Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі
«Кәсіпқор» Холдингі» коммерциялық емес акционерлік қоғамы

**МАҚЫШЕВ Ж. К., МАКСИМОВ П. В.,
ҚАДЫРОВ Р. Т., МАХАНОВ А.С.**

ӨРТ ТЕХНИКАЛЫҚ САРАПТАМА

*1516000 – «Өрт қауіпсіздігі» мамандығы бойынша
техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім беру жүйесі үшін
өзектендірілген типтік оқу жоспарлары мен бағдарламалары бойынша
оқу құралы ретінде әзірленді*

Нұр-Сұлтан, 2019

ӘОЖ 699.8 (075)
КБЖ 68.9 я7
Ө64

Өрттехникалық сараптама: Оқу құралы /Мақышев Ж.К., Максимов П.В., Қадыров Р.Т., Маханов А.С. – Астана: «Кәсіпқор» Холдингі» коммерциялық емес акционерлік қоғамы, 2019 ж.

ISBN 978-601-333-839-2

Оқу құралында өрттерді зерттеу мен тергеудің ұйымдастырушылық мәселелері және теориялық негіздері, өрт орнын қарау, оның пайда болу орнын анықтау және жанудың даму жолдарын анықтау, өрт себебі туралы нұсқаларды сараптамалық талдау, техникалық маманның қорытындысын дайындау кезінде қолданылатын әдістер, әдістемелер мен техникалық құралдар қарастырылды.

Оқу құралы КМ 08 «Өрт себептерін анықтау әдістерін қолдану» модулі бойынша 1516000 – «Өрт қауіпсіздігі» мамандығы бойынша техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім беру жүйесі үшін өзектендірілген типтік оқу жоспарлары мен бағдарламаларына сәйкес әзірленді.

Оқу құралы өрт-техникалық бейіндегі техникалық және кәсіптік білім беру ұйымдарының оқытушылары мен білім алушыларына арналған және практикалық қызметкерлерге, сарапшыларға, өрт қауіпсіздігі саласындағы мамандарға пайдалы болуы мүмкін.

ӘОЖ 699.8 (075)
КБЖ 68.9 я7

Рецензенттер:

- Қарағанды жоғары политехникалық колледжі, «Геология, тау-кен өнеркәсібі, пайдалы қазбаларды өндіру, өрт қауіпсіздігі және төтенше жағдайда қорғау» бейіні бойынша оқу – әдістемелік бірлістігі;
- «Сартай» оқыту және құтқару орталығы» ЖШС.

«Оқулық» Республикалық ғылыми-практикалық орталығымен ұсынылған

© КеАҚ Холдинг «Кәсіпқор», 2019
«Delta Consulting Group» ЖШС аударған

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	5
1	**1 тарау. Өрт техникалық сараптама шеңберінде өткізілетін негізгі техникалық шаралар, мақсаты мен міндеті**	6
1.1	Өрт туралы істерге сараптама жүргізу	6
1.2	Ірі өрт кезіндегі жұмыс	8
1.3	ЗСЗ маманының өрт орнындағы жұмысы	9
1.4	Өрт орнында анықтаушының жұмысы	10
2	**2 тарау. Өрт өзегі бойынша деректер кешенінің жиынтығы**	13
2.1	Өрт із бейнесін қалыптастыру	13
2.2	Өрт орнын қарауды өткізудіі міндеті, әдісі мен кезеңі	16
2.3	Өрт орнын қарау	17
2.4	Маман қорытындысының құрылымы	20
2.5	Өрт себебі туралы қорытындыны қалыптастыру	21
2.6	Қарау нәтижесі сурет әрі бейнеге тіркеу	22
2.7	Бейнетүсіруді жүргізу	24
3	**3тарау. Өрт ошақтық қасиеті қалыптасуының физика химиялық үрдісі**	25
3.1	Өрт ошағы түсінігі. Өрт ошақ қасиетін топтастыру	25
3.2	Жылу ағыны мен жанудың таралу бағыты қасиеттерінің қалыптасуы	29
3.3	Ошақтық қасиеттің қалыптасуын қиындатушы жағдаяттың туындауы	32
3.4	Екінші ошақ (жану ошағының) қалыптасуы	33
4	**4 тарау. Бейорганикалық материал бұйымдарының өрт кезіндегі сипаты**	38
4.1	Өрт техникалық сараптама мақсатында бейорганикалық құрылыс материалын топтастыру	38
4.2	Бейорганикалық құрылыс материалы бұйымдарының термикалық зақымның визуал (көрінер) қасиеттері	40
4.3	Жасанды тас материалын өрттен соң зерттеуде қолданылатын сайман әдісі мен құралдары	42
4.4	Өрт техникалық араптама мақсатында металл бұйымдарын жіктеу. Өрт кезінде металл бұйымда болғанфизика химиялық өзгерістер	47
4.5	Металл мен қорытпа құрылымның термикалық зақымының көрінер қасиеттері	49
4.6	Өрттен кейінгі металл бұйымды зерттеуде қолданылатын сайман әдіс пен тәсілдер	53
5	**5 тарау. Органикалық табиғатты заттек, материал, бұйымның өрт кезіндегі бұзылу қасиеті**	61
5.1	Сүрек негізгі компонент құрамы және термикалық әсермен бұзылуы.	61
5.2	Сүрек құрылымындағы термикалық бұзылудың көрінер қасиеті	63
5.3	Сүрек құрылымының өрттен кейінгі зерттеуде қолданылатын сайман әдіс, құралдары	67
6	**6 тарау. Өрт шығу себебін анықтау**	72
6.1	Өрттің техникалық себебі туралы түсінік	72
6.2	Электржүйе элементтерінің өрт шығуға қатысын талдау	75

6.3 Қысқа тұйықталу апаттық режімі және өрт шығуға қатыстылық қасиеті 78
6.4. Қайтажүктеу апаттық режімі 80
6.5 Өрт орнында электржетекті зерттеу 82
6.6 Электржеліні басқару әрі қорғау аппаратын зерттеу тәртібі 84
6.7 Автоматтық сөндіргішті зерттеу 88
6.8 Үлкен өтпелі қарсыластық апаттық режімі. Электрорнату әрі коммутация жабдықтарының өрт шығуға қатыстылық қасиетін анықтау 91
6.9 Электржарық аспаптың апаттық режімі және өрт шығуға қатыстылығына талдау 93
6.10 Люминесцент шырағданның өрт шығуға қатыстылығына талдау 96
6.11 Тұрмыстық электртұтыну апаттық жұмыс қасиетін анықтау 98
6.12 Тұтану жылу, механикалық әрі химиялық көзінің өрт шығуға қатыстылығына талдау 101
6.13 Тұтану өзге көздерінің өрт шығуға қатыстылығына талдау 107
6.14 Газ қысымы кезінде жылудың бөлінуі 112
6.15 Статикалық электр және өрт шығуға қатыстылығына талдау 113
6.16 Бықсып жанудан басталатын өрттің даму ерекшелігі 117
6.17 Бықсыған темекі өнімдерінің өрт шығуға қатыстылығына талдау 120
6.18 Өздігінен жану үрдісі салдарынан өрт туындауы туралы нұсқа 122
7 7 тарау. Өрт қою нұсқасын талдау 128
7.1 Өрт қою уәжі мен жолы 128
7.2 Өрт қоюды топтастыру тәсілдері 128
7.3 Өрт қоюдың біліктілік негізгі қасиеті 130
7.4 Жану бастамасын қолдану қасиетін өрт орнынан анықтау 131
7.5 Өрт қою әрі жануды тездетуде өртқоюшы қолданатын заттекті топтастыру 132
7.6 Өрт шыққан нысандағы жанғыш сұйықтық іздерін талдауға даярлау, алу әрі қаптау 136
Қорытынды 140
Қабылданған қысқартулар тізімі 142
Пайдаланылған әдебиет тізімі 143

КІРІСПЕ

Қылмыспен күрестің қазіргі жағдайында, тексерулер кезінде алынған дәлелді ақпараттың рөлі артып келеді. Бұл ереже өртке қатысты қылмыстық істерді тергеу кезінде әсіресе өзекті, өйткені әрдайым өрттер анық емес жағдайда болады. Істердің осы санатын зерттеудегі негізгі міндеттердің бірі жанудың пайда болу және даму жағдайларын анықтау болып табылады. Бұл мәселені тергеу жолымен шешу мүмкін емес - ол үшін кешенді тексерулер мен тексерістер жүргізу қажет.

Өрттің себебін зерттеу және анықтау бойынша практикалық іс-әрекетте, ең алдымен, ошақтың орналасу орнын анықтау қажет. яғни жану пайда болған және бастапқы кезеңде байқалған жер. Өрттің шығу көзін анықтау - өрттің себебін анықтауға бағытталған бірінші, негізгі және маңызды қадам. Өрттің шығу көзін анықтау сатысында жасалған қорытындыларды тек алдын-ала қарастыруға болады, өйткені бастапқы кезеңде олар тұтану көзін іздеуде және өрттің шығу себептері туралы жеке нұсқаларын ұсынуда қажетті жұмыс гипотезасын білдіреді. Жетілдірілген нұсқаларды пысықтағаннан кейін және болжанған тұтанудың көзін (өрттің себебі) анықтағаннан кейін, тағы бір соңғы, маңызды кезең басталады - өрттің пайда болуы мен даму үрдісін қалпына келтіру, оны жану заңдарына сәйкес жүргізу керек. Бұл кезеңде өрттің көрінісі тек өрттің болжамды көздерінен ғана емес, сонымен қатар тұтану көздерінен, жанудың даму динамикасы туралы мәліметтерге сүйене отырып жасалады. Тек барлық деректер біртұтас тұтасқаннан кейін және жеке аралық қорытындылар мен фактілер бір-біріне қайшы келмеген соң ғана өрттің шығу себебі туралы түпкілікті тұжырым жасауға болады.

Оқу құралы өрттің салдарынан жеке нұсқаларды әзірлеу және әзірлеу тәртібі туралы жалпы түсінік береді. Өрттерге техникалық қорытынды берудің мазмұны мен тәртібі бойынша талаптар көрсетілген. Оқу құралы техникалық және кәсіптік жүйенің жаңартылған типтік оқу жоспарлары мен бағдарламаларына сәйкес орта білімнен кейін 1516000 - «Өрт қауіпсіздігі» мамандығы бойынша КМ 08 «Өрттің шығу себептерін анықтау әдістерін қолдану» модулімен әзірленді.

