

Дәріс 12

Төтенше жағдайларға арналған пиротехникалық құралдар

Төтенше пиротехникалық заттар – бұл, әсіресе жедел әрекет етуді қажет ететін жағдайларда апатты ескерту және сигнал беруге арналған арнайы пиротехникалық құрамдар мен құрылғылар. Бұл құрылғылар әртүрлі салаларда, соның ішінде теңіз және авиациялық көліктерде, құтқару қызметтерінде және әскери бөлімдерде қолданылады. Төтенше жағдайдағы пиротехникалық құралдардың негізгі мақсаты – назар аудару және қажетті көмек көрсету үшін көрнекі және дыбыстық сигнал беру. Бұл әдебиеттік шолуда апаттық пиротехникалық заттардың негізгі құрамдас бөліктері, олардың түрлері, қолданылуы және заманауи әзірлемелер, сонымен қатар экологиялық аспектілері мен қауіпсіздік стандарттары қарастырылады.

Сигналдар

Сигналдар тактикалық байланыс мақсатында түрлі-түсті немесе ашық түтін шығару үшін қолданылады.

Олар әдетте шығарады: әртүрлі қарқындылықтағы, ұзақтықтағы және түстердегі жарық, әртүрлі түстер мен тығыздықтағы түтін, жоғарыда аталғандардың кез келген комбинациясы әртүрлі дәрежедегі дыбыс.



1. Апаттық пиротехниканың негізгі құрамдас бөліктері

Төтенше пиротехникаға жарқыраған жарықтарды, түрлі-түсті түтіндерді немесе қатты дыбыстарды шығаратын композициялар мен құрылғылар жатады. Төтенше пиротехникаға тез тұтанатын заттар, тотықтырғыштар мен тұрақтандырғыш қоспалар жатады, олар реакциялардың тұрақтылығын және сигналдардың тиімділігін қамтамасыз етеді. Дәстүрлі компоненттерге магний, алюминий және калий перхлораты кіреді, олар қолайсыз жағдайларда да жарқын жарқыл мен тұрақты жануды қамтамасыз етеді. Зерттеуде [1] атап өтілгендей, құрамдас бөліктерді таңдау пиротехникалық құрылғының атқаратын функционалдық міндеттеріне тікелей байланысты: жарықтандыру

сигналдары жарқын, ұзаққа созылатын жарық көздерін қажет етеді, ал түтін композициялары тез байқалатын түсті түтін шығаруы керек.

2. Апаттық пиротехникалық заттардың түрлері

Апаттық пиротехникаға құрылғылардың бірнеше негізгі түрлері жатады, олардың әрқайсысының өз мақсаты мен қолдану ерекшеліктері бар. Мұндай құрылғыларға мыналар жатады:

Симуляторлар

Имитациялық пиротехникалық құралдар нақты оқ-дәрілердің әсерін модельдеу үшін қолданылады. Олар әдетте оқыту сценарийлерінде пайдаланылады және шығындар мен қауіпсіздік артықшылықтарын ұсынады. Нағыз жоғары жарылғыш оқ-дәрілермен жаттығу өте қымбат болуы мүмкін. Тренажерлар арзанырақ және әлі де нақты қызмет көрсетудің жарқылы мен шуын қамтамасыз ете алады. Көптеген тренажер корпустары картоннан немесе пластиктен жасалған, бұл олардың фрагменттерінің қауіпін айтарлықтай төмендетеді. Олар сондай-ақ қызметтік айналымдарға қарағанда жарылғыш заттарды әлдеқайда аз пайдаланады.



Флэш-картридждер

Олар түнгі аэрофототүсірілім үшін қарқынды жарық жарқылдарын жасауға арналған.

Бұл картридждер электрмен іске қосылған праймері бар алюминий корпусынан, отын зарядынан және кешіктіру элементі, детонатор және негізгі отын заряды бар ішкі корпустан тұрады.



