

Дәріс 14

Пиротехникалық материалдарды сақтау және тасымалдау кезіндегі қауіпсіздік шаралары.

Пиротехникалық материалдарды сақтау және тасымалдау қатаң қауіпсіздік шараларын талап ететін күрделі процесс болып табылады, өйткені мұндай материалдар жарылыс қаупі бар және өңдеу шарттары сақталмаған жағдайда үлкен қауіп төндіреді. Пиротехникалық материалдардың қауіпсіздігі олардың физикалық және химиялық қасиеттерін, сақтау жағдайларын және тасымалдау әдістерін қоса алғанда, бірқатар факторларға байланысты. Бұл әдебиеттік шолуда пиротехникалық заттармен жұмыс істеу кезіндегі қауіпсіздіктің негізгі аспектілері, негізгі қауіптер, қауіпсіздік стандарттары, заманауи бақылау әдістері және оларды дамыту перспективалары қарастырылады.

Пиротехниканы кодтау

- Пиротехникалық құралдар ұрыс кезінде сигнал беру үшін жиі қолданылатындықтан, мақсатты хабарды жеткізу үшін сигналдың дұрыс түрін пайдалану өте маңызды.
- Элементке байланысты әдетте оның болжамды әсерін анықтаудың бір немесе бірнеше жолы бар.
- Бұл әдістерге жатады
- Өнімнің таңбалануы, сонымен қатар оның ішкі және сыртқы қаптамасы.
- Өнімнің түсті кодтауы немесе өнімнің ішкі қаптамасы.
- Бұйымды бедерлеу немесе өнімнің ішкі қаптамасы.
- Түсті кодтау бойынша жалпы сипаттамалар келесі беттерде талқыланады.
- Толығырақ пиротехникалық түсті кодтау сипаттамаларын қараңыз

1. Пиротехникалық заттарды сақтау және тасымалдауға байланысты негізгі қауіптер

Пиротехникалық материалдарға сақтау және тасымалдау шарттары бұзылған жағдайда өздігінен тұтануы немесе жарылуы мүмкін компоненттер жатады. Оларды өңдеу кезіндегі негізгі қауіптер жоғары температура, ылғалдылық, механикалық кернеу және статикалық электр тогының қауіп сияқты факторларға байланысты. Зерттеулер [1, 2] осы факторлардың әрқайсысы өрт пен жарылысқа әкелетін бақыланбайтын реакцияларды тудыруы мүмкін екенін атап көрсетеді. Мысалы, жоғары температура химиялық реакцияларды тездетеді, бұл өздігінен жануға әкелуі мүмкін, ал ылғалдың әсері, әсіресе құрамында металл ұнтақтары бар құрамдардың тұрақтылығына теріс әсер етуі мүмкін.

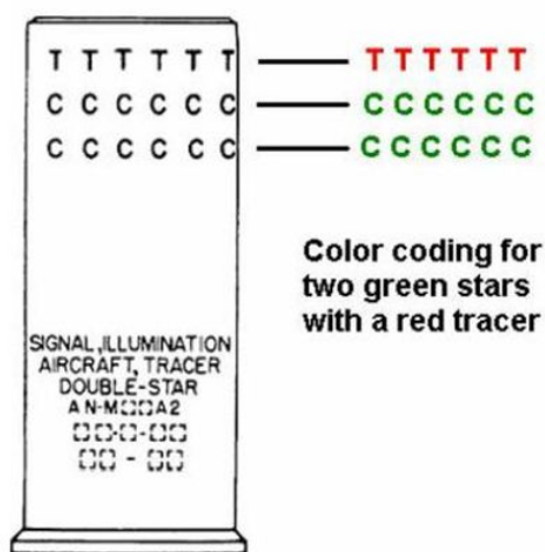
2. Пиротехникалық материалдарды қауіпсіз сақтау шарттары

Пиротехникалық материалдарды қауіпсіз сақтауға қойылатын негізгі талаптарға температураны бақылау, ылғалдылықты бақылау және сыртқы

факторлардан оқшаулау жатады. Маңызды шарт - мамандандырылған сақтау орындарының болуы, олар желдету және өрт сөндіру жүйесімен жабдықталуы керек. [3]-де атап өтілгендей, пиротехникалық материалдар ылғалдылығы төмен оқшауланған бөлмелерде және композицияның белгілі бір түріне ұсынылған температурада сақтауды қажет етеді.