1 ТАРАУ. ӨРТ ТЕХНИКАЛЫҚ САРАПТАМА ШЕҢБЕРІНДЕ ӨТКІЗІЛЕТІН НЕГІЗГІ ТЕХНИКАЛЫҚ ШАРАЛАР, МАҚСАТЫ МЕН МІНДЕТІ

«Азаматтық қорғау туралы» Заңда өртке анықтама берілген, өрт бақылаусыз өртенуі, адамның өмірі мен денсаулығына, жеке және заңды тұлғаларға, қоғам мен мемлекет мүддесіне зиян келтіретін қауіп тудырады. Өрттің пайда болу себебіне және кейінгі құқықтық бағалауға байланысты өрт қылмыстық сипаттағы немесе қылмыстық сипатқа ие емес құбылыстарға жатады. Соңғысы, өз кезегінде, адамның кінәсінен де, оның еркінен тыс пайда болуы мүмкін.

Адамның араласуынсыз өрт пайда болған кезде пайда болатын өрт себептері, мысалы, күн сәулелеріне назар аудару өте сирек кездеседі. Барлық басқа жағдайда өрттің болуына кінәлі адам бар (немесе болуы керек).

1.1. Өрт туралы істерге сараптама жүргізу

Алдын ала тергеу сатысында, егер анықтаушы немесе тергеуші арнайы білімді қажет ететін мәселелерді шешу қажет болса, сараптама тағайындалуы мүмкін. Өрт қиын және оны тергеу үшін арнайы тергеулер қажет, сондықтан өрттің қылмыстық істерінде көп жағдайда емтихандар тағайындалады. Емтихандар әртүрлі формада өтеді. Мысалы, сот-медициналық сараптамалардың ішінде:

- сот-медициналық (трасоогиялық, баллистикалық және т.б.);
- заттек мен материалдар;
- медициналық;
- биологиялық;
- экономикалық;
- инженерлік және т.б..

Өрт жағдайында тағайындалған сараптаманың негізгі түрі инженерлік-техникалық сараптама класына жататын өрт-техникалық сараптама болып табылады. Өртке қарсы сараптаманы өткізуге әдетте сот сарапшылары немесе өрт сынау ғылыми-зерттеу зертханасының қызметкерлері (ЗСЗ маманы) тартылады.

Сарапшының, сондай-ақ маманның іс жүргізу мәртебесі, олардың құқықтары мен міндеттері, сондай-ақ сараптама жүргізу тәртібі Қазақстан Республикасы Қылмыстық іс жүргізу кодексінің 79 және 80-баптарымен реттеледі [9].

Іске қызығушылық танытпайтын және қылмыстық процестің қатысушыларына оның арнайы құзыретіне кіретін мәселелерді түсіндіру арқылы дәлелдемелерді жинауға, тергеуге және бағалауға көмектесетін арнайы білімі бар адам ғылыми-техникалық құралдар.

Өрт-техникалық сараптама негізінен келесі міндеттерді шешеді:

- өрттің (өрт ошағы) орнын анықтау үшін өрт туындаған кезде құрылымдарға, материалдар мен жабдықтарға жылу эффектісінің іздерін зерттеу;

- өрттің тікелей (техникалық) себебін, жанудың пайда болу шарттары мен уақытын анықтау;

- жанудың даму жағдайлары мен сипаттамаларын зерттеу (заттекды, материалдарды, ғимараттар мен құрылыстардың құрылымын жағу; жану қай бағытта және неге өртенді);

- өрт қауіпсіздігі ережелерін, құрылыс нормалары мен ережелерін (өрт қауіпсіздігі талаптарын ескере отырып), электр қондырғыларын орнату ережелерін (ЭҚЕ) және басқа да нормативтік құжаттарды, осы бұзушылықтар мен өрттің пайда болуы, оның дамуы мен салдары арасындағы себепті байланысты анықтау.

Маманның шешуіне және олардың тұжырымына қойылатын сұрақтар әртүрлі болуы мүмкін, бірақ олар ешқандай жағдайда сарапшының шешетін міндеттерінен тыс қалмауы керек [1].

Өрт техникалық сараптама нысандары

Сараптаманың әр түрінің өзіндік зерттеу объектілері бар. Мысалы, саусақ іздерін тексеру кезінде - әртүрлі заттың саусақ іздері, трасологиялық - оқ, патрон, суық болат және атыс қаруы. Өрт техникалық сараптамадағы зерттеу объектілері:

- өрт шыққан жердегі материалдық жағдай (маман, сарапшы өрт орнына барып, оны тексере алады);

- өрттен алынған заттай айғақтар;

- өрт туралы қылмыстық істің материалдары.

Тергеуші немесе анықтаушы арнайы білімсіз өрттегі техникалық мәліметтерді өз бетінше түсіне және дұрыс бағалай алмайды.

Олар мұны маманға немесе маманға береді. Ал тәжірибеде маманның қылмыстық іс материалдарымен жұмыс жасауына тура келетін жағдайлар кездеседі. Өрт пен материалдық жағдайдан кейін бірнеше айдан кейін, тіпті бірнеше жыл өткеннен кейін сараптамаға тапсырыс беруге болады, бұл кезде көбінесе заттек болмайды, ал заттай айғақтар әрқашан алынбайды. Нәтижесінде, өрт туралы ақпараттың жалғыз көзі қылмыстық істің материалдары - өрттің болған жерін тексеру хаттамалары, куәгерлердің айғақтары және т.б. Егер бұл материалдар нашар дайындалған, формальды түрде болса, онда сарапшы бұл жағдайда аз жұмыс жасай алады [5].

Сараптама түрлері

Зерттеу көлемі бойынша сараптама, оның ішінде өрт-техникалық негізгі және қосымша болып бөлінеді. Қосымша сараптама негізгі емтиханның қорытындылары толық емес немесе түсініксіз болған жағдайда тағайындалады.

Сараптаманың кезектілігі бойынша олар бастапқы және қайталанатын болып бөлінеді. Қайта тексеру деп сол объектілерде жүргізілген және қорытынды сараптама негізсіз немесе күмән тудыратын алғашқы сараптама сияқты мәселелерді шешетін сараптама деп аталады.

Орындаушылардың саны мен құрамына сәйкес емтихандар жеке, комиссиялық және күрделі болып бөлінеді. Жалғыз сарапшы - бір сарапшы, комиссияны сол мамандандырылған екі немесе одан да көп сарапшылардан

тұратын комиссия жүзеге асырады. Кешенді сараптаманы әртүрлі мамандықтардың бірнеше мамандары жүргізеді [8].

Сот өндірісінде сарапшының қатысуы

Арнайы ғылыми білімі бар сарапшы сарапшы ретінде шақырылуы мүмкін. Сараптама тапсырылуы мүмкін адамға қойылатын басқа талаптар Қазақстан Республикасы Қылмыстық іс жүргізу кодексінің 273-бабының бірінші бөлігінде белгіленген.

Сарапшы шақырылады, тағайындау және сараптама 35 тарауда, сондай-ақ Қазақстан Республикасы Қылмыстық іс жүргізу кодексінің 373-бабында көзделген тәртіппен жүзеге асырылады [9].

Өрт техникалық сараптамасы (кез келген басқа сияқты) алдын-ала тергеу кезінде ғана емес, сонымен бірге сотта өрттің қаралуы кезінде де тағайындалуы мүмкін. Сот мұны өз бастамасы бойынша да, тараптардың өтініші бойынша да жасай алады. Егер сараптама қорытындылары арасында қайшылықтар болса, екінші немесе қосымша сараптама тағайындалуы мүмкін.

Өрт-техникалық сарапшы маман сияқты сот отырысына олардың қорытындысын нақтылау немесе толықтыру мақсатында жауап алуға шақырылуы мүмкін. Сарапшы немесе маман берген қорытынды жарияланғаннан кейін оған тараптар сұрақтар қоюы мүмкін.

Сот тараптардың қатысуымен, сондай-ақ қажет болған жағдайда куәлардың, сарапшының және мамандардың қатысуымен тергеу экспериментін жүргізе алады.

1.2 Ірі өрт кезіндегі жұмыс

Ірі өрт кезінде өрт фактісі бойынша тексеру жүргізудің қажеті жоқ - айқын ірі материалдық залал және (немесе) опат болу - бұл дереу қылмыстық іс қозғауға негіз болып табылады.

Ыстық іздеуде жедел әрі тиімді жұмыс істеу үшін тергеу-жедел топтары жұмыста болуы керек. Топтарға тәжірибелі, арнайы дайындалған мамандар кіруі керек.

Зерттеу сынақ зертханасы (ЗСЗ) қондырғыларының үлкен өрт нысанына шығу Қазақстан Республикасы Ішкі істер министрлігінің ішкі («Ғылыми-зерттеу зертханаларын пайдалану ережелерін бекіту туралы» 2017 жылғы 27 шілдедегі № 510 бұйрық) бұйрығымен реттеледі.

Мүмкіндігінше, өрт шыққан жерді тексеру оны жоюға дейін басталуы керек. Жұмыс тобының оқиға орнына бір уақытта немесе өрт сөндіру департаменттерінің келуімен қамтамасыз етілуі керек. Бұл сізге өрттің таралу сипатын, оның іс үшін маңызы бар факторларын тікелей байқауға мүмкіндік береді.

Өрт шыққан кезде және өрт соңында өрт болған жерде жағдайға қандай өзгерістер енгізілгенін табу керек. Өзгерістер кімге және қандай себептерге байланысты енгізілді: табиғи, қажеттіліктен туындаған (жанатын бөлме ішінде өрт сөндіру құралдарын беретін құлыптарды бұзу), немқұрайлылықпен немесе істің нәтижесіне мүдделі адамдар, бөтен адамдар

және т.б.

Ірі өрттер үшін өрттің сипаттамасы дайындалуда. Сонымен қатар, жану, себеп, жанудың дамуы, жанудың дамуына ықпал ететін жағдайлар сияқты сұрақтар әзірленді [1].

1.3.Зерттеу сынақ зертханасы (ЗСЗ) маманының өрт орнындағы жұмысы

Өрт шыққан жерге зерттеу сынақ зертханасының ЗСЗ маманы әдетте келесі тапсырмаларды орындайды:

а) Жалпы бағдарлау және от туралы түсінік.

Өрт шыққан объектінің мақсаты, ғимараттар мен үй-жайлар өртеніп жатыр.

Егер зауыт немесе қойма өртеніп жатса, онда сіз өндірістің, процестің, сақталатын заттек мен материалдардың химиялық табиғатын білуіңіз керек. Өрт жағдайында мұның бәрін түсіну қиын болса, кезекші персоналға, технологқа немесе басқа құзыретті адамға хабарласу керек.

