

## Лекция 2

# ПОЛИМЕРЛІ КОМПОЗИЦИЯЛЫҚ МАТЕРИАЛДАРДАН МАШИНА БӨЛШЕКТЕРІН ӨНДІРУ ҮШІН БАЙЛАНЫСТЫРҒЫШТАР МЕН ТОЛТЫРҒЫШТАРДЫ ТАҢДАУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

ПКМ машиналарының бөлшектерін жасау кезінде бірыңғай конструкторлық-технологиялық шешім ұғымы

Металдардан бөлшектер жасаудан айырмашылығы, құрылымдық материалдар ретінде пайдаланылған кезде ПКМ материалы, конструкциясы және бөлшектерді дайындау технологиясы бір уақытта жобаланады.

ПКМ бөлшектерін жасау кезінде келесі негізгі ерекшеліктерді ажыратуға болады:

- қасиеттер нақты құрылымдарды өндіру процесінде қалыптасады;
- ПКМ қасиеттерін бөлшектерді қалыптастыру технологиясының ерекшеліктерін ескермей анықтау мүмкін емес;
- материалды құру, технологияны дамыту және бөлшектерді жобалау-оңтайландырудың бірнеше кезеңдерімен біртұтас, өзара байланысты процесс.

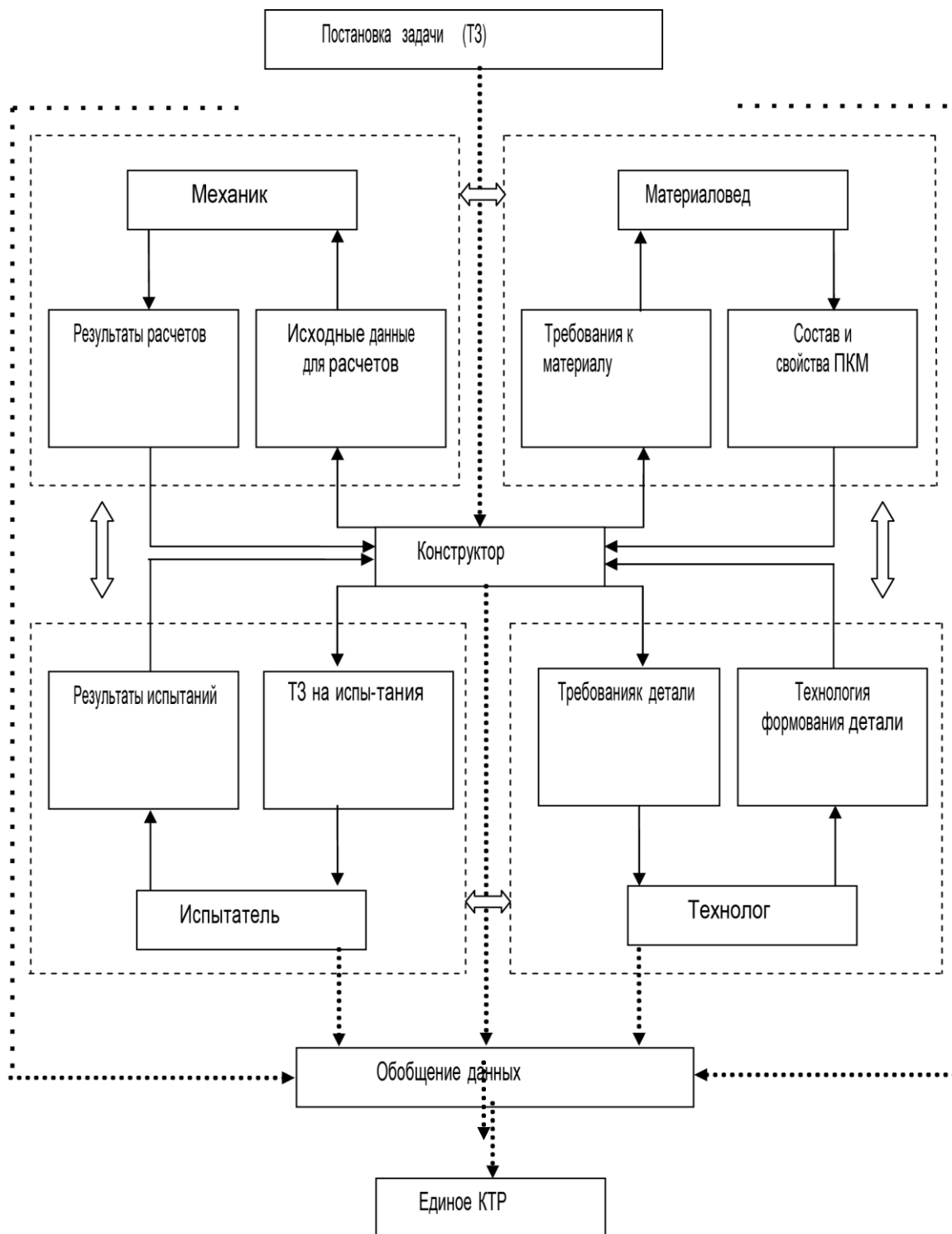
Машина бөлшектерін жасау үшін ПКМ құруды келесі ретпен жүргізген жөн:

