдардың барлығы әртекті компоненттердің көлемді үйлесімінің нәтижесі болып табылатындығын, олардың біреуі пластикалық (байланыстырушы, матрица), ал екіншісі жоғары беріктігі мен қаттылығы (толтырғыш, арматура) бар және бұл кезде композициялардың жеке құрамдастары жоқ қасиеттері бар екенін анықтауға мүмкіндік береді.

Ал, бірінші және екінші компонент ретінде табиғаты және шығу тегі бойынша әртүрлі материалдар болуы мүмкін екендігі анық. Металл, керамика, шыны, көміртек, пластиктер және басқа да материалдар негізіндегі композиттер белгілі. Кең мағынада айтылған сөздер бойынша барлық заманауи материалдар композиция болып табылады, себебі кез-келген материалдар таза күйінде өте сирек қолданылады. Бұл терминді пайдалану тұрғысынан қарағанда белгілі бір қиындықтарды тудырады – ол көбінесе бірнеше компоненттерден тұратын барлық күрделі жүйелерге механикалық таралады. Композициялық материалдар туралы ғылым бертінде, шет елдерде 1960-шы жылдардың шегінде пайда болғанын және негізінен механикалық сипаттамалар мен ыстыққа төзімділікті жақсарту мәселесін шешу үшін жасалғанын атап өткен жөн. Соңғы жылдары полимерлі композициялық материалдардың көмегімен іске асырылатын қасиеттер кешенінің кеңеюіне байланысты, медициналық және биологиялық мақсаттағы антифрикциялық композициялық материалдарды, газ толтырылған композициялық материалдарды, жылу және электр өткізгіш композициялық материалдарды, жанбайтын композициялық материалдарды және т.б. жасау бойынша зерттеулер айтарлықтай жандандырылды [8].

Композициялық материалдардың жалпы сипаттамасы және айырмашылық ерекшеліктері.

Композициялық материалдардың қазіргі заманғы анықтамасы келесі шарттардың орындалуын көздейді:

- композиция кем дегенде екі әртекті материалдардың фазалар арасындағы бөлімінің нақты шекарасы бар үйлесімі болуы тиіс;
- композиция компоненттері оның көлемді үйлесімділігін құрайды;
- композиция оның компоненттерінің ешқайсысында жеке болмайтын қасиеттерге ие болуы қажет.

Композициялық материалдар дегеніміз (лат. compositio – құрастыру) екі немесе одан да көп түрлі фазалардан құралатын және бастапқы компоненттерге тән емес сипаттамаларға ие болатын материалдар. Бұл анықтама композиттер идеясын жақсы көрсетеді, бірақ өте кең болып табылады, себебі материалдар мен қорытпалардың басым көпшілігін қамтиды (мысалы, болат, шойын, бетон және т.б.). Қорытпалар композиттер болып есептелмейді, себебі бұл материалдар жеке заттардың қоспасы негізінде жасалады.

Композиттер – екі немесе одан да көп материалдардың (компоненттердің) пішіні мен қасиеттері бойынша әртекті, бөлімінің нақты шекарасы бар, әр компоненттің артықшылықтарын пайдаланатын және шекаралық үдерістерге байланысты жаңа қасиеттерді көрсететін көлемді монолитті жасанды үйлесім.

Композициялық материалдар (композиттер) – полимерлі, металл, көміртек, керамикадан тұратын көп компонентті материалдар, талшықтардан, жіп тәрізді кристалдардан, жұқа дисперсті бөлшектерден және т.б. толтырғыштармен арматураланған немесе басқа негіздегі (матрицалар) [1, 8].

Толтырғыш пен матрицаның (байланыстырғыш) құрамы мен қасиеттерін, олардың арақатынасын, толтырғыштың бағдарын таңдау арқылы материалдарды пайдалану және технологиялық қасиеттердің талап етілетін үйлесімділігімен алуға болады.