б) аудандағы және ғимараттағы бағдар.

Жанатын және іргелес нысандарды, ғимараттарды, құрылыстарды өзара орналастыру қарастырылған.

Егер сіз жанып жатқан ғимаратты сыртынан бақылап отырсаңыз, қай терезе қай бөлмеге жататынын анықтау керек. Бұл бөлмелердегі жанудың дамуын сипаттаған кезде және өрт көзін құру кезінде қажет болады.

в) жанудың дамуын, материалдардың, құрылыс құрылымдарының, өрт сөндіру бөлімшелерінің іс-әрекетін түзету.

Бекіту, ең алдымен, суретке түсіру және түсіру, сонымен қатар оқиғалар дәптеріндегі жазбалар арқылы жүзеге асырылады. Сіз уақытты көрсетуіңіз керек. Ең қатты күйіп кететін жерлерді, әйнектердің қирайтын орны мен уақытын, шатырдың құлауын және т.б. Осы мәліметтердің барлығы болашақта және өрттің себебін анықтау кезінде өте пайдалы болуы мүмкін.

Оттың суреті тез өзгереді. Сондықтан өрттің әртүрлі бөліктерінде мезгіл-мезгіл бұрынғы орындарына оралып, бақылау жүргізген жөн.

Сонымен қатар, бүкіл ғимарат ішінде жанудың таралуының бағыты мен дәйектілігіне назар аудару керек - түтіннің, жалынның пайда болуы, жалынның жойылуы, құрылымдардың құлауы және т.б.

Өртті байқау кезінде желдің бағытын көрсету керек (түтін шығуы). Бұл параметрді білу өрттің шығу көздерін және жанудың таралу жолдарын шешкен кезде қажет болуы мүмкін [5].

Түтіннің түстері

Өрттерді зерттеу бойынша әртүрлі әдебиеттер түтіннің түсі қандай заттың немесе материалдың күйіп кететіндігін анықтай алатындығын көрсетеді. Бірақ бұл әрдайым бірдей бола бермейді. Түсі, түтіні органикалық заттектің жануының толықтығына байланысты және ол ауа алмасу жағдайымен және басқа факторлармен анықталады. Көп немесе аз сенімді түрде қызыл түтіннің құрамында азот бар заттектің жануы байқалады деп

айтуға болады (азот оксидтері бұл түтінді түтінге айналдырады). Каучукпен толтырылған полимерлер, мысалы резеңке сияқты күйгенде өте тығыз қара түтін пайда болады.

Бірақ түтіннің белгілі бір диапазоннан шығуы фактісін, оның қарқындылығы мен бағытын анықтау әлі де қажет. Мұны істеу үшін сіз терезелерге немесе есіктерден түтін шыққанына немесе түтін мен жалынның шыққанына, олардың терезе әйнектерінің артында байқалғанына немесе терезе әйнектерінің қиратылғанына қарамастан, уақытты көрсетіп, динамикада ескерту жасаңыз (түтін мен жалын), бірақ түтін мен жалын жоқ.

Фото- және бейнетүсіру

Фото және видео түсіру жану және сөндіру әрекеттерін дамыту туралы өте құнды және ең бастысы объективті ақпарат береді. Алайда, мұндай ақпаратқа ие болу үшін ЗСЗ маманы тиісті дағдыларға ие болуы керек. Әсіресе пайдалы уақытты түсіретін фотография, яғни әр кадрдың түсірілім уақытын белгілей отырып. Сондықтан, таймер қосулы және күн таңбасы қойылған бейне немесе суретке түсірген жөн.

Өрттен кейін маманға жану аймағынан тыс электрлік қорғаныс құрылғыларын, сонымен қатар зауыттағы аспаптарды, әсіресе өзін-өзі жазатын құрылғыларды мүмкіндігінше тезірек тексеру қажет. Бұл неғұрлым тез орындалса, соғұрлым жақсы. Коммутаторлар, сөндіргіштер өрт сөндірушілерді де, бейтаныс адамдарды да жоя алады, бұған қызығушылық танытқан адамдар жазу құрылғыларынан (бейнебақылау камералары) ақпаратты ұрлай алады. Сондықтан, егер мұндай мүмкіндік болса, сөндірудің соңғы кезеңінде жоғарыда аталған жабдықтың жағдайын тексеріп, түзетіп, ақпаратты магнитофоннан алып тастау қажет.

Бөлшектеу және төгу кезеңінде ЗСЗ маманы қай жерде және қандай құрылымдар бөлшектенгенін бақылауы керек. Мүмкіндігінше жағдайдың сақталуын насихаттап, жұмыстың осы кезеңінде мүмкіндігінше аз сындырып, тастайтынына көз жеткізуге тырысу керек. Мүмкін өзекті аймақтар және олардағы заттай дәлелдер ерекше назар мен құрметті қажет етеді [1].

1.4. Өрт шығу орнында анықтаушының жұмысы

Қазақстан Республикасындағы өрт оқиғаларын тергеуді негізінен ішкі істер органдарының қызметкерлері жүргізеді. Анықтаушының жұмысы басынан бастап өртке қарсы аудиттің міндеттерімен анықталуы керек. Тіпті жойылу кезеңінде де келесі әрекеттерді орындау қажет:

а) Өртті ашқан алғашқы куәгерлерді анықтаңыз, өртті анықтау жағдайлары, олар анықталған белгілер, орналасқан жері, табылу уақыты және басқа да мәліметтер.

Мұны ыстық іздеуде жасау өте маңызды, ал куәгерлер өрттен тікелей әсер алып, өздері немесе кәсіпорын басшылығы үшін «ыңғайлы» нұсқаны ойластыруға үлгермеген. Кез-келген куәгердің әрқайсысы өздігінен өрттің қай жерде болғанын немесе басқа құбылыстарды көретінін көрсететін диаграмма жасағаны жөн.

ә) әкімшіліктен болжанған залал туралы ақпаратты, сондай-ақ

техникалық және қызметтік құжаттаманы, объектінің сипаттамаларын алады.

Мұндай құжаттамаға мыналар кіруі мүмкін:

- бас жоспар;
- құрылыс сызбалары;
- технологиялық үрдістердің сызбасы, сумен жабдықтау, электрмен және жарықпен қамтамасыз ету желілері;
- журналдар: электр қондырғыларының жұмысы, объектінің өрттің жай-күйін бақылау, жанғыш жұмыстардың есебі, өндіріс және сақтау объектілері аяқталған кезде қорғауға алынған уақыттың жазбалары.

Құжаттың жоғалуын болдырмас үшін оларды түбіртекке немесе суретке түсіріп алуға болады.

б) ЗСЗ маманымен бірге анықтаушы тезірек өрт болған ауданды алғашқы тексеруден өткізуі керек.

Көбінесе тергеушілер ғимараттың немесе құрылымның айналасындағы аумақты елемей, өрт аймағына тікелей назар аударудың қателіктерін жібереді. Өртті сөндіру кезінде сіз айналадағы аумақты, әсіресе материалдық құндылығы бар қоймалар, дүкендер және басқа заттек өртеніп жатқан кезде тексере аласыз. Өрт қылмыстық сипатта болуы мүмкін (өртеу), сондықтан аумақты тексерудің шұғыл және басты міндеті заттай айғақтар мен қылмыс іздерін табу, бекіту және сақтау болып табылады.

Нысан жанған кезде және өрт сөндірушілер сөндіруді аяқтаған кезде тергеуші оны айналып өтуі керек. Сізге терезелерді, есіктерді, қабырға жабындарын тексеру керек, қыста ғимараттың айналасындағы қарды тексеру керек. Ғимаратқа немесе үй-жайға ену белгілері бар-жоғын білу керек. Содан кейін бұл іздер байқалмауы мүмкін, олар табиғи құбылыстармен, зиянкестермен немесе олардың өсуімен тапталып кетуі мүмкін.

Барлық анықталған, маңызды заттек, белгілер, іздер белгіленген тәртіппен тәркіленеді.

Сөндіру аяқталғаннан кейін анықтаушы мен ЗСЗ офицері өз жұмыстарының негізгі кезеңіне - өрт орнын тексеруге көшеді.

Жоғарыда көрсетілген міндеттерден басқа, өрт сөндіру менеджері техникалық маманның көмегін қажет етуі мүмкін. Бұл өртте пайда болатын үрдістер, кейбір технологиялық үрдістер мен құрылғылардың ықтимал қауіптілігі, өрт сөндіру агенттерінің материалдары мен заттегінің қасиеттері және оларды қолдану мүмкіндігі туралы кеңестер болуы мүмкін. Мұндай мәселелерді шешу үшін инженер белгілі бір интеллектуалды багажға ие болуы керек, автокөлікте заттектің, материалдардың және өрт сөндіру құралдарының өрт қауіпті қасиеттері туралы анықтамалық кітаптардың болуы жақсы [5].

Бақылау сұрақтары:

1. Сараптаманың негізгі түсініктері мен түрлері қандай?
2. Өрт техникалық сараптаманың негізгі міндеттері қандай?
3. Өрт техникалық сараптама объектілері қандай?
4. Өрт шыққан жерге мамандар қандай тапсырмаларды орындайды?

5. Өртті сөндіру кезінде қандай тапсырмалар орындалады?
6. Өрт болған жерде фото-видео түсіру.