Әрбір қойма өрт сөндіргіштер және автоматты инертті газ бүріккіш жүйелері сияқты бастапқы өрт сөндіру құралдарымен жабдықталуы керек. Материалдарды қауіптілік кластары бойынша бөліп, оларды бір-бірінен жеткілікті қашықтықта орналастыру маңызды. Жұмыстар [4, 5] төтенше жағдай кезінде тез анықтау үшін пиротехникалық бұйымдардың әрбір түрін таңбалау және нақты сәйкестендіру қажеттілігіне баса назар аударады.

Жұлдыздық сигналдар сигналдағы әрбір жұлдыздың түстерін анықтау үшін, сондай-ақ индикатордың бар-жоғын көрсету үшін түсті кодталған. Cs диапазоны осы сигналдағы әрбір жұлдыз үшін сигналдың алдыңғы жағында белгіленген. Мысалы, бір жұлдызды сигналда тек бір жолақ болады, ал қос жұлдызды сигналда екі Cs жолағы болады. Әрбір жолақ жұлдызшамен бірдей түспен белгіленген. Ts жолағы индикатордың бар екенін көрсетеді, сонымен қатар оның түсін көрсетеді.



3. Пиротехникалық заттарды тасымалдау кезіндегі қауіпсіздік шаралары

Пиротехникалық материалдарды тасымалдау кезінде зақымдануды және кездейсоқ жарылуды болдырмау үшін арнайы сақтық шараларын сақтау қажет. Тасымалдаудың маңызды бөлігі ылғалдың түсуіне жол бермейтін және механикалық кернеуден қорғауды қамтамасыз ететін мамандандырылған контейнерлерді пайдалану болып табылады. Сонымен қатар, тасымалдау қатаң маршруттар бойынша жүруі және оқытылған қызметкерлердің бақылауында болуы керек.

Зерттеулерге сәйкес [6], пиротехникалық заттарды тасымалдау кезінде діріл мен соққының ықтимал әсерін де ескеру қажет. Көліктерде жастықша материалдарын пайдалану және контейнерлерді бекіту бұл тәуекелдерді азайтуға көмектеседі. Пиротехникалық бұйымдарды тасымалдау материалдың тұрақтылығын сақтауға кепілдік беретін температуралық және ылғалдылық жағдайлары бойынша ұсыныстарды сақтай отырып жүзеге асырылуы тиіс.

4. Пиротехникалық материалдарды сақтау және тасымалдау кезіндегі қауіпсіздік нормалары

ISO, MIL-STD және ГОСТ сияқты халықаралық және ұлттық стандарттар пиротехникалық заттарды қауіпсіз сақтау және тасымалдау талаптарын белгілейді. Бұл стандарттар сақтау шарттарын, қолайлы орауыш түрлерін және тасымалдау ерекшеліктерін қамтиды. Мысалы, ГОСТ Р 51270-99 пиротехникалық бұйымдарды орау талаптарын және оларды сақтау шарттарын реттейді.

Зерттеу [7] оқиғалардың алдын алу және персонал қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін осы стандарттарды сақтаудың маңыздылығын көрсетеді. Стандарттар сонымен қатар таңбалауға қойылатын талаптарды, сондай-ақ отшашумен жұмыс істейтін қызметкерлерді адам қателігі қаупін азайту үшін оқытуды қамтиды.

Пакет

Пиротехникалық өнімдер қалыпты сақтау, өңдеу және тасымалдау кезінде оларды қорғау үшін Көлік департаментінің (DOT) ережелеріне сәйкес оралады. Пиротехникалық қоспалар көбінесе жарылғыш заттардың басқа түрлеріне қарағанда тезірек бұзылатындықтан, олардың қаптамасында әдетте ылғал сияқты элементтерден қосымша қорғаныс қабаты бар. Бұған көбінесе тосқауыл қаптарды, кептіргіштерді (сорғышпен толтырылған шағын мақта қапшық), ылғал индикаторларын және тығыздалған металл банкаларды пайдалану кіреді.



5. Сақтау және тасымалдау кезіндегі қауіпсіздікті бақылаудың заманауи әдістері

Пиротехникалық материалдардың қауіпсіздігін қамтамасыз етудің заманауи әдістеріне сақтау және тасымалдау жағдайларын бақылау жүйелерін қолдану жатады. Температура мен ылғалдылық сенсорлары сияқты технологиялар қоршаған орта параметрлерін нақты уақытта бақылауға көмектеседі. Зерттеу деректері [8] мұндай жүйелерді енгізу жағдайлардың өзгеруіне дер кезінде әрекет етуге және төтенше жағдайлардың алдын алуға мүмкіндік беретінін көрсетеді.