Композициялық материалдарға мынадай белгілер жиынтығы бар материалдар жатады:

- табиғатта кездеспейді, себебі оны адам жасаған;
- өзінің химиялық құрамы бойынша ерекшеленетін және айқындалған шекарамен бөлінген екі немесе одан да көп компоненттерден тұрады;
- олардың құрамдас бөліктерінің қасиеттерінен ерекшеленетін жаңа қасиеттері болады;
- микромасштапта біркелкі емес және макромасштапта біркелкі болып табылады;
- құрамы, нысаны және компоненттердің үлестірілуі алдын – ала «жобаланған»;
- композит материал қасиеттері осыған байланысты материалда жеткілікті көп мөлшерде болуы тиіс компоненттердің әрқайсысымен анықталады.

Барлық композициялық материалдар көлеміндегі үздіксіз компонент матрица деп аталады, ол композиция көлемінде ажыратылған және үзілісті – арматура немесе арматуралаушы элемент болып табылады. «Арматуралаушы» ұғымы «оның қасиеттерін өзгерту мақсатында материалға енгізілген» («қатайтушы» болуы міндетті емес) дегенді білдіреді [7, 8].

Әдетте композиттер талшықтардан, қабаттардан, басқа материалдың диспергирленген бөлшектерінен толтырғыштармен арматураланған бір материалдан жасалған негізді (матрицаны) білдіреді. Бұл кезде екі компоненттің беріктік қасиеттері толығымен үйлеседі. Толтырғыш пен матрицаның құрамы мен қасиеттерін, олардың ара қатынасын, толтырғыштың бағдарын таңдау арқылы материалды пайдалану және технологиялық сипаттамалардың талап етілетін үйлесімділігімен алуға болады (сурет 2).



Сурет 2. Композициялық материалдардың негізгі компоненттері

Матрица – композициялық материалдардың барлық көлемі бойынша үздіксіздікке ие компонент.

Қосылғыш – бұл күшейтетін немесе нығайтатын армирлеуші компонент көлемінде бөлінген.

Фазааралық шекара – матрицаның қасиеттерінен және қосылғышпен ерекшеленетін қасиеттері бар қосылғыш пен матрицаның арасындағы бөлу шекарасы.

Композиттік материал элементтерінің қолданыстағы жүктемелерінің бағыттарында да, бір-біріне қатысты да орналасуы аса маңызды, яғни реттелгендігі. Беріктігі өте жоғары композиттер, ереже бойынша, өте жоғары реттелген құрылымды болып табылады. Композициялық материалдың

қасиеттеріне олардың алынған шарттары (әдістері) (температура, қысым және басқа да әсерлер) айтарлықтай дәрежеде әсер етеді.

Қазіргі таңда композициялық материалдар (композиттер) саласына композиттік материалдарды жасаудың жалпы қағидаттарына жауап беретін техника мен өнеркәсіптің әртүрлі салаларында өңделетін және енгізілетін әртүрлі жасанды материалдар кіреді [9].

Композициялық материалдарға деген қызығушылық неліктен дәл қазір қатты байқалады? Өйткені дәстүрлі материалдар қазіргі заманауи инженерлік тәжірибенің қажеттіліктеріне әрдайым жауап бермейді немесе толық жауап бермейді.

Композициялық материалдардағы матрицалар металдар, полимерлер, цементтер және керамика болып табылады.

Толтырғыштар ретінде әр түрлі түрдегі жасанды және табиғи заттар (ірі өлшемді, жапырақты, талшықты, дисперсиялық, ұсақ дисперсиялық, микро дисперсиялық, нанобөлшектер) қолданылады.

Сондай-ақ көп компонентті композициялық материалдар да белгілі, соның ішінде:

- полиматрицалық, яғни бір композициялық материалда бірнеше матрицаны біріктірген кезде;
- гибриді, олар әр түрлі толтырғыштарды қамтиды және әрқайсысы өз рөлін атқарады.