2 ТАРАУ. ӨРТ ӨЗЕГІ БОЙЫНША ДЕРЕКТЕР КЕШЕНІНІҢ ЖИЫНТЫҒЫ

2.1 Өрт із бейнесін қалыптастыру

Өрт алаңы - бұл сараптамалық зерттеудің өте күрделі нысаны. Ондағы материалдық объектілердің жағдайы көптеген факторлардың өзара әсерлесуімен анықталады:

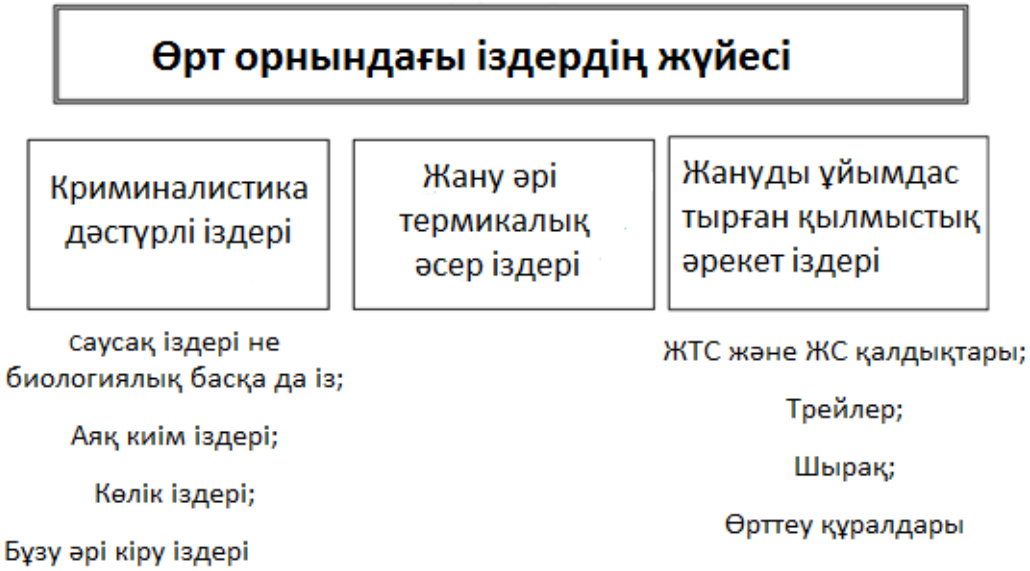
- өртке әкелетін төтенше жағдайлар;
- әртүрлі өрт жүктемесі өзінің бастапқы түрінде;
- жану және жылу беру үрдістерінің деструктивті әсері;
- адамдардың абайсызда немесе қасақана әрекеттері;
- өрт сөндіру кезіндегі өрт сөндіру бөлімдерінің әрекеттері;
- ғимарат пен құрылымның сәулеттік-жоспарлау ерекшеліктерінің әсері;
- қоршаған ортаға әсер ету және т.б.

Өрттің келесі көрінісі әртүрлі гетерогенді іздер мен белгілермен сипатталады, оларда құқық бұзушы туралы ықтимал ақпарат, қылмыс жасау механизмі және өрттің пайда болуы мен сөнуінің заңдылықтары бар.

Өрт болған жерлерде өзара байланысты трассалардың үш тобы жиі бөлінеді (2.1-сурет):

1) дәстүрлі сот-медициналық іздері;
2) күйдіру және термиялық зақымдану іздері;
3) күйдіруді бастау үшін қылмыстық іс-әрекеттің іздері.

Жолдардың бірінші тобы кез-келген қылмыс болған жерден табылады. Оларды зерттеу үшін сот-медициналық сараптаманың әдістері мен әдістері қолданылады (трасологиялық, саусақ ізі, баллистикалық және т.б.). Іздердің екінші және үшінші топтары өрт шығу орындары үшін дәл келеді және өрт оқиғалары бойынша сараптамалық зерттеулердің ерекше бөлігін құрайды [5].



2.1-сурет. Оттағы іздердің пайда болу көздері бойынша жіктелуі

Оттың ізін қалыптастыру жану сәтіне дейін басталады және бірнеше кезеңнен тұрады. Бірінші кезең - өрт жағдайларын дайындау кезеңі. Бұл өртке қарсы қаруды дайындау, өрт қауіпсіздігі ережелерін бұзу, жанғыш ортаны қалыптастыру және т.б. болуы мүмкін.

Екінші кезең тұтану көзінің жанғыш ортаға әсер етуімен және жанудың басталуымен байланысты. От көзінің қоршаған ортаға әсерінің іздері пайда болады.

Үшінші кезеңде өрт орталығы және оған тән іздер пайда болады (өзекті конус, құрылыс құрылымдарындағы күйіп қалу және т.б.).

Төртінші кезең жанудың дамуы туралы ақпаратты (бағдарлау, динамика және т.б.) беретін іздермен сипатталады.

Бесінші кезең өртті сөндіру және оның салдарын жою іздерімен байланысты.

Нағыз отта алғашқы үш кезең міндетті түрде болады. Төртінші және бесінші кезеңдер белгілі бір жағдайларда (мысалы, оқшауланған бөлмеде өрт жойылғанда) болмауы мүмкін. Әрбір келесі кезең алдын-ала қалыптасқан жағдайға айтарлықтай әсер ететіндігін ескеру қажет [5].

Жанудың пайда болу жағдайларын дайындаудың іздері

Жанудың пайда болуының міндетті шарты - «от үшбұрышы» деп аталатын (оттегі, отын, тұтану көзі) құрайтын үш материалдық объектінің өзекті аймағында болуы. Осы санаттағы іздер, егер олар өрт кезінде пайда болса және сақталса, жанғыш орта туралы, оның тұтануы үшін жағдайлар жасау және кейбір жағдайларда тұтану көзін дайындау туралы ақпарат алады. Өрт туындаған жағдайда, қылмыстың ізін жою немесе жасыру үшін жағдай жасау туралы, өрттің пайда болуы үшін жағдайлар, сондай-ақ оны сөндіруге кедергі келтіретін жағдайлар және т.б. [1].

Оттың іздері

Өрттің орталығы - жанудың алғашқы пайда болған жері. Біріншіден, ол тұтану көзімен байланысты және көздің қоршаған ортаға әсер ету іздерін, көздің өзін немесе оның қалдықтарын (егер олар жоғалмаған болса), сондай-ақ көздің өзін сипаттайтын іздерді біріктіреді.

Жану көзінің іздері

Жану көзінің іздерін оның қоршаған ортаға енгізген кез келген өзгерісі деп түсіну керек. Әдетте, олар өрт көзінде оқшауланған және оны тексеру кезінде өрт орнында болмауы мүмкін тұтану көзінен өзгеше, онымен тығыз байланысты. Бұл іздер қоршаған ортаға әсері өртке әкелген объектіні немесе процесті тікелей сипаттайды. Осы түрдегі іздерді зерттеу бізге өрттің шығу себебін және оқиғаны құқықтық бағалау мәселесін шешуге мүмкіндік береді. (қалған белгілер, айналадағы заттекдағы үтік немесе қазандық немесе аз қуат алатын тұтану көзінің ыдырау белгілері).

Күйіп қалу белгілері

Жанудың даму іздеріне көп назар аудару керек, олар жану бағытының белгілері деп аталады. Бұл іздер от көзінің белгілеріне жатады, олар қатарынан ыдырайтын (өсіп келе жатқан) зақымдануларды және жанудың таралу бағытының кездейсоқ орналасқан белгілерін қамтиды [2].

Өртті сөндіру және оның салдарын жою іздері

Оттың ізінде елеулі өзгерістерді отқа қатысушылар мен бейтаныс адамдар жасайды. Бұл өзгерістер сот-медициналық ақпараттың жоғалуына әкеледі. Әртүрлі нормативтік құжаттар өрт сөндіру менеджерлерін өрттегі жағдайды сақтау үшін барлық шараларды қабылдауға міндеттегенімен, іздердің көп бөлігі дәл осы кезеңде жоғалады. Бұл бірнеше себептерге байланысты орын алады, олардың ішінде:

- өрттерді сөндіруге қатысушылар минималды «бұрмалаумен» көрініс сақтау маңыздылығын түсінбеуі;
- өрт сөндіру мәселесімен салыстырғанда өрт сөндіру басшыларының (ӨСБ) аздығы;
- сөндіргіштердің жетілмегендігі және т.б.

Өрттің ізі жүйесін басқа тұрғыдан қарастыру (яғни оларға бөлшектеу қағидатын қолдану), біз оларды антропогендік сипаттағы және өрттің өзінде және онымен бірге болатын құбылыстардың іздерінде бөлуге болады [1].

Антропогендік табиғаттың іздері (материалдық және идеалды) адамның өрттің пайда болу аймағында оның із кескінін қалыптастырудың барлық кезеңдеріндегі кез-келген өзгерістерін сипаттайды.

Ерекше маңыздылығы - адамдардың іздерінің жылу әсеріне ұшыраған аймаққа қатысты болуы. Бұл шара қауіпсіздікке және сәйкесінше олардағы ақпараттың көлеміне әсер етеді. Шынында да, жол әртүрлі өрт факторларына қаншалықты аз ұшыраса, соғұрлым ақпарат болады. Кері процесс мүмкін болса да, белгілі бір өрт факторларының әсерінен апат болған жерде адамның іздері анықталады. Мәселен, мысалы, қағазға температура әсерінен саусақ іздері пайда болады және ол белгілерді әйнекке бекітеді.

Олардың орналасқан жеріне сәйкес іздер жылу әсер ететін аймақта, түтін аймағында және өртке жақын аймақта болуы мүмкін [1].

Өрттің іздері және оған қызмет ететін құбылыстар

Өрт техникалық сараптамасы бағытындағы әртүрлі әдеби басылымдарда өрт іздері туралы түсінік бар. Жанған пештің іздері (жеткіліксіз газ алмасу кезінде пайда болады, жағымсыз жағдайда, өрт шыққан жерден жоғары, өндіріске немесе арнайы жабдыққа, үй-жайлардағы жиһаздар мен жабдықтарға) «пештің белгілері» және жанудың таралу бағытының іздері (белгілері) деп аталады.

Осы жіктеудің негізінде өрттің іздерін былайша жүйелеуге болады (кесте 2.1):

2.1 кесте. Өрттің және оған ілесетін оқиғалардың іздері

Өрттеуге даярлау іздері	**Жанудың пайда болу, даму және өшу белгілері**
жанғыш ортаны дайындау	өрт көзінің ізі
тұтану көзін дайындау	жанудың таралу бағытының іздері
тотықтырғыш ортаны дайындау (ауа оттегі немесе басқа тотықтырғыш, мысалы, пирофор қоспасындағы арнайы тотықтырғыш зат)	басқа өрт факторларының іздері (күйе, түтін, улы заттек және т.б.)

Өрт туралы мәліметтер жиынтығы

Өрттің шығу көзі туралы алдын-ала қорытынды мәліметтер жиынтығы негізінде жасалады, олардың ішінде орталық орын:

1) өзекті аймақтағы құрылыстар мен объектілерді визуалды зерттеу нәтижелері, жылу зақымдану дәрежесін бағалау және осы негізде анықталған өзекті белгілер;

2) материалдар мен құрылымдарды аспаптық зерттеу нәтижелері негізінде алынған ақпарат [2].

2.2 Өрт орнын қарауды өткізудің міндеті, әдісі мен кезеңі

Өртті тексеру кезінде жүргізілетін негізгі іс-шаралардың бірі - өрт болған жердің тиісті хаттамасын және сызбасын дайындаумен оқиға болған жерді тексеру. Оқиға орнының, ауданды, үйді, басқа үй-жайларды, заттек мен құжаттарды тексеру қылмыстың ізін табу, қылмыстық іске қатысты басқа мән-жайларды анықтау мақсатында жүргізіледі. Оқиға орнына, құжаттар мен заттекды тексеру қылмыстық іс қозғалғанға дейін жүргізілуі мүмкін.