Алаулар - түнде үлкен аумақтарды жарықтандыру үшін қолданылады, бұл құтқару топтарына операцияларды тиімді үйлестіруге мүмкіндік береді. Олардың құрамында ұзақ және күшті жарқырауды қамтамасыз ететін заттар бар. Түтін сигналдары – орналасқан жерді визуалды түрде белгілеу немесе сигналдық көмек көрсету мақсатында шығарылады. Түтін сигналдарын бояуға болады, бұл олардың көрінуін жақсартады және табиғи ландшафт фонында сигналды анықтауды жеңілдетеді. Мүйіздер - бұл айтарлықтай қашықтықта естілетін дыбыстық сигнал жасайтын қатты пиротехникалық құрылғылар. Көбінесе назар аудару үшін шамдар мен түтін сигналдарына қосымша дыбыстық сигналдар қолданылады.

Жалған шамдар мен алаулар қолмен оңай іске қосылатын жылжымалы жарықтандыру және сигнал беру құрылғылары ретінде пайдаланылады. Олар теңіз операцияларында және кемелердің бортында кеңінен қолданылады, бұл қажет болған жағдайда апат сигналын беруге мүмкіндік береді.

Зерттеу [2] бұл құрылғылардың әрқайсысының, әсіресе жоғары ылғалдылық, жел және температураның өзгеруі жағдайында жұмыс істегенде, қауіпсіздік пен тиімділіктің қатаң талаптарына сай болуы керек екенін атап көрсетеді.

3. Төтенше жағдайдағы пиротехникалық заттарды әртүрлі салаларда қолдану

Төтенше пиротехникалық заттарды негізгі пайдаланушылар теңіз және әуе тасымалдаушылары, сондай-ақ құтқару қызметтері, армия және полиция болып табылады. Теңіз өнеркәсібінде апаттық пиротехника кеме қатынасы қауіпсіздігінің маңызды элементі болып табылады: құтқару кеудешелері, құтқару қайықтары мен салдары апат болған жағдайда орындарды көрсету үшін факелдермен және алаулармен жабдықталған. Авиацияда апаттық пиротехникалық құралдар апаттық қону туралы сигнал беру және алыс қашықтықта көрінуді қамтамасыз ету үшін де қолданылады. [3, 4] еңбектерінде пиротехникалық сигналдарды қолдану экстремалды жағдайларда сәтті құтқару мүмкіндігін арттыратыны атап өтілген.

Құтқару жұмыстарын жүргізу үшін таулы және орманды аймақтарда да сигнал беру құрылғылары қолданылады. Шектеулі көріну және байланыс құралдарының қолжетімсіздігі жағдайында пиротехникалық құралдар апат сигналдарын жіберудің және құтқару жасақтары арасындағы іс-қимылдарды үйлестірудің сенімді құралы болып табылады.

4. Апаттық пиротехникадағы заманауи әзірлемелер мен инновациялар

Төтенше жағдайдағы пиротехника саласындағы заманауи зерттеулер тіпті қатал экологиялық жағдайларда да тиімді болатын қауіпсіз және экологиялық таза композицияларды жасауға бағытталған. Атап айтқанда, дәстүрлі компоненттерді аз улы және тұрақты материалдармен ауыстыруға назар аударылады. Зерттеулер [5] перхлораттар сияқты жарқыраған жарқырауды қамтамасыз ететін, бірақ улы қалдықтарды азайтатын нитрат негізіндегі жаңа формулаларды сипаттайды. Баламалы құрамдарды пайдалану қоршаған ортаға әсерді азайтуға көмектеседі, бұл әсіресе теңіз ортасы сияқты сезімтал экожүйелерде маңызды.

Нанотехнология апаттық пиротехникада да қолданылады. Жұмыстар [6, 7] алюминий және магний нанобөлшектері сияқты наноматериалдарды пайдалану жарқыраудың жарықтығы мен ұзақтығын арттыру арқылы жану сипаттамаларын жақсартуға болатындығын көрсетеді. Бұл материалдар сыртқы элементтерге де төзімді, сондықтан оларды ұзақ мерзімді сақтауға арналған төтенше жағдайларда қолдануға өте ыңғайлы етеді.

Түтін қазандықтары

Түтін қазандықтары үлкен көлемде және түтін шығаруға арналған. Түтін экрандары әрқашан ақ түсті және әскери қозғалыстарды жасыру немесе артиллериялық қарулар мен бомбалардың нысана аймақтарын белгілеу үшін қолданылады.