Бір материалда бірнеше матрицаларды (полиматрицалық композициялық материалдар) немесе әртүрлі табиғаттағы толтырғыштарды (гибриді композициялық материалдар) пайдалану композициялық материалдардың қасиеттерін реттеу мүмкіндігін едәуір кеңейтеді. Толтырғыш, әдетте, композиттің беріктігін, қаттылығын және деформациялануын анықтайды, матрица оның монолитті, кернеуді беруді және әртүрлі сыртқы әсерлерге төзімділігін қамтамасыз етеді.

Арнайы қасиеттері бар композиттік материалдар әзірленеді, мысалы: радиомөлдірлі материалдар және радиация жұтатын материалдар, ерекше оптикалық қасиеттері бар материалдар, зымыран – ғарыш аппараттарын жылумен қорғауға арналған материалдар, сызықтық термиялық кеңею коэффициенті аз және серпімділіктің жоғары меншікті модулі бар материалдар және т.б. Сәулет және дизайнерлік міндеттерді шешу үшін жасалатын және қажеттілігі үнемі өсіп отыратын декоративтік композициялық материалдар ерекше орын алады [8-9].

Композициялық материалдар ғылымның, техниканың, өнеркәсіптің барлық салаларында, оның ішінде тұрғын үй, өнеркәсіптік және арнайы құрылыста, жалпы және арнайы машина жасауда, металлургияда, химия өнеркәсібінде, энергетикада, электроникада, тұрмыстық техникада, киім мен аяқ киім өндірісінде, медицинада, спортта, өнерде және т. б. қолданылады.

Қазіргі таңда теория мен практиканың тығыз байланыста болу қажеттілігі, яғни серпімділік байланыс теориясының математикалық модельдерін құру және түрлендіруді жүзеге асыру, есептің физикалық маңызын нақты көрсете отырып, сәйкес есептеулерін іске асыру үшін тікелей қолданылатындығы жиі кездесіп жатады.

Композициялық материалдың механикалық қасиеттері арматуралаушы зат пен матрица қасиеттерінің өзара қатынасымен анықталады. Материалдың бастапқы құраушыларын дұрыс таңдағанда ғана тиімді пайдалануға қол жеткізіледі. Қасиеттері әр түрлі материалдарды біріктіре отырып, бірнеше жақсы қасиеттерді қамтитын және әр түрлі қасиеттері бойынша өз құрамдастарынан асып түсетін басқа ең әмбебап, сапалы материалдар алынады [1,2].

Дегенмен, бірнеше элементтерді өзара біріктіре отырып, композитті немесе қорытпаларды олардың алдыңғыларына қарағанда оңай алуға болады. Құрылысшылар мен сәулетшілер композициялық материалдарды қолдана отырып конструкцияның массасын кемітеді және бұл ретте оның механикалық сипаттамалары мен қасиеттерін сақтап немесе тіпті жақсарта алады, мысалы:

- 1) меншікті беріктігі жоғары (беріктігі 3600 МПа);
- 2) қаттылығы жоғары (серпімділік модулі 120-250 ГПа);
- 3) тозуға төзімділігі жоғары;
- 4) шаршау беріктігі жоғары;
- 5) өлшемділігі тұрақты конструкцияларды жасауға болатындығы.

Ең қарапайым композиттердің бірі – ежелгі Мысырда қолданылған саз бен сабаннан тұратын кірпіш болып табылады. Ең тиімді композиттік материалдар ғарыштық кемелердің құрылысында өз қолданылуын тапты, себебі олар агрессивті орталардағы жүктемелерге төтеп бере алады. Ең көп таралған композитке – құрылыста кеңінен қолданылатын темір бетондар жатады [7-9].

Композициялық материалдардың көптеген түрлері бар, олар құрамы мен қасиеттері бойынша ерекшеленеді. Олардың барлығының құрылыста пайдалану сипаттамалары жоғары және әрлеу жұмыстарында тиімді қолданылады.