Өрт болған жерді тексерумен, өрттің себебін анықтауға, оның пайда болуына жауаптыларды анықтауға және ашуға қажетті дәлелдер тізбегін анықтау жұмыстары басталады [5].

Өртті тексерудің негізгі міндеттері:

1) өрттен кейінгі құрылымдардың, заттектің, материалдардың, машиналардың, механизмдердің және басқа заттектің жай-күйін тексеру хаттамасы, суретке түсіру, бейне түсіру (дыбыс жазбасы бар) түрінде бекіту.

2) Өзекті аймақты визуалды өзекті белгілер арқылы анықтау.

3) Өзекті белгілерді анықтау үшін құрылымдарды далалық аспаптық зерттеу.

4) заттай айғақтарды анықтау және алып қою, өрттің инструменталды әдістерін қолдана отырып өрттің шығу орнын (көзін) анықтау мүмкін болмаса, зертханалық зерттеуге сынама алу.

5) өрттің шығуының негізгі нұсқаларын ұсыну үшін мәліметтер жинау.

Бұл мәселені шешу үшін, тексеру барысында өрттің тікелей себептерін көрсететін белгілер анықталады, олардың арасында осы актіні жасауға күдік болған жағдайда өрттің белгілері мен құралдарын іздеу және анықтау ерекше маңызды. Тексеру кезінде өрттің дереу себебін анықтау өте сирек кездеседі, мұны жасамау керек, өйткені кейін жиналған мәліметтер өрттің шығу себебі туралы алғашқы пікірді түбегейлі өзгерте алады.

Өртті тексеруді анықтаушы жүргізеді. Бұл жағдайда туындайтын барлық техникалық мәселелерді техникалық маман (ЗСЗ қызметкері) шешеді. Ол сонымен қатар фото және видео түсіру жұмыстарын жүргізеді.

Жоғарыда аталған барлық мәселелерді шеше отырып, нақты тексеруді жүргізумен қатар, ЗСЗ маманы анықтаушымен бірге өрт болған жерде болған өрт туралы және оның бүкіл бөлмеге таралуы туралы ақпарат жинауы керек. Бұл өртті тексеру кезінде ішінара анықталды (не және қай жерде сақталды). Жетіспейтін ақпаратты куәгерлерден сұхбат алу арқылы алуға болады. Бұл деректер өрт көзін іздеуді шешкен кезде өте маңызды болуы мүмкін [1].

2.3 Өрт шығу орнын қарау

Тексеру тәртібі Қазақстан Республикасы Қылмыстық іс жүргізу кодексінің 27-тарауымен реттеледі.

Қазақстан Республикасы Қылмыстық іс жүргізу кодексінің «Тексерудің жалпы ережелері» 220-бабына сәйкес тексеру әдетте қажет болған кезде мүмкіндігінше тезірек жүргізілуі керек.

Сотқа дейінгі тергеуді жүргізетін адам оқиға туралы мәлімдеме немесе хабарлама алғаннан кейін оқиға орнына дереу келіп, тексеріс жүргізуге міндетті. Сотқа дейінгі тергеп-тексеруді жүзеге асыратын адамның уақтылы келуі мүмкін болмаған жағдайда, тексеруді анықтаушы немесе өтініш немесе хабарлама келіп түскен тергеу органының басқа қызметкері жүргізуі керек. Өрт болған жағдайда, қажет болған жағдайда, тексеруге ЗСЗ мамандары немесе сот сарапшылары тартылады.

Өрттің орнын тексерудің екі әдісі бар - статикалық және динамикалық.

Біріншісі - бүкіл жағдайды, өрттің орны мен нысандардың бастапқы күйін бұзбай тексеру, екіншісі - олардың қозғалуымен және өрттің қоқыстарымен байланысты.

Жалпы тексеру кезеңінде тек статикалық әдісті, яғни, тексерілетін заттекды жылжытпай немесе аудармай-ақ, басқа мүмкіндіктерді түзетуге әртүрлі іздерді қолдану ұсынылады. Бұл тактикалық ұсыныс жағдайдың бастапқы, өзгеріссіз күйінде болатындығының кепілі болып табылады.

Тексерудің жалпы (статикалық) кезеңі өрт болған жерде бастапқы жағдай бұзылғанға дейін мүмкіндігінше ертерек жүргізіледі. Статикалық тексеру кезінде барлық нысандар мен өрт жағдайы өзгеріссіз қалады, ештеңе ұсталмайды, бөлшектелмейді немесе қозғалмайды. Өрттің орны тексеріліп, тексеру актісінде анықтаушы оны тексеру кезінде тапқан түрінде сипатталады. Әр учаске тексеріліп, дәйекті сипатталады Сіз бір жерден екінші орынға еркін ауыспауыңыз керек [5].

Егжей-тегжейлі тексеру кезеңінде динамикалық әдіс жалпы тексеру кезінде қабылдауға болмайтын ерекшеліктерді, бөлшектерді анықтау үшін де қолданылады.

Динамикалық (қарқынды) тексеру статистикалық тексеру аяқталғаннан кейін және оның нәтижелерін тексеру хаттамасында тіркелгеннен кейін жүргізіледі.

Динамикалық тексеру әдісі өрттің белгілерін анықтайды, сондықтан оны ең алдымен статистикалық тексерудің нәтижелері бойынша фокальдық деп санауға болатын ауданда жүргізу керек. Әрине, жалпы тексерудің нәтижелері бойынша өзекті аймақты алдын-ала анықтау дұрыс болмауы мүмкін, сондықтан уақыт болса, жанудың барлық аймағында динамикалық тексеру жүргізілуі керек. Өрт аумағы неғұрлым үлкен болса және соған байланысты жойылулар көп болса, динамикалық тексеру кезеңінде көп күш қажет.

Динамикалық тексеру егжей-тегжейлі тексеруге жататын аудандарға кіруге кедергі келтіретін құрылымдардың ашылуымен және бөлшектерімен

бірге жүреді. Сонымен қатар өрт қоқыстары алынып, едендер тазаланады, қажет болған жағдайда жеке заттек мен олардың қалдықтары жылжытылады.

Тексеру аймағы квадраттарға бөлінеді, әдетте метрдің өлшемі. Әр шаршыға бөлек, күрекшемен немесе кішкентай күрекпен мұқият, қабатты қабатпен, өрт қоқысымен алып тастаңыз, құрылымдар мен заттектің қалдықтары бөлшектеніп, өрттің қоқыстарынан шығарылады. Оттың қоқысын електен өткізген жөн, бұл кішкене фрагменттерді, электр құрылғыларының бөлшектерін, сымдарды және т.б. табуға және алып тастауға мүмкіндік береді.

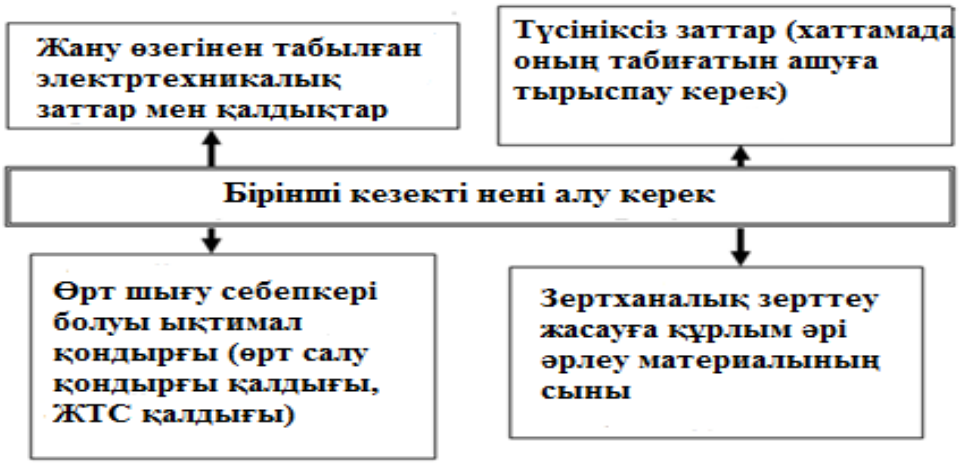
Өрт болған жерде жұмыстарды жүргізу кезінде сіз еденнің жартылай күйіп қалған немесе тіпті күйіп кетпейтін, күйіп кетпейтін бөлшектерін таба аласыз, оларда осы жерде тұрған заттектің конфигурациясын қайталайтын іздер болуы мүмкін. Мысалы, тоңазытқыш тұрған жерде еден жанбауы мүмкін. Едендерде белгілі бір жану көзін көрсететін жергілікті жану белгілерін анықтауға болады. Кейбір жағдайларда едендер ашылуға жатады.

Тазарту мен қазба жұмыстарын жүргізу кезінде иістерге назар аударыңыз.

Динамикалық тексеру кезінде анықталған материалдық заттек алынып тасталады, олар зертханада зерттеуге жатады [1].

Ең алдымен, (2.2-сурет):

- өзекті аймақта орналасқан барлық электр элементтері және олардың қалдықтары;
- тұтану көзі болуы мүмкін немесе оған қатысы бар құрылғылар (өрт қоюға арналған құрылғылардың қалдықтары, жанғыш сұйықтықтардың қалдықтары);
- барлық түсініксіз заттек, мысалы, түсті металдардың балқытылған агломераттары.
- зертханалық зерттеуге арналған материалдар, заттек, бұйымдардың үлгілері тәркіленеді



2.2-сурет. От орнынан алынуы тиіс нысандар

Соңғы кезеңде алдыңғы тексерулердің олқылықтары мен басқа да кемшіліктері қарастырылады, осы тергеу әрекетіне қатысушылардың мәлімдемелері мен ескертулері қарастырылады, анықталған кемшіліктерді жою бойынша шаралар қабылданады (тексеру бос орнын толтыру, іздің жақсартылған көшірмесін жасау және т.б.). Тәркіленген іздер мен басқа да заттай дәлелдемелер жинақталған, мүмкін болса, схемалық және ауқымды жоспарлардың ақырғы нұсқалары жасалады, оқиға болған жерді қарау туралы хаттама жасалады.

Динамикалық тексерудің соңғы кезеңінде бұзылған қоршаған орта қажет болған жағдайда қалпына келтірілуі мүмкін. Ол үшін заттек мен жабдықтардың қалған қалдықтары тазартылған еденге олардың бастапқы орнына сәйкес орналастырылады және фото немесе видео түсіру жүргізіледі [1].