Пиротехникалық материалдарға рұқсатсыз кіру мүмкіндігін болдырмайтын қойма үй-жайларына кіруді бақылау жүйелері де белсенді түрде әзірленуде. Кейбір елдер қателерді болжау үшін жасанды интеллект пен машиналық оқыту технологияларын енгізуде, бұл оларға ауытқуларды автоматты түрде анықтауға және оларға жылдам әрекет етуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, заманауи жүк тасымалдау контейнерлері қауіпсіздікті

одан әрі арттыра отырып, отқа төзімділік пен соққыны сіңірудегі соңғы жетістіктермен жасалған.

6. Кадрларды тәрбиелеу және оқыту

Отшашумен жұмыс істейтін қызметкерлерді оқыту қауіпсіздікті қамтамасыз етудің маңызды бөлігі болып табылады. Зерттеуге сәйкес [9] пиротехникалық материалдарды сақтау және тасымалдаумен айналысатын персонал жазатайым оқиғалардың алдын алу және төтенше жағдайларды жою бойынша тұрақты оқытудан өтуі керек. Оқу бағдарламасы қауіпті материалдармен жұмыс істеу негіздерін, алғашқы медициналық көмек көрсету әдістерін және өрт сөндіру құралдарымен жұмыс істеу ережелерін қамтиды.

Қауіпсіздікті жақсарту үшін персоналға ықтимал инциденттерге жақсы дайындалуға көмектесетін апаттық модельдеу жұмыстарын жүргізу ұсынылады. Тұрақты оқыту адам қателігінің қаупін азайтады және қызметкерлерге әдеттен тыс жағдайларға тез және тиімді әрекет етуге көмектеседі.

7. Сақтау және тасымалдаудың экологиялық аспектілері

Пиротехникалық материалдарды сақтау мен тасымалдаудың экологиялық аспектілері барған сайын өзекті бола түсуде, өйткені стандарттарды сақтамау қоршаған ортаның ластануына әкелуі мүмкін. Пиротехникалық композицияларда көбінесе апат болған жағдайда топырақ пен суды ластайтын улы компоненттер болады. Жұмысқа сәйкес [10], заманауи зерттеулер пиротехникалық қалдықтарды қайта өңдеудің экологиялық таза әдістерін әзірлеуге және ағып кетуді болдырмайтын жабық контейнерлерді жасауға бағытталған.

Сонымен қатар, сақтау және тасымалдау кезінде зиянды заттардың ағып кету мүмкіндігін ескеру маңызды. Пиротехникалық өнімдерді орау үшін тығыздалған және коррозияға төзімді материалдарды пайдалану қоршаған ортаға әсерді азайтуға көмектеседі. Қалдықсыз технологияларды енгізу және пиротехникалық бұйымдарды өндіруде анағұрлым экологиялық таза компоненттерге көшу де экологиялық ізді азайтуға ықпал етеді.

8. Сақтау және тасымалдау кезіндегі қауіпсіздікті дамыту перспективалары

Пиротехникалық материалдарды қауіпсіз сақтау және тасымалдау болашағы процестерді одан әрі автоматтандырумен және заманауи бақылау технологияларын енгізумен байланысты. Жасанды интеллект пен тәуекелді болжау жүйелерін пайдалану пиротехникалық заттармен жұмыс істеудің барлық кезеңдерінде қауіпсіздікті жақсартады деп күтілуде. Мысалы, зияткерлік жүйелер сақтау және тасымалдау жағдайларын автоматты түрде

бақылай алады, сондай-ақ деректерді талдау негізінде ықтимал тәуекелдерді болжай алады.

Биологиялық ыдырайтын және отқа төзімді орауыш материалдарын пайдалану да сақтау және тасымалдау болашағының маңызды бөлігіне айналады. Бұл инновациялар қоршаған ортаға теріс әсерді азайтуға және қаптаманың тұрақтылығын арттыруға көмектеседі.

Өнеркәсіптік-бұл халық шаруашылығында жарылыс жұмыстарына арналған жарылғыш заттар. Патрондарда, пакеттерде, қаптарда және жәшіктерде шығарылады, олардың әрқайсысы патрондар қабығының түсімен және жәшіктер мен қаптардағы диагональды жолақтармен ерекшеленеді. Соңғы уақытта ЖЗ арнайы контейнерлерде де келіп түседі.