Барлық композициялық материалдарды дайындау өзара ұқсас құрылым бойынша жүргізіледі — оларда арматуралаушы зат және матрица болады. Арматура — материалға физикалық және химиялық қасиеттерді бере отырып, оның негізі болып табылады. Ал матрица бұйымға арматураны белгілі бір түрде бекіту арқылы пішін береді.

Жоғары беріктік қасиеттері мен минималды үлес салмағының үйлесуі композиттік материалдардың автомобиль және ауылшаруашылық техникасында, кеме жасауда, авиация мен зымыран-ғарыштық технологияларда кең қолданылуын анықтайды.

Композициялық материалдардың қасиеттерін әртүрлі арматуралық схемалармен эксперименттік тұрғыдан анықтау өте үлкен көлемдегі қымбат зерттеулерді қажет етеді. Осыған байланысты, композициялық материалдардың теориялық модельдерін құру қажет болады, бұл тек орташаланған сипаттамаларды анықтауға ғана емес, сонымен қатар байланысқан өрістердің әсерінен осындай орталарда жүретін процестердің жергілікті құрылымын сипаттауға мүмкіндік береді.

Біртекті емес құрамды ортаның физикалық-механикалық мінез-құлқын математикалық модельдеу материалдың жекелеген компоненттерінің қасиеттерін сипаттайтын тез өзгеретін коэффициенттері бар теңдеулерді қолдану арқылы жүзеге асырылады. Бұл тәсіл қазіргі компьютерлерді қолданған кезде де тиісті шекті мәселелерді шешуді едәуір қиындатады. Бұл орташа коэффициенттері бар қарапайым теңдеулерге әкелетін осындай математикалық модельдерді құру қажеттілігімен байланысты. Бұл жағдайда, әрине, орташаландырылған теңдеулер сәйкес шекара есебінің шешімі түпнұсқаның шешіміне жақын болатындай болуы керек. Тәжірибе көрсеткендей, қатаң математикалық құрылымдар көбінесе композициялық материалдарда жүктелген кезде пайда болатын процестерді тереңірек түсінуге мүмкіндік береді.

Композициялық материалдар үшін олардың физикалық-механикалық қасиеттерін өзгертуге және композициялық материалдардан жасалған құрылымдарды оңтайландыруға кең мүмкіндіктер бар. Композициялық материалдардың қасиеттерін барлық арматуралық схемалармен эксперименттік тұрғыдан анықтау өте үлкен көлемдегі зерттеуді қажет етеді. Сондықтан, композициялық материалдардың орташаланған сипаттамаларын анықтауға ғана емес, сондай-ақ осындай бұқаралық ақпарат құралдарында болып жатқан процестердің жергілікті ерекшеліктерін сипаттауға мүмкіндік беретін осындай теориялық модельдерді құрудың ең шынайы әдісі [10].

Композициялық материалдар – бұл әр түрлі құрамда алынған үйлесімді компоненттердің жасанды материалдары. Компоненттердің бірі – матрица, қалғандары – толтырғыштар. Матрица сапасына полиметрлік, металдық, керамикалық және көміртегілік материалдар қолданылады. Толтырғыш қызметін талшық атқарады. Композицияны жасау барысында құрастырылатын композицияның ерекше қасиетін эффективті қолданады. Композициялық материалдардың қасиеті мөлшерлі ара қатынасқа және олардың арасындағы мықты байланыс құрамына байланысты болады. Үлкен көлемді компоненттерді біріктіру барысында төзімділікке ие, ыстыққа төзімді, иілгіш материалдар алуға болады немесе арнайы ерекше қасиеттерге ие композициялық материалдарды (мысалы магнитті) алуға болады. Композициялық материалдарды қолдану аясы шексіз. Олар ұшақтардың үлкен салмақтағы бөлшектеріне және қозғалтқыштарына, ғарыштық техникада құрылғылардың күштік торабы үшін, қатты элементтер үшін, автомобилдік құрылыста кузовтарды оңтайландыруда, рессор, рамалар, кузовтың панелдерінде, бамперлерде және т.б., тау өндірістерінде, қарапайым құрылыста және басқа да халық шаруашылық салаларында қолданылады. Сондықтан зерттеушілердің және өндірушілердің негізгі күші арматуралайтын талшықтарды нәтижелі технологиялық және экономикалық әдістермен алуға, сонымен қатар, материалдар мен бұйымдарды дайындауға технологиялық процестерді жетілдіруге жұмсалады [9, 10].