Жердегі типтегі түтін қазандықтары (сол жақта көрсетілген) құрамында HC (гексахлорэтан) түтін қоспасы (10 фунт немесе фунт) бар және қолмен іске қосылады. Олар 8 минут (10 фунт) немесе минут (30 фунт) түтіннің үлкен көлемін шығарады. Контейнердің жоғарғы үштен бір бөлігі түтін құбырының суда қалқып кетуіне мүмкіндік беретін ауа камерасы. Көмірсутекті отынның немесе мұнай тұманының негізгі заряды 15 минуттан аспайды.



5. Экологиялық аспектілер және қауіпсіздік стандарттары

Экологиялық қауіпсіздік апаттық отшашуды жобалаудың маңызды аспектісіне айналууда. Дәстүрлі қоспалар судағы тіршілікке зиян келтіретін улы қалдықтарды қалдырады. Зерттеулер [8] көрсеткендей, апаттық пиротехникалық заттардың экологиялық тазалығын арттырудың негізгі жолдарының бірі табиғи ортада тез ыдырайтын хлорсыз қосылыстар мен материалдарды пайдалану болып табылады. Бұл процестің маңызды бөлігі өнімнің халықаралық экологиялық қауіпсіздік стандарттарына сәйкестігін қамтамасыз ететін өндіріс сатысында қатаң бақылау болып табылады.

Авариялық пиротехникалық заттардың қауіпсіздігі мен сапасын реттейтін халықаралық стандарттар, соның ішінде ISO және ГОСТ бар. Бұл стандарттар материалдарға, сақтау шарттарына, өнімді тасымалдауға және пайдалануға қойылатын талаптарды қамтиды. Мысалы, ISO 9094 стандарты апаттық сигнал беру құрылғыларын қоса алғанда, теңіз кемелеріндегі өрт қауіпсіздігіне қойылатын талаптарды сипаттайды. Зерттеуде [9] бұл стандарттарды сақтау қоршаған ортаны және апаттық пиротехникамен жұмыс істейтін адамдарды жоғары дәрежеде қорғауды қамтамасыз ететініне баса назар аударылады.

6. Төтенше жағдайдағы пиротехниканың даму тенденциялары мен перспективалары

Төтенше жағдайдағы пиротехниканы дамыту тенденциялары қауіпсіз, икемді және мүмкіндіктері көп құрылғыларға көшуді қамтиды. Заманауи сигналдық алаулар мен алаулар қоршаған орта жағдайларына байланысты автоматты түрде жұмыс істеу және жарқырау қуатын реттеу механизмдерімен

жабдықталған. Бұл сигналды әртүрлі жағдайларға бейімдеуге, оның көрінуін және тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Пиротехникалық құралдар өндірісінде де биологиялық ыдырайтын материалдар танымал бола бастады. Мысалы, [10] зерттеулер биополимерлер мен органикалық қосылыстар негізіндегі материалдар қоршаған ортаның ластануын барынша азайта отырып, қолданғаннан кейін ыдырайтын пиротехникалық композицияларға арналған қаптамаларды жасауға мүмкіндік беретінін көрсетеді.

Төтенше жағдайдағы пиротехниканы дамыту перспективалары да қашықтан басқару және бақылау технологияларын біріктірумен байланысты. Температура немесе ылғалдылық сияқты белгілі бір параметрлер анықталған кезде дабыл құрылғысын автоматты түрде іске қоса алатын сенсорларды пайдалану кемелер мен басқа да нысандардағы апаттық жүйелерді автоматтандырудың жаңа мүмкіндіктерін ашады.

Қорытынды

Төтенше пиротехникалық құралдар құтқару жұмыстарында маңызды рөл атқарады, қиын жағдайларда адамдарға көмектесетін сенімді және көрінетін сигналдар береді. Соңғы жылдары апаттық пиротехникалық технология өнімдердің қауіпсіздігін, экологиялық тазалығын және беріктігін арттыруға бағытталған елеулі өзгерістерге ұшырады. Ағымдағы зерттеулер уыттылық пен қоршаған ортаға әсерін азайтуға, сондай-ақ құрылғылардың экстремалды жағдайларға төзімділігін арттыруға мүмкіндік беретін жаңа формулаларды әзірлеуге бағытталған. Халықаралық стандарттарға сәйкестік және инновациялық технологияларды енгізу апаттық пиротехниканы сенімдірек және экологиялық таза етеді.