ЖЗ патрондары әдетте цилиндр пішінді болады. Патрондардың диаметрі мен массасы теспелердің немесе ұңғымалардың диаметріне байланысты қабылданады. Тасымалдау мен сақтаудың ыңғайлылығы үшін патрондар пакеттерге салынып, содан кейін ағаш қораптарға салынады. Вв құю үшін қабық ретінде полиэтилен ампулаларын қолдануға болады.

Геологиялық барлау жұмыстарында және кен орындарын әзірлеу кезінде тек мемлекет немесе белгіленген тәртіппен бекітілген техникалық шарттар, сондай-ақ Мемкенқадағалаудың журналдық қаулылары бар өнеркәсіптік ЖЗ ғана қолдануға рұқсат етіледі.

Өнеркәсіптік ЖЗ сыртқы әрекеттерге сезімталдыққа ие болуы керек, айналыста, тасымалдауда және сақтауда қауіпсіз болуы керек, салыстырмалы түрде төзбейтін құны болуы керек және адам ағзасына құнды әсер етпеуі керек. Сонымен бірге өнеркәсіптік ЖЗ жеткілікті қуатқа ие болуы, қазіргі заманғы бастамашылық құралдарынан үздіксіз детонациялануы, ЖЗ барлық массасы бойынша тұрақты детонацияны қамтамасыз етуі, сақтаудың кепілдік мерзімі ішінде, сондай-ақ зарядтау ыдыстарында ұзақ уақыт бойы өз күшін сақтауы тиіс.

Өнеркәсіптік ЖЗ механикаландырылған қондыруға жарамды болуы және суландырылған ұңғымаларда олар өзгерген жағдайда жеткілікті су өткізбеушілікке ие болуы тиіс.

Жер асты жағдайында қолданылатын өнеркәсіптік ЖЗ көп улы газдарды таратпауы тиіс, ал газ немесе пы-ли жарылысы бойынша қауіпті шахталарда жарылыстың температурасы қосымша төмен болуы тиіс.

Өнеркәсіптік жарылғыш заттарды қолданудың әр түрлі шарттары мен үлкен техникалық талаптары олардың ондаған атаулары бар кең ассортиментін қажет етті. ПВВ-ның ерекше қасиеттерін тотықтырғыштар, флегматизаторлар,

сенсбилизаторлар, құрылым түзетін, жанғыш және гидрофобты қоспалар және т. б. сияқты компоненттер береді.

Тотықтырғыштар-жарылыс кезінде ащы элементтердің тотығуына жұмсалатын артық оттегі бар заттар (аммиак селитрасы-АС, калий селитрасы – Кас, натрий селитрасы және т.б.).

Жанғыш қоспалар-қатты немесе сұйық заттар, әдетте, ұсақталмаған бұрыш, ағаш ұны, Солярий майы. Жарылыс кезінде бөлінетін энергия мөлшерін арттыру үшін жанғыш қоспалар ЖЗ құрамына енгізіледі. Жанғыш қоспалардың рөлін құрамында жанғыш элементтерді толық тотықтыру үшін оттегі жетіспейтін ВВ (тротил, гексоген және басқалар) атқарады.

Плагаситерлер жарылыс температурасын төмендету және шахталарда метан-ауа және шаң-ауа қоспаларының тұтану ықтималдығын өзгерту үшін тек сақтандырғыш ЖЗ құрамына енгізіледі. Сна сөндіргіштерінің қасиеттерінде барлығы NaCl және KCl енгізеді. Плазманы сөндіргіштер жарылыс кезінде реакцияға қатыспайды, тек қызады және буланады, осылайша оның температурасын төмендетеді-қоңырау жарылады.

Сенсбилизаторлар-оның қабылдау мен детонацияға сезімталдығын арттыру үшін ЖЗ құрамына енгізілетін заттар. Бұл, әдетте, күштер - барлық ВВ (тротил, гексоген, нитроэфирлер), қоздырғыш импульске сезімтал, олар төмен сезімтал жарылғыш заттардың (АС және т.б.) қоспасында жарылғыш емес (ежелгі немесе мақта ұны) осындай аралас ВВ-ның қоздырғышқа қалыпты сезімталдығын қамтамасыз етеді. Жарылғыш емес заттар (жанғыш қоспалар) сенсбил-кептелудің рөлін орындай алады: тұз майы, ағаш ұны немесе бұрыш. Бұл жағдайда қарапайым аралас ВВ түзіледі: динамондар, игданиттер, гранулиттер.