1. Байланыстырғышты таңдау.
2. Қалыптау технологиясының алдын-ала нұсқасын таңдау.
3. Толтырғышты таңдау және оның концентрациясын анықтау.
4. Болашақ бөліктің дизайнын оңтайландыру және байланыстырғыш, толтырғыш және қалыптау технологиясының түрін қайта нақтылау.

ПКМ машиналарының бөлшектерін жобалау кезінде конструктордың, материалтанушының және технологтың жұмысы бөлінбейді және бірыңғай конструкторлық-технологиялық шешім (КТР) туралы айтады (сурет. 1).

XX ғасырдың 80-ші жылдарының басында тұжырымдалған біртұтас Принцип. және оған сәйкес ПКМ компоненттерін таңдауды бөліктің дизайнынан және оны қалыптау технологиясынан бөлек жүргізу мүмкін емес. Бірыңғай КТР-бұл көптеген нұсқаларды құру және осы жиынтықтан оңтайлы КТР таңдау. Оңтайлылық критерийі бір (немесе бірнеше) негізгі техникалық және экономикалық сипаттамалар болып табылады (көбінесе шығындар, сенімділік, масса және бірқатар арнайы талаптар).

КТР белгілері: материалдар, қосылыстардың түрлері, Құрылымдық-күштік схема, технологиялық жабдықтар, жабдықтар, және қалыптау технологиясы (бұл жағдайда компоненттердің әрқайсысы екіншісін толықтырады және анықтайды).



Сурет. 1. ПКМ бұйымдарын жобалау кезінде бірыңғай КТР қабылдау схемасы

Компоненттерді таңдау туралы шешім қабылдау және ПКМ бөлшектерін жасау технологиясы шешім қабылдау теориясының заңдылықтарына бағынады, бірақ оның кейбір ерекшеліктері бар:

- ДКМ туралы білімді ұсынудың сипаттамалық формалары басым;
- күрделі ойлау логикасы және күрделі әсер эмпирикалық факторлардың үлкен рөлі бар;
- шешім қабылдаудың итеративті сипаты, яғни белгілі бір ПКМ дизайнын таңдау туралы шешім осы шарттар үшін ең қолайлы (нақты өндіріс ерекшеліктері) нұсқаға дәйекті жақындау нәтижесінде қалыптасады;

– жобалау кезеңдерінің өзара байланысы бір емес, бірнеше шешім қабылдауға мүмкіндік беретін шешімнің аяқталмау принципін қолдануды қамтиды;

– жобалау кезінде сабақтастық принципі, яғни кейбір шешімдер ұқсас жобалау жағдайлары үшін қолданылған кезде қолданылады.

Компоненттерді таңдау кезіндегі бастапқы деректер және ПКМ бөлшектерін дайындау технологиясы Техникалық Тапсырмада (ТТ) қамтылған, онда мынадай талаптар көрсетілуі тиіс:

– жүктеме сипаты, яғни өнімге тікелей әсер ететін жүктемелердің барлық түрлері (сдысу, үзіліс, біркелкі емес үзіліс және т. б.);

– осы жүктемелердің шамалары және олардың әсер ету ұзақтығы;

– жұмыс температурасының аралығы және олардың әсер ету ұзақтығы;

– жұмыс ортасының түрлері, бөліктің (қосылыстың) осы ортада болу ұзақтығы және олардың температуралық жағдайлары.