Өртті тексеру кезінде электр желілерін зерттеу

Өрт болған жерді тексерудің маңызды бөлігі электр жабдықтарын, дәлірек айтқанда электрмен жабдықтау желілерін тексеру болып табылады, оны құрылымдар мен басқа заттекды тексеруден бөлек жүргізген жөн. Электр желісін зерттеу өрттің орнын тексерген кезде жұмыстың жеке сатысында ерекшеленуі керек.

Электр желісін зерттеу кез-келген жағдайда, егер электр желісі жану аймағында болса, өрт орнын тексерген кезде жүргізілуі керек. Ол келесі тәртіппен орындалуы керек:

Біріншіден, күй туралы, электрмен жабдықтау құрылғысының ерекшеліктері және өрттің алдындағы кезеңдегі жұмысы. Бұл негізгі электр жабдықтары мен қорғаныс құралдарының сипаттамалары бар журналдардың негізінде, олардың техникалық сипаттамалары, хаттамалары және жабдықтарды сынау, жөндеу және қайта қарау актілері, кәсіпорын үшін тұтастай және жеке шеберханалар мен бөлімдер үшін электрмен жабдықтаудың жалпы схемалары, электрлік жарықтандыру құрылғысына арналған практикалық құжаттар, желілік диаграммалар көрсетілген. жарықтандыру, ағымдағы жұмыс және жөндеу жұмыстарының файлдық шкафтары.

Содан кейін өрт болған жерде электр желісіне тікелей тексеру жүргізіледі. Электрмен жабдықтау желісі тек жану аймағында ғана емес, сонымен қатар күштік трансформатордан бастап соңғы тұтынушыға дейінгі барлық аймақта тексерілуі керек, өйткені алғашқы апаттық режим жану басталған және пайда болған аймақтан ондаған, жүздеген метр қашықтықта орын алуы мүмкін. Тексеру, кем дегенде, жану аймағынан тыс орналасқан қорғаныс құрылғыларынан басталады [5].

Тексеру кезеңінде:

- өткізудің тәсілдерін көрсетіңіз;

- шенеуніктерден алынған тізбектің дұрыстығын тексерумен электр желісінің нақтыланған (немесе құрастырылған) эскиздері; электр желісінің нақты жағдайына сәйкес келетін сым сызбасын дайындау - барлық бұралулар, иілу орындары, түйіспелердің күйлері, кабілдердің құрылымдар

арқылы өтетін орындары белгіленген;

- электр қабылдағыштар мен электрлік қорғаныс құрылғыларының түрлері мен номиналды сипаттамалары, олардың жағдайы, ажыратқыштардың түймелері мен түймелерінің орналасуы, бөлшектердің жылу зақымдану дәрежесі анықталған;

- кәбілдік өнімдердің және шағылыстырғыш, доғалы эрозия және басқа да төтенше жағдай белгілері бар түйіспелі байланыстардың ағымдық тамырларының аймақтары анықталды;

- хаттамада бекіту және апаттық үрдістердің белгілері бар кәбілдік өнімдер мен электр желісінің басқа элементтерінің бөліктері алынып тасталды.

Өртті тексеру кезінде оның сенімділігі расталмаған электр желісі дәлелді мәнге ие емес және сараптамалық зерттеулер жүргізу кезінде бастапқы ақпарат көзі бола алмайды [5].

2.4 Маман қорытындысының құрылымы

Өрттің шығу себебі туралы қорытынды дайындаған техник, әдетте, төмендегі құжаттардағы шектеулі ақпаратпен айналысады:

- өрт актісі;
- өртті протоколдық тексеру;
- куәгерлердің түсініктемелері;
- жоспарлар, техникалық құжаттама және т.б.

Бұл құжаттардың көлемі соншалықты маңызды емес, сондықтан олармен танысу және қажетті ақпаратты таңдау кез-келген маңызды проблеманы тудыруы мүмкін.

Тағы бір нәрсе - өрт-техникалық сараптама кезінде қылмыстық іс материалдарымен жұмыс. Ірі өртте қылмыстық іс бірнеше томнан (кейде ондаған томнан) тұратын болуы мүмкін. Оларды таңдау және қорытынды жасау кезінде оны пайдалану ыңғайлы болатындай етіп жүйелеу - оңай шаруа емес.

Өрттің шығу себебі туралы техникалық маманның қорытындысын дайындау және орындау

Өздеріңіз білесіздер, қолданыстағы заңнамаға сәйкес өрт фактісі бойынша бір күндік өрт тексерісі жүргізіліп, қылмыстық іс қозғау немесе қылмыстық іс қозғаудан бас тарту туралы шешім қабылдануы керек. Тергеушінің істі қозғау керек пе, жоқ па - шешім қабылдауы үшін негіз - бұл өрттің шығу себебі туралы сарапшының қорытындысы.

Жазбаша пікірді ЗСЗ маманы береді. Әдетте, қорытынды келесі түрде дайындалады:

1. Құжат атауы

Қазақстан Республикасы Ішкі істер министрінің 2017 жылғы 27 шілдедегі № 510 бұйрығымен бекітілген Өрт сынау зертханаларының қызметін жүзеге асыру ережелеріне сәйкес құжат әдетте «өрттің салдарынан болатын техникалық есеп» деп аталады. Әрі қарай өрттің шыққан күні, ол болған объект және мекен-жайы көрсетіледі.

2. Қорытынды жасауға негіз

Оның негізінде қорытынды берілген құжат көрсетіледі (мысалы, PSP қызметкерінің қорытынды беру туралы өтініші), уәкілетті орган, лауазымды тұлға, құжаттың тіркеу нөмірі, күні)

3. Ұсыныстар

Қорытынды дайындау үшін маманға ұсынылған өрт туралы материалдар көрсетіледі (өрт туралы акт, өрт орнын тексеру хаттамасы, түсіндіру, схемалар және т.б.). Егер маман өрт болған жерде болса және оны тексеруге қатысқан болса, бұл туралы осы тармақта көрсетілгендей болуы керек өрттің жай-күйін инспекциялау туралы есепті дайындау кезінде алған әсерлері, мысалы, тексеру хаттамасынан гөрі маңызды емес материал болып табылады.

4. Өрт жағдайлары

Өрттің мән-жайы қысқаша баяндалған - өрттің қай жерде, қашан, қай жерде пайда болғандығы.

5. Зерттеу нәтижелері

Бұл бөлім, ең негізгі қорытынды және ең үлкені, өрт болған жерді тексеру нәтижелері мен ұсынылған материалдардың талдауы, алдымен дереккөзге негізделген дәлелдеме, содан кейін өрттің себептері туралы маманның белгілерін көрсетуі керек, ал емес. тағы бір қорытынды.

6. Қорытындылар

Қорытындылар қысқаша түрде беріледі және әдетте екі тармақтан тұрады:

- өрт орналасқан ... (сол жерде және сол жерде);
- өрттің себебі - .... (осындай және осындай).

Қорытындыға оны дайындаған маман қол қояды, онда лауазымы, арнайы атағы, тегі және аты-жөні, сондай-ақ қорытындының жасалған күні көрсетіледі.

2.5 Өрт себебі туралы қорытындыны қалыптастыру

Нысанға сәйкес маманның тұжырымдары:

- категориялық;
- ықтималды;
- шартты;
- теріс.

Маманға қол жетімді мәліметтер барлық басқа нұсқаларды тарату үшін жеткілікті болған кезде және құрылғыда немесе процесте өртке қатысы бар екендігі туралы дәлелдер болған кезде, оны қалдыру үшін категориялық қорытынды жасалады. Бұл тұжырым, оның аты айтып тұрғандай, категориялық түрде тұжырымдалды: «Өрттің шығу себебі ...».

Ықтимал тұжырымдар мұндай мәліметтер жеткіліксіз болған кезде жасалады және талдаудан кейін 2-3 нұсқа қалады - бірдей ықтималды немесе біреуі ықтимал, ал басқалары аз ықтималды, бірақ мүмкін (оларды қолда бар мәліметтер негізінде жоққа шығару мүмкін емес). Әдетте, мұндай тұжырым келесідей тұжырымдалады: «Өрттің ықтимал себебі - бұл ... бұл да мүмкін».

Шартты тұжырымдар, әдетте, өрт туралы мәліметтер жетіспеген кезде жасалады, егер қандай-да бір себептер бойынша ең мүмкін немесе маман болып көрінсе, бірақ ол қандай да бір маңызды жағдайда болуы мүмкін. Мәселен, егер жанармай құю станциясы жанармай құю кезінде жанармай құятын болса және бірқатар белгілерге сәйкес маман өрттің ең ықтимал себебі статикалық электр разрядынан жанармай буының тұтануы болған деп санайды, сонымен бірге іс материалдарында жанармай құю кезінде жерге қосылғаны туралы мәліметтер жоқ. жанармай, жерге тұйықталудың болмауы немесе оның сапасыздығы сұйық отынды төгу кезінде статикалық электр қуатының жинақталуының маңызды шарты болып табылады. Тергеу арнайы жерге қосылудың болуы немесе болмауы фактісін анықтайды, бірақ қазіргі уақытта оған қол жетімді мәліметтер негізінде сарапшы өрттің шығу себебін келесідей тұжырымдайды: «Егер жанармай құю кезінде жанармай машинасы дұрыс жерге қосылмаған болса, ең ықтимал өрттің себебі статикалық электр қуатынан шығу нәтижесінде бензин буларының тұтануы болды ».

Өрттің шығу себебі туралы мәселені шешу үшін, мүмкін, ықтимал нысанда шешуге нақты қол жетімді емес болған жағдайда, маман теріс тұжырым жасайды. Бұл жағдайда ЗСЗ маманы әдетте өрттің себебі туралы сұраққа келесідей жауап береді: «Өрттің себебін анықтау мүмкін емес». Қорытынды мәтінінде өрт себептері туралы мәселе шешілуі үшін тергеушіге не анықтаушыға өрттің қандай материалдарын жинау керектігін көрсеткен дұрыс болар еді.

2.6 Қарау нәтижесін сурет әрі бейнеге тіркеу

ЗСЗ маманының тұжырымы әдетте фотосуреттер кестесімен бірге жүреді, кейбір жағдайларда бейнені түзеткен жөн.

Суретке түсіру

Нысанды тексеру кезінде әдетте суреттің 4 түрі орындалады - бағдарлау, қарау, түйіндік, егжей-тегжейлі.

