

## Дәріс 1

### Пиротехникаға кіріспе және оның қорғаныс өнеркәсібі мен төтенше жағдайлардағы рөлі.

Пиротехникалық композициялар – өздігінен жануға қабілетті және жану кезінде жарық, түтін, жылу, дыбыс және басқа да әсерлер тудыратын гетерогенді қоспалар. Тағайындалуына қарай олар жарықтандыру, фотожарықтандыру, бақылаушы, тұтандырғыш, инфрақызыл сәулелену, сигналдық, түтіндік, газсыз, газ тудырғыш, тұтандырғыш, ысқырғыш, еліктеу, нысана белгілеу және т.б болып бөлінеді. Пиротехникалық композициялар әскери істерде қолданылады. және ұлттық экономика. Халық шаруашылығында қолданылатын пиротехникалық композициялардың ішінде мыналарды ерекше атап өткен жөн: отшашу, қатты салқындаған бұлт пен тұманға әсер ету үшін термит; газ түзетін, пестицидтер, отқа төзімді металдар өндіруге, тамақты жылытуға және бақтарды қорғауға арналған; сіріңке, балқытылған металды салқындату кезінде шөгуді және қабықтардың пайда болуын азайтуға арналған композициялар және т.б. Олар сондай-ақ плазмалық, аэрозоль түзуші, термиялық және газ түзуші болып бөлінеді.

Технологиялық қасиеттеріне қарай пиротехникалық композициялар ұнтақ, түйіршікті, термопластикалық эластомерлік және құйма болып бөлінеді.

Олардың мақсатына қарамастан, олар жану кезінде ең аз композицияны тұтынумен максималды пиротехникалық әсер етуі керек.

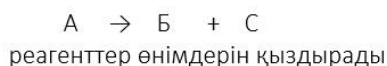


Пиротехникалық құрамдарға келесі талаптар қойылады:

- тұтандырғыш құрамымен немесе шығаратын зарядтың жану өнімдерімен оңай тұтануы керек, бірақ температураның шамалы жоғарылауымен немесе ұшқынмен тұтанбауы керек;
- белгілі бір жылдамдықпен біркелкі немесе пульсирленген режимде жану;
- жану жылдамдығының қысым мен температураға ең аз тәуелділігі болуы;
- механикалық импульстерге сезімталдығы төмен және жарылғыш сипаттамалары аз;
- ұзақ сақтау кезінде химиялық және физикалық тұрақтылыққа ие болуы;

- кең отандық шикізат пен өндірістік базасы жоқ тапшы, улы компоненттердің болмауы;
- бұйымдардың жеткілікті механикалық беріктігі болуы және тасымалдау және пайдалану кезінде жойылмауы керек.

Алхимик және дәрігер Дж.Дж.Бехер флогистон теориясын ұсынды. *Lavoisier 1777*



Mallard, Le Chatelier 1883

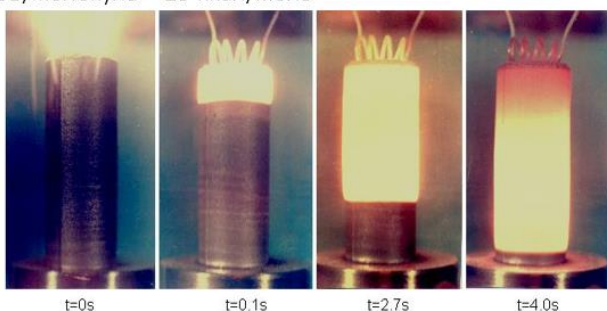


Laser Tomography  
L.Boyer 1980

Bec Bunsen  
J. Quinard 2000

Молекулалардың байланыс энергиясы (Байланыстың диссоциация энергиясы, Атомдық байланыс энергиясы, Ядролық байланыс энергиясы)  
1 эВ/молекула = 23 ккал/моль

*Euler 1738*



*Davy 1830*



John H.S. Lee 1990



Д.А. Франк-Каме́нецкий



Berthelot, Vielle 1884



Shchelkin 1960

Өндіріс процесі қарапайым болуы және өндірісті механикаландыру және автоматтандыру мүмкіндігін қамтамасыз етуі керек. Пиротехникалық композицияларды өндіру үшін тотықтырғыштар, жанғыш және цементтеуші заттар қолданылады. Пиротехникалық композицияларда тотықтырғыш ретінде құрамында оттегінің жеткілікті мөлшері бар және жоғары температурада (300–1200 °С) оңай ыдырайтын заттар қолданылады.