Осы мәліметтер негізінде объект құрылымының бастапқы нұсқасын синтездеу (немесе таңдау) туралы шешім қабылданады. Бұл жағдайда объектінің құрылымы арқылы біз Технологиялық процесте ауысулардың реттілігін түсінеміз.

Сонымен қатар, ПКМ бөлшектерін жобалау кезінде бөлшектерді жасау технологиясының ерекшеліктерін ескеру қажет:

– ПКМ бөлшектерінің конструкциясы қалыпталған бөлшектерді технологиялық жабдықтан (пуансондар, матрицалар, оправкалар) алу мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс, ол үшін престеу еңістерін немесе бөлшектердің конустығын көздеу қажет;

– жабдықтың және қатайтылатын материалдың өлшемдерін өзгертудің термиялық коэффициенттерін ескеру қажет;

– ең қарапайым жабдықты пайдалану үшін қосқыш жазықтықтарының саны ең аз болуы керек;

– біркелкі шөгуді қамтамасыз ету, қисаюды және қисаюды жою үшін қима бөліктерінің қалыңдығы мен үлкен қалыңдығы бойынша күрт ауысулары болмауы керек;

– әрлеу өлшемдері оны қалыптастырғаннан кейін терілген пакеттің өлшемдерінің өзгеруін ескере отырып берілуі керек.

Сайып келгенде оңтайлы ПКМ таңдауға екі фактор әсер етеді:

- оның сапасын сипаттайтын қосылыстың пайдалану сенімділігі;

- өзіндік құн арқылы бағаланатын экономикалық орындылық.

ПКМ кейбір сипаттамаларын анықтаудың ең оңай жолы-қоспалар ережесі (немесе қоспа заңы) деп аталады. Қоспалар ережесіне сәйкес ПКМ нің Белгілі бір сипаттамасы матрицаның осы сипаттамасының оның көлемдік үлесіне және толтырғыштың берілген сипаттамасының оның көлемдік үлесіне көбейтінділерінің қосындысы ретінде анықталады.

Қоспалар ережесі анықтау үшін орындалады:

– бойлық серпімділік модулі;

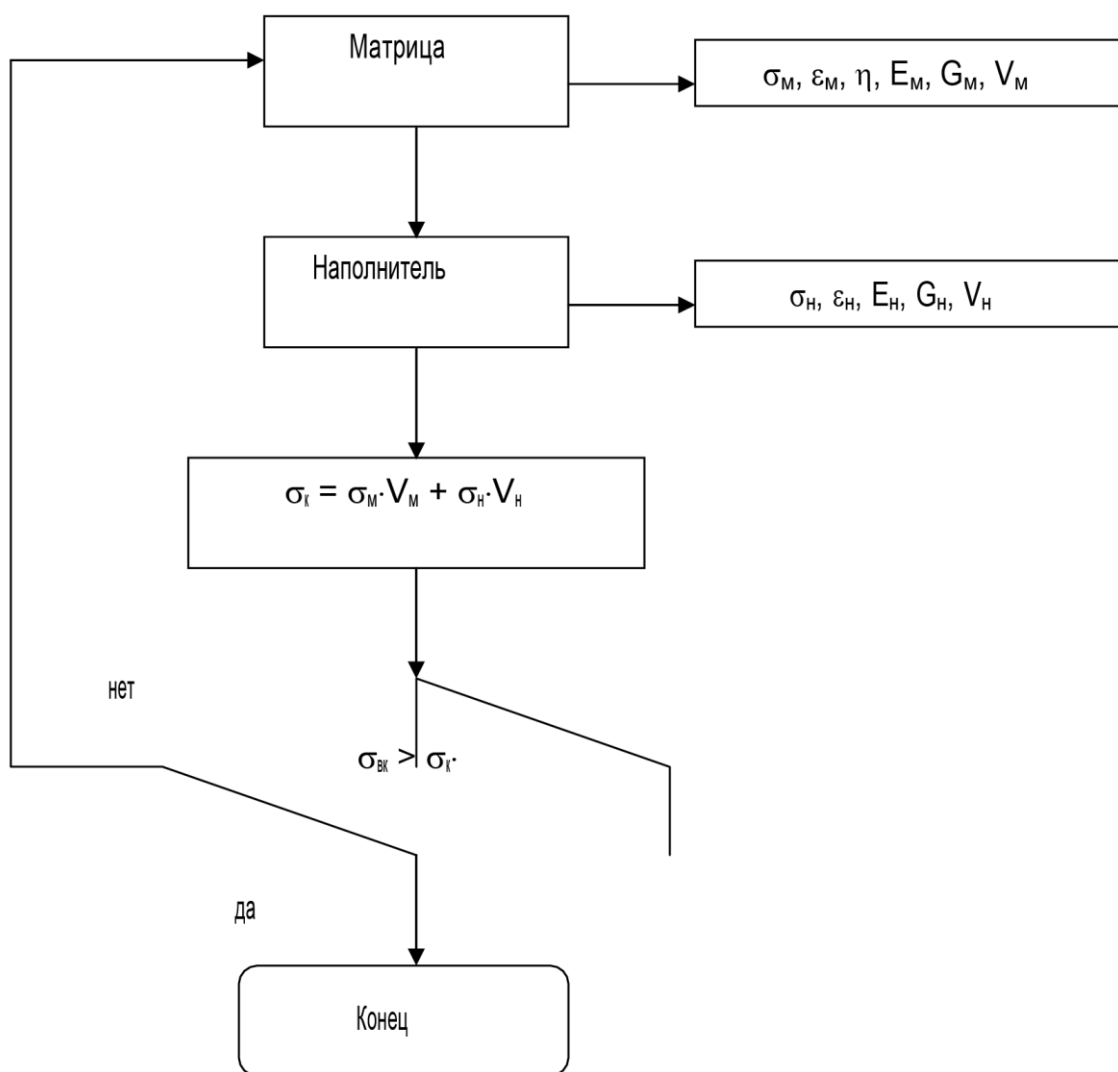
– талшық жазықтығындағы бір бағытты материалдың сдысу модулі;