а) **Бағдарлаушы түсіру** - бөлімді немесе затты қоршаған ортамен бір уақытта түсіру үшін қолданылады. Бағдарланған фотосуретте тексерілетін объектінің ауданын, оның айналасындағы құрылыстар көрсетілуі керек (2.3-сурет).

2.3-сурет. Бағдарлаушы фотосурет

б) **Шолу түсірілімі** - учаскені немесе объектіні қоршаған ортаға қарамай түсіруге қызмет етеді. Жалпы суретте өрттің зерттелген орны және тергеу үшін маңызы бар заттек көрінуі керек (2.4-сурет). Ол сонымен қатар ғимарат қасбеттерінің дизайн ерекшеліктерін және күйін, шығатын жерлердің еденде және жабық жерде орналасуын, ғимарат ішіндегі канализациялар мен құбырлардың орналасуын және т.б.

2.4-сурет. Шолу фотосуреті

в) **Түйінді түсірілім** - түйінді суретке түсіру маңызды учаскелерді, заттекды, жолдарды түсіру үшін қолданылады (2.5-сурет) .Оны жеке ғимарат құрылымдарын, апаттық жағдайды, объектінің өрттен қорғаныс жүйесінің жеке элементтерін және т.б. бекіту үшін де қолдануға болады.

2.5-сурет. Түйінді фотосурет

г) **егжей-тегжейлі фотосурет** - егжей-тегжейлі түсіру нақты заттық дәлелдер мен іздердің сыртқы белгілерін түсіруге қызмет етеді (2.6-сурет). Егжей-тегжейлі зерттеу қуатты қорғау құралдарының, спринклерлердің жағдайын (мысалы, егер өрт объектіде тексеруден өткен болса), ғимараттағы өрт гидранттарының күйі мен конфигурациясын және т.б. есепке алу үшін пайдаланылуы мүмкін [10].

2.6-сурет. Егжей-тегжейлі фотосурет

2.7 Бейнетүсіруді жүргізу

Өрт болған жерді қарау кезінде, мүмкін болса, бейне жазба келесі ретпен жүргізілуі керек:

а) панорама бүкіл аумақтың бас жоспарында қабылданады, кадрдағы негізгі нысандар туралы қысқаша түсініктеме беріледі;

б) орналасуы мен жай-күйі тексеру үшін қажет болуы мүмкін объектілердің орташа және жақын түсірілімдері алынады (баспалдақтар, қашу және шығу жолдары және т.б.);

в) түсіру кезінде жағдай өзгерген жағдайда (мысалы, автоматты өрт дабылы жүйесін тексеру, түтіннен қорғау жүйесінің жұмыс істеуін тексеру және т.б.) бекіту және тиісті түсіндірулер жасалады [10].

Бақылау сұрақтары:

1.Өрт шыққан жерде жиі кездесетін өзара байланысты жолдар қандай топтарға жатады?

2. Өртті тексерудің негізгі міндеттері.

3. Өрт болған жерде тексеру жүргізу әдістері қандай?

4. Өртті тексеру кезінде ең алдымен ошақ аймағында қандай заттек тәркіленеді?

5. Сараптамалық пікірдің негізгі бөлімдері қандай?

6. Өрт болған жерде суретке түсіру түрлері мен тәртібі.

3 ТАРАУ. ӨРТ ОШАҚТЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ ҚАЛЫПТАСУЫНЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ ХИМИЯЛЫҚ ҮРДІСІ

Өрттің шығу көзін анықтау өрттің себебін анықтаудағы бірінші, негізгі және маңызды қадам болып табылады, өйткені өрттің шығу себептерін, сондай-ақ тұтанудың тікелей көзін тек өрт көзінен іздеу керек. Өрттің себебін анықтауға кез-келген әрекет, тіпті егер олар ең «өзгермейтін» болса да, бір қарағанда, дәлелдерге негізделеді, егер бұл дәлелдер оттың ортасында орналасқанын анықтау мүмкін болмаса. Сондықтан өрт өзектіын белгілеу өрт сөндіру маманы жұмысындағы басты міндеттердің бірі болып табылады. Бұл мәселені шешудің басталуы өртті тексеру кезінде жүзеге асырылады.

Жану аймағы неғұрлым шектеулі болса, оның пайда болу орнын анықтау оңайырақ. Егер өрт бастапқы кезеңде жойылса немесе басқа себептермен немесе басқа себептермен айтарлықтай дамымаған болса және жану аймағы аз болса, көзді орнату мәселесі оңай шешіледі. Жану аймағының едәуір аймағында көзді табу қиын болуы мүмкін. Өрттің шығу көзін іздеу объективті мәліметтерге негізделуі керек. Бұл от туралы ақпараттың жиынтығын талдау арқылы жасалады. Негізгі ақпаратты өртті тексеру кезінде алуға болады, оның барысында өзекті белгілер анықталады. Осы мәселе бойынша басқа ақпарат көздері - куәгерлердің айғақтардары, өрт сөндіру бөлімдерінің өрт сөндіру кезіндегі әрекеттері туралы мәліметтер, өрт жүктемесінің таралуы туралы мәліметтер, өрт дабылы туралы ақпарат және т.б. [2].

3.1 Өрт ошағы туралы түсінік. Өрт ошақ қасиетін топтастыру

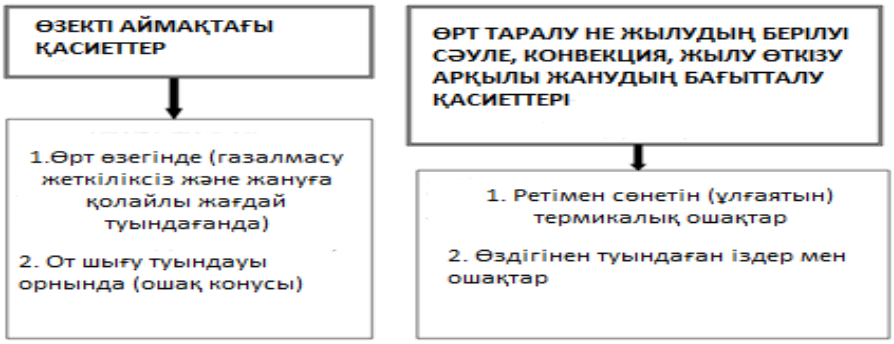
Оттың астында өрттің қай жерден басталғанын түсіну әдеттегідей. От пен өрт бар.

Жану ошақтары территориялық тұрғыдан бастапқы көзден тәуелсіз болуы мүмкін, бірақ онымен әртүрлі термофизикалық құбылыстар өзара байланысты. Жану ошақтары дамыған өрт кезеңінде пайда болады, яғни олар әрқашан дамып келе жатқан өрттің әсерінен болады.

Өзектік белгілердің жіктелуі

Өрттің немесе өзекті белгілердің белгілері - бұл, ең алдымен, объектінің жану ерекшеліктеріне байланысты құрылыстар мен объектілерге термиялық зақымданудың тән аймақтары.

Өрттің шығу көздерін былайша жіктеу әдетке айналады (3.1-сурет) [2].



3.1-сурет. – Өзекті қасиеттің топтастырылуы

Айта кету керек, аталған топтардың іздерінің екіншісі тек жанудың таралуымен ғана емес, сонымен қатар жылуды радиация, конвекция, өткізгіштікпен беру нәтижесінде пайда болады.

Өрттің басқа объектілеріне қарағанда өрттегі заттек мен материалдарға термиялық залал. Бұл ұзақ жанудың салдары, сәйкесінше, осы аймақтағы жоғары температураға ұзақ әсер ету. Алайда, бұл құбылыстың айқын көрінісі әдетте кішкентай (дамымаған) өрттерде ғана көрінеді. Мысалы, өрттегі материалдарға шоғырланған термиялық зақым ұзақ уақыт бойына жануы кезінде өте қатты емес жылу әсерінен пайда болуы мүмкін.

Конвекция, сәулелі жылу беру, өткізгіштік, олардың өзекті белгілерді қалыптастыруға қосқан үлесі

Оттағы жылу берілісі белгілі:

- конвекция;
- өткізгіштік (жылу өткізгіштік);
- сәулелену.

Өрттің дамуының бір немесе басқа кезеңінде немесе оның кез-келген бөлігінде жылу берудің бір түрі басым болуы мүмкін.

Осы үш физикалық үрдістер өрттің өзекті белгілерін қалыптастыруға ықпал етеді [10].

Конвекция нәтижесінде өзекті белгілердің пайда болуы.

Конвективті жылу алмасу газдың (сұйықтың) және қатты заттың арасында жүреді, ортаның қозғалуына байланысты. Конвекция оттың барлық кезеңдерінде жүреді, бірақ, әсіресе, жанудың басында, жылу сәулелену деңгейі әлі жоғары болмаған кезде. Конвекция жанудың басында бірден пайда болады, температура өзекті аймақта көтерілген кезде.

Өрттегі табиғи конвекцияның себебі қыздырылған жану өнімдерінің өзара көтерілуі және суық ауа бөлшектерінің төмен түсуі болып табылады. Конвекция нәтижесінде ауа жану аймағына түседі, бұл өрттің дамуына ықпал етеді.

Жанғыш заттектің қабынуын, сондай-ақ ғимараттың жанбайтын элементтері мен бөліктерін деформациялауға және бұзуға әкелуі мүмкін жоғары температуралы жылу құрылымдары, заттек мен материалдар бар конвективті ағындар. Осыған байланысты конвективті ағынның оттан таралу жолында материалдар мен құрылымға термиялық зақымдану пайда болады.

Түрлі материалдар мен құрылымдағы термиялық зақымданулар сәйкесінше көрінеді және мұның бәрі негізінен жергілікті аймақта болады.

Бұл аймақтың нысаны өте ерекше. Тыныш атмосферада конвективті ағын жоғарыға бағытталған, ал жергілікті жылу зақымдануы пештің үстінде, төбеде және бүйір қабырғада (қабырғаларда) пайда болады. Төбенің үстінде бұл термиялық зақымданулар дөңгелек пішініне ие, ал бүйір беттерінде конус тәрізді, оның жоғарғы жағы басталғанға дейін төмен қарайды. Осы түрдегі термиялық зақымдануды «конвективөзекті конус» деп атайды.

Айта кету керек, классикалық форманың өзекті конусы әр оттан алыс жерде қалыптасады, сонымен қатар ол әрдайым сақталмайды, конус элементтері көбінесе бөлмедегі ауа ағындарының әсерінен вертикальдан ауытқиды.Төменгі бөлмелерде конус айқын болады, өйткені биіктіктің кішкене айырмашылығымен температура айырмашылығы мардымсыз. Сонымен қатар, конвективті ағын тез төбеге «түсіп», ені бойынша «кетеді».