Келесі тотықтырғыштар қолданылады:

- нитраттар (азот қышқылының тұздары) – натрий нитраты  $\text{NaNO}_3$ , калий нитраты  $\text{KNO}_3$ , барий нитраты  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ , стронций нитраты  $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ ;
- перхлораттар (перхлор қышқылының тұздары) - калий перхлораты  $\text{KClO}_4$ , натрий перхлораты  $\text{NaClO}_4$  және сирек аммоний перхлораты  $\text{NH}_4\text{ClO}_4$  және барий перхлораты  $\text{Ba}(\text{ClO}_4)_2$ , өйткені олар гигроскопиялық;
- металл пероксидтері мен оксидтері –  $\text{BaO}_2$ ,  $\text{SrO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  және т.б.;
- сульфаттар (күкірт қышқылының тұздары) –  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{SrSO}_4$ ,  $\text{CaSO}_4$ ;
- хром қышқылдарының тұздары –  $\text{KCrO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  және т.б.

Бұл тотықтырғыштардың ішінде ең көп қолданылатындары  $\text{KClO}_3$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{BaO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .

Пиротехникалық композициялардың екінші компоненті жанғыш зат болып табылады. Жанғыш заттардың оттегіге жақындығы жоғары және белгілі бір жану температурасын тудыруы керек. Жанғыш заттар бейорганикалық және органикалық болып бөлінеді.

Бейорганикалық отын ретінде мыналар қолданылады:

- металдар және олардың қорытпалары (магний, алюминий, мыс, марганец, магниймен алюминий қорытпасы, кремниймен темір қорытпасы және басқа металдар мен қорытпалар);
- металл емес элементтер (күкірт, селен, көмір, графит, сары фосфор, қызыл фосфор, аммоний хлориді және т.б.).

Органикалық отын ретінде мыналар қолданылады:

- шайырлар (идитол, бакелит, шеллак, канифоль және оның тұздары және т.б.);
- майлар (кептіру майы, кастор, шпиндель);
- көмірсулар (қант, крахмал, декстрин);
- нитроқосылыстар және басқа да бірқатар органикалық қосылыстар.

Пиротехникалық композициялардың үшінші құрамдас бөлігі цементті заттар болып табылады. Олар сығылған бұйымдардың қажетті механикалық беріктігін қамтамасыз етеді (жұлдыздар, сегменттер, алаулар және т.б.).

Цементтеу агенттері ретінде мыналар қолданылады:

- шайырлар – идитол, бакелит, канифоль, кальций шайыры, шеллак;
- кептіру майлары – кептіру майы және т.б.;
- желімдер – араб сағызы (араб сағызы), декстрин, крахмал және т.б.

Цементатор ретінде бейорганикалық заттарды, мысалы, сұйық шыны, гипсті де қолдануға болады.

Пиротехникалық композицияларды өндіру таза механикалық процесс. Оның мәні ұнтақталған компоненттерді мұқият араластырып, біртекті ұнтақты пиротехникалық құрамға ие болуына дейін қайнатылады. Соңғысына басу арқылы белгілі геометриялық пішін беріледі, көбінесе цилиндрлік блоктар түрінде.

Пиротехникалық композиция қажетті нәтиже беруі үшін компоненттер, біріншіден, жеткілікті түрде таза және құрғақ болуы керек, екіншіден, мұқият ұсақталған және електен өткізілген,

үшіншіден, рецепт бойынша дәл өлшенеді, төртіншіден, жақсы араласады.

Пиротехникалық заттарды дайындаудың технологиялық процесі