9.1. Өнеркәсіптік жарылғыш заттардың негізгі компоненттері

ЖЗ химиялық және физикалық төзімділігін арттыру үшін тұрақтандырғыштар (ағаш, шымтезек ұны және т.б.) енгізіледі.

Флегматизаторлар - жеңіл заттар, жоғары жылу сыйымдылығы және жоғары тұтану температурасы бар, ЖЗ бөлшектерін қаптайтын және олармен реакцияға түспейтін май. Флегматизаторларды енгізу ЖЗ механикалық әсерлерге маңыздылығын төмендетеді және оны қолданудың қауіпсіз жағдайларын қамтамасыз етеді. Мұнай желеі, парафин және түрлі майлар жиі қолданылады.

Шахталар мен карьерлер үшін-құрғақ ұнтақ тәрізді компоненттердің негізіне, сондай-ақ сұйық заттардың қоспаларына Ұнтақ тәрізді ЖЗ. Көпкомпонентті-ненттік қоспалардан неібольшені ВВ-ның мынадай негізгі топтары қолданады:

а) аммониттер – аммиак селитрасының, тротил мен жарылғыш емес жанғыш қоспалардың қоспасы. Жартасты аммониттің құрамына гексоген қосу кіреді; шахталар мен кеніштерге арналған сақтандырғыш ам-мониторлар №6ЖВ аммонит (ЖВ маркалы ожелезді селитра), ап-5жв аммонит, ПЖВ-20 аммонит, т-19 аммонит және т. б. пла-мегасит қосқыштарымен шығарылады.;

б) алюминий ұнтағы қосылған аммониттер-аммониттер;

в) детониттер-аммиак селитрасының, нитроэфир мен алюминий опасының қоспасы;

г) динамондар-аммиак селитрасы мен жарылғыш емес жанғыш маусымдар-вок қоспасы;

Д) түйіршіктелген ЖЗ-құрғақ түйіршіктелген, қабыршақты компоненттердің немесе қорытпалардың түйіршіктелген компоненттерінің негізіндегі қоспалар;

е) граммониттер-түйіршіктелген аммиак селитрасының түйіршіктелген тротил немесе қабыршақты тротил қоспасы;

ж) гранулиттер - сұйық және ұнтақ тәрізді жарылғыш емес жанғыш қоспалары бар түйіршіктелген аммиак селитрасының қоспалары;

з) игданиттер-сұйық жанғыш қоспасы бар түйіршіктелген аммиак селитрасының қоспасы;

и) гранулотол - түйіршіктелген тротил;

к) алюмотол – алюминий опасы бар ТНТ-ның түйіршіктелген салы.

л) құрамында су бар ЖЗ - аммиакты селитраның, NaCl немесе KCl, қоюлататын ерітіндінің және қосу зарядын тұрақтандыратын ыстық немесе ыстық ерітіндісінің қоспалары бар құрғақ түйіршіктелген немесе қабыршақты компоненттердің немесе компоненттердің түйіршіктелген салдарының негізінде;

М)акваториялар-түйіршіктелген аммиак селитрасы мен түйіршіктелген тротил, селитр ерітіндісі, қоюлататын және тұрақты негіздеуші қоспалар қоспасы;

п) эмульсиялық ЖЗ – суық немесе ыстық қаныққан ерітінді қоспасы, сұйық жарылмаған жанғыш қоспасы және эмульгаторы бар селитр, оны диспергаторда өңдеу кезінде суға төзімді жылжымалы ЖЗ-ға айналады.

Салқындаған кезде ыстық эмульсиялық ВВ қатаяды. Найбол маңызды меншікті ресурстармен, өнеркәсіптік ЖЗ (жарылғыш сипаттамалардан, ЖЗ пайдалану сапаларынан, тұрақтылықтан басқа) гигроскопиялық, үйлесімділік, химиялық төзімділік, суға төзімділік, иілгіштік, аққыштық, жұмсақтық, сусымалылық, қартаю, құбылмалылық, экссудация және т. б. есептеледі.

Қорытынды

Осылайша, пиротехникалық материалдарды сақтау және тасымалдау қауіпсіздігі халықаралық стандарттарға сәйкестікті, заманауи технологияларды қолдануды және персоналды оқытуды қамтитын кешенді тәсілді талап етеді. Қатаң қауіпсіздік шаралары мен инновацияларды сақтау тәуекелдерді азайтуға және қоршаған ортаны қорғауға көмектеседі.