- бойлық созылу кезіндегі беріктік;
- тығыздықтар.

Қоспалар ережесі анықтау үшін орындалмайды:

- көлденең серпімділік модулі (ол матрицамен және оның көлемдік мазмұнымен анықталады);
- қаттылық
- көлденең созылу беріктігі (ол матрицаның беріктігімен анықталады);
- продысу жүктемесі болған кезде бойлық сдысу кезіндегі беріктік
- талшықтарға параллель қолданылады (ол матрица-талшықтың адгезиялық беріктігімен анықталады);
- қысқа талшықтардың төмен концентрациясында.

Мысал ретінде матрица-толтырғыш интерфейсінің тиімділігін бағалау үшін қоспалар Ережесін қолдануды қарастырыңыз. Бағалауды "ажырату кезіндегі беріктік шегі" параметрі бойынша жүргізу ұсынылады (сурет. 2.2).



Сурет. 2. Фазааралық өзара әрекеттесу шамасын бағалау алгоритмі "толтырғыш матрица"

Егер алынған ПКМ үшін ВК сынуы кезінде беріктік шегі матрица мен толтырғыш арасындағы адгезия мен шекаралық қабаттардың болуын

ескермейтін қоспалар ережесі бойынша анықталған ұқсас сипаттамадан үлкен болса, онда мұндай өзара әрекеттесу орын алады. Жыртылған кезде беріктіктің орнына сдысу кезінде беріктік шегі де қолданылуы мүмкін.

### **Бақылау сұрақтары мен тапсырмалары**

1. ПКМ-ден машина бөлшектерін жасау кезіндегі әрекеттер тізбегін көрсетіңіз.
2. Бірыңғай конструкторлық-технологиялық шешім ұғымы нені қамтиды?
3. Қоспалар ережесін (қоспалар Заңы) анықтаңыз. ПКМ-нің қандай сипаттамаларын анықтау үшін қоспалар ережесін қолдануға болады, ал қайсысы үшін қолдануға болмайды?
4. Машина бөлшектерін өндіру үшін ПКМ құру кезінде байланыстырғышты таңдау қандай факторлармен анықталады?
5. ПКМ машиналарының бөлшектерін жасау кезінде термопластикалық байланыстырғыштарды қолданудың ерекшелігі неде? Машина құрылымында термопластикалық байланыстырғыштардың негізгі түрлері қандай?
6. ПКМ машиналарының бөлшектерін өндіруде терморреакциялық байланыстырғыштарды қолданудың ерекшелігі неде? Машина құрылымында терморреактивті байланыстырғыштардың негізгі түрлері қандай?
7. Машина бөлшектерін өндіру үшін ПКМ құру кезінде толтырғышты таңдау қандай факторлармен анықталады?