Құрылымдық материалдар, күш түсетін құралымдарды жасауға арналған. Материалдардың тегіне сәйкес құрылымдық материалдар металл, бейметалл және осы екеуінің басты сапалы қасиеттерін біріктірген композициялау; жасалу технологиясына байланысты деформациялау, құймалық, пісірмелік, т.б.; жұмыс шарты бойынша төменгі температуралық, ыстыққа, коррозияға, т.б. төзімді; беріктік шарттарына байланысты пластиктік шегі кең, беріктігі аз және орташа, пластикалық шегі шағын, бірақ өте берік құрылымдық материалдар болып ажыратылады. Әр топ өз алдына бөлінеді. Мысалы, металл қорытпалары қорытпа жүйелері бойынша, құрылымына сәйкес, қатандығына қарай топталады. Бейметалл құрылымдық материалдар изомерлік құрамы, жасалу технологиясы, т.б. ерекшеліктері бойынша жіктеледі. Материалдардың сыртқы күш әсеріне төзімділігі (мысалы, серпімділік модулі, беріктілігі, пластикалығы, т.б.) құрылымдық материалдардың сапа көрсеткіші болып есептеледі [6].

Металл құрылымдық материалдарға негізінен болат заттар жатады. Құралымдық болат конвертерлерде, мартен және электр пештерінде қорытылады. Шойыннан тотықтандырғыш ортада 1200 °С температураға дейін жұмыс істейтін тегіктер, іштен жанатын қозғалтқыштардың цилиндрлері, иінді біліктері, тісті доңғалақтары, т.б. бөлшектер жасалады. Никельді және кобальтты қорытпалар 1000 — 1100 °С температураға дейін өздерінің беріктігін сақтай алады. Бұлар вакуумдық-индукциялық және вакуумды-доғалық пештерде қорытылады. Ол авиация және ракета қозғалтқыштарын, бу турбинасын жасауға пайдаланылады. Магнийлі қорытпалардың меншікті көлемі жоғары болғандықтан құйма түрінде ұшу аппараттарында, машина жасауда, тоқыма және полиграфия өндірісінде пайдаланылады. Бейметалл құрылымдық материалдарға пластика, полимер, керамика, айнек, резина, ағаш, отқа төзімді материалдар, т.б. жатады [10].

Сонымен, қорытындылайық. Композитті материал – екі немесе одан да көп компоненттерден тұратын, олардың арасындағы бөлімнің нақты шекарасы бар біркелкі емес жасанды жолмен алынған материал. Композиттік материалдың қасиеттері оның құрамдас компоненттерінің қасиеттерінен айтарлықтай ерекшеленуі тиіс. Композициялық материалдар құрамы: матрица + толтырғыш.

Мысалы, полимер, күшейтілген көміртекті талшықтар:

- 1) тығыздығы алюминийден кем;
- 2) болаттан гөрі берік;
- 3) титанға қарағанда қатты;
- 4) шаршауға төзімді;
- 5) тозуға төзімді;
- 6) химияға төзімді;
- 7) коррозияға қарсы тұрақты;
- 8) формаға төзімді;
- 9) дірілді демпфирлеуге қабілетті;
- 10) шағын электр кедергісі бар;
- 11) электромагниттік кедергілерден қорғау үшін пайдаланылуы мүмкін;
- 12) жоғары жылу өткізгіштікке ие.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

- 1 Zhuzbayev S., Adilova A., Akhmetzhanova Sh., Juzbayeva B., Sabitova D. Design of composite materials using information technology. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, September 2020, Vol.98, No 18.
- 2 Берлин А.А. Принципы создания композиционных материалов [Текст] / А.А.Берлин. – М.: Химия, 1990. – 302с.
- 3 Шитова И.Ю., Самошина Е.Н., Кислицына С.Н., Болтышев С.А. Современные композиционные строительные материалы. Пенза 2015.
- 4 Васильев В.В. Композиционные материалы [Текст] / В.В.Васильев [и др.]. – М.: Машиностроение, 1990. – 512 с.
- 5 Геллер Б.Э. Справочник по композиционным материалам [Текст] / А.Б.Геллер, М.М.Гельмонт. – М.: Машиностроение, 1988. – 448 с.
- 6 Наназашвили И.Х. Строительные материалы, изделия и конструкции: справочник [Текст] / И.Х.Наназашвили. – М.: Высшая школа, 1990 – 495 с.
- 7 Болтон У. Конструкционные материалы. Металлы, сплавы, полимеры, керамика, композиты [Текст] / У.Болтон. – М.: Додэка-XXI, 2007. – 256 с.
- 8 Наназашвили И.Х. Строительные материалы из древесно-цементной композиции [Текст] / И.Х. Наназашвили. – Л.: Стройиздат, 1990 – 415 с.
- 9 Худяков В.А. Современные композиционные строительные материалы [Текст] / В.А.Худяков, А.П.Прошин, С.Н.Кислицына. – М.: АСВ, 2006. – 144 с.
- 10 Сорокин Д.С. Моделирование свойств композитов / Д.С.Сорокин, А.М.Данилов. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2014. – № 9 (68). – С. 204-207. – URL: <https://moluch.ru/archive/68/11642/>.

References:

- 1 Zhuzbayev S., Adilova A., Akhmetzhanova Sh., Juzbayeva B., Sabitova D. (2020) Design of composite materials using information technology. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, Vol.98, No 18. (In English)
- 2 Berlin A.A. (1990) Principy sozdaniya kompozitsionnykh materialov [The principle of creating composite materials [text] A. A. Berlin. Moscow: chemistry publ. M.Himija, 302. (In Russian)
- 3 Shitova I.Ju., Samoshina E.N., Kislicyna S.N., Boltyshev S.A.(2018) Sovremennye kompozitsionnye stroitel'nye materialy [Modern compositional building materials]. (In Russian)
- 4 Vasil'ev V.V.(1990) Kompozitsionnye materialy [Compositional material]. M. Mashinostroenie, 512. (In Russian)

- 5 Geller B. Je. (1988) *Spravochnik po kompozicionnym materialam [Reference book on compositional materials]. M. Mashinostroenie, 448. (In Russian)*
- 6 Nanazashvili I. H. (1990) *Stroitel'nye materialy, izdelija i konstrukcii: spravochnik [Building materials, design and construction: reference book]. M. Vysshaja shkola, 495. (In Russian)*
- 7 Bolton U. (2007) *Konstrukcionnye materialy. Metally, splavy, polimery, keramika, kompozity [Metals, alloys, polymers, ceramics, composites]. M. Dodeka-XXI, 256. (In Russian)*
- 8 Nanazashvili I. H. (1990) *Stroitel'nye materialy iz drevesno-cementnoj kompozicii [Building materials from dreveso-cement composition]. L. Strojizdat, 415. (In Russian)*
- 9 Hudjakov V. A. (2006) *Sovremennye kompozicionnye stroitel'nye materialy [Modern compositional building materials]. V. A. Hudjakov, A. P. Proshin, S. N. Kislicyna. M. ASB, 144. (In Russian)*
- 10 Sorokin D. S. (2014) *Modelirovanie svojstv kompozitov. D. S. Sorokin, A. M. Danilov. Molodoj uchenyj, № 9 (68), 204-207. URL: <https://moluch.ru/archive/68/11642/>. (In Russian)*