Конвектив ағын биік бөлмелерде жақсы қалыптасады, биіктігі 8-10 м-ден асады. Тиісінше, өзекті белгілер (конустың іздері) мұнда жақсы көрінеді.

Сондай-ақ көлбеу құрылымда өзекті конус пайда болады, мысалы, шатырдың төбесі өртеніп кеткен кезде.

От дамыған сайын конвекцияның жылу беру коэффициенті жоғарылайды, содан кейін азаяды. Өрттің дамыған кезеңінде радиациялық жылу берудің маңызы зор [10].

Сәуленің әсерінен өзекті белгілердің пайда болуы

Сәулелі жылу беру жылу көзі мен қабылдағыш арасындағы аралықты қажет етпейді, сондықтан ауа ағынының бағытына тәуелді емес. Бұл жағдайда энергияны беру электромагниттік толқындар арқылы жүзеге асырылады, олар денелер бетіне сіңіп, берілуі немесе шағылысуы мүмкін, сондай-ақ сәуле мөлдір затпен сәулелену кезінде көлеңкелер түседі. Радиация дамыған от сатысында жылу берудің басым формасына айналады. Күшті сәуле көзі - жалын. Алайда, сәулеленудің көп бөлігі бөлменің көлемін салыстырмалы түрде тез толтыратын және жалынды сонша оқшаулайтындықтан, оның сәулелі энергиясы айналадағы құрылыстар мен заттекды жылытуға әсер етпейтін күйенің ең кішкентай бөлшектері арқылы шығарылады.

Жалынның жақын орналасқан беттерге термиялық сәулеленуі өзекті белгілердің қалыптасуына ықпал етеді. Сәулелі энергияның әсерінен құрылымды біржақты (көзден) жылыту және қирату мүмкін. Бұл жанудың таралу бағытының белгілерінің бірі, сондықтан көзге қарайтын беттер үлкен жылу зақымына ұшырайды.

Жанғыш материалдар үшін бұл неғұрлым қарқынды жылу әсерінен тереңірек көміртектенуден көрінеді. Металл құрылымында деформация негізінен жылу көзі бағытында жүреді.

Жеткілікті мөлшерде жанатын және таза ауа ағындары бар бірнеше өрт кезінде бүкіл бөлме жалынмен жабылған кезде, барлық жанғыш материалдар лезде жанған кезде пайда болуы мүмкін. Бұл құбылыс көбінесе жалпы өршу деп аталады және кішкентай бөлмелерде, қонақүй бөлмелерінде байқалады,

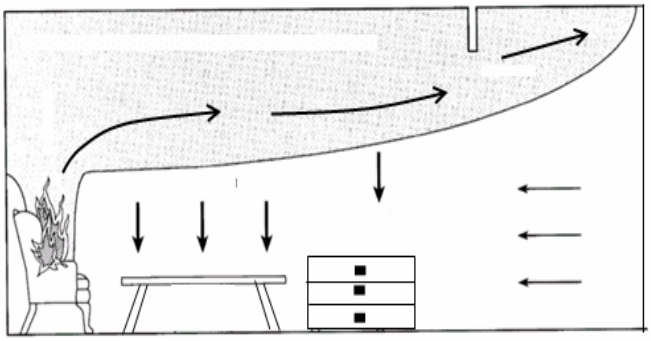
онда жоғары өрт жүктемесі жеткілікті шектеулі жерге шоғырланған, бұл ағаш, пластикалық сәндік әрлеу және көбік (жиһаз толтырғыш) сияқты жанғыш материалдардан тұрады.

Қабырғалар мен төбенің беттері конвективті ағындармен жеткілікті түрде қызған кезде жалпы жарылыс пайда болады. Төбенің жылытылатын беттерінен және қабырғалардың төбелік қабаттарынан, сондай-ақ ыстық топырақ бөлшектерінен сәулеленудің салдарынан жанғыш материалдар жануы және күйіп кетуі мүмкін күйге дейін қызады (3.2-сурет) Бұл төбелік қабаттан сәулелік жылу ағынының қарқындылығы 20 кВт-қа жеткенде пайда болады. / м2 еден немесе жиһаз деңгейінде. Әдетте, бұл құбылыс бөлменің 30% жалынмен жабылған кезде пайда болады [10].

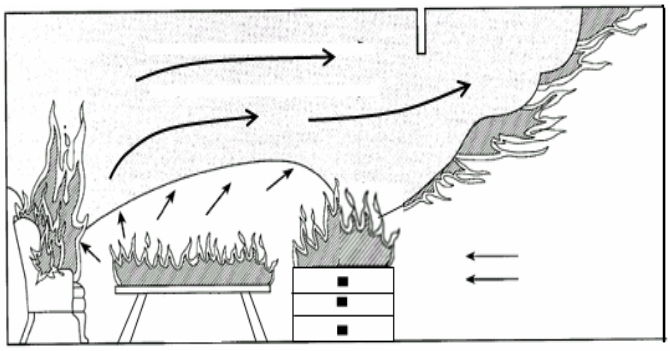
Өткізуге байланысты өзекті белгілердің пайда болуы

Өткізгіштік немесе жылу өткізгіштік жылу өткізгіштік коэффициенті жоғары қатты материалдардағы жылу ағындарының қарқындылығын анықтайды.

Біріншіден, жылуөткізгіштік «пештегі зақым мен іздердің» пайда болуында үлкен рөл атқарады. Қандай да бір қатты материалдың жануы - жану майданының (пиролиз фронты) оның беткейіне біртіндеп жылжуы. Жану аймағының алдындағы жылу өткізгіштің арқасында материал қызады (дайындық аймағы деп аталады), одан жанғыш ұшпа заттек шығарылады, олар жанбайды. Жалынның алдыңғы бөлігі (немесе жанғыш майдан) материал бойымен осылай қозғалады.



а



б

3.2 сурет. Жалпы жалынның шығу үлгісі
а - дайындық кезеңі; б - бөлмені жалынмен толық қамту сәті

Екіншіден, өткізгіштік өрттің пайда болуы мен дамуында, әсіресе жылу өткізгіштігі жоғары материалдардың (ең алдымен металдардың) қатысуымен маңызды рөл атқаруы мүмкін. Металл құрылымын электрлік немесе газдық дәнекерлеуден қыздыру және кейіннен қыздырылған металл конструкциясы кіретін бөлмеде материалдарды тұтату нәтижесінде пайда болатын өрттің көп саны белгілі.

Үшіншіден, металды қыздыруға байланысты өткізгіштік металл қабырғалар мен корпустардың сыртқы бетінде өзекті белгілерді қалыптастыруы мүмкін, мысалы, автомобиль корпусы, теңіз кемесінің жағы, тоңазытқыштың немесе басқа металл шкафтың сыртқы беті және т.б. Бұл металл құрылымының артқы жағындағы бояудың күйіп кетуінен, металдың бұзылуынан көрінеді.

Ауа алмасу жағдайларының өзекті белгілерінің қалыптасуына және басқа да факторларға әсері

Өзектілік белгілердің пайда болуы үшін уақыт қажет. Жанудың көзден тез таралуы ошақты белгілердің пайда болуына ықпал етпейді. Бұл жағдай өте тез тұтанатын сұйықтық төгіліп, үлкен аймақтың үстіндегі бөлмеде өртеніп кетсе пайда болуы мүмкін. Керісінше, материалдар өте қарқынды күйіп кетпейтін және жануды жай бетіне жайған жағдайда, ауа алмасуы шектеулі жағдайда, өзекті белгілер, әдетте, өте айқын қалыптасады.

Тәжірибеде тез жану үшін қажетті және қолайлы факторлардың жиынтығы өте сирек кездеседі, және әдетте өзекті белгілер әлі де қалыптаса береді. Бұл, әсіресе, ауа алмасуы жеткіліксіз болатын бөлмелерге қатысты - кішкене, желдетілмейтін бөлмелер, мысалы, колготкалар. Өзекті аймағында шоғырланған терең зақым көбінесе шектеулі аймақта ұзақ уақыт ыдырауға байланысты болады.

Жалпы, ауа алмасуы шектеулі болған жағдайда, өзекті сыртқы белгілері тіпті тұтану көзінің қуатына байланысты болмауы мүмкін. Бұл жағдайда шоғырланған және ұқсас жану жану кезінде темекі өнімі тәрізді төмен қуат көзінен жану кезінде де, жанғыш сұйықтықтарды ЖТС қолдану арқылы өртеу нәтижесінде де пайда болуы мүмкін [10].

3.2 Жылу ағыны мен жанудың таралу бағыты қасиеттерінің қалыптасуы

Бұл белгілер өрттің таралу жолдарында пайда болады. Олар көзден едәуір қашықтықта, кейде өрт аймағында орналасуы мүмкін. Олардың қалыптасуында жанудың бірдей заңдылықтары көздің қалыптасу кезіндегідей пайда болады және уақыт факторы бұл жерде шешуші болып табылады. Қайнардан неғұрлым алыс болса, жылу ағындарының әсері соғұрлым әлсіз болады, ал өзін-өзі жағу қысқа мерзімді болады, сондықтан құрылымдар мен материалдарға термиялық зақымдану деңгейі аз болады.

Бұл үлгі тік жанудың таралу жағдайында өзгереді.

Көлденең өрттің таралу белгілері

Егер өрт аймағында жану тез жойылса және құрылымдардың қалдықтары, кем дегенде, жартылай аман қалса, онда сіз жану және жылу ағындарының таралу белгілерін көлденең қарай аласыз. Жойылу көзінен қашықтығында олар азаяды (ыдырайды) және сәйкесінше, көзге жақындаған сайын көбейеді.

Мұндай біртіндеп жойылатын (өсіп келе жатқан) зақым мен жану іздері жану және жылу ағындарының таралу бағыты белгілер тобындағы алғашқы және басты белгі болып табылады. Оны көзбен анықтауға болады, мысалы, ағаш аралық, тірек және басқа элементтердің күйіп кетуінен. Шіріген (өсетін) зақымданулар басқа белгілерде де пайда болуы мүмкін - бір ағаш құрылымының ұзындығы бойында күлге айналу тереңдігі біртіндеп төмендейді, металл элементтерінің бұзылуының төмендеуі (ұлғаюы) және т.б.

Бөліктердің жануының біртіндеп төмендеуі (көзден қашықтықта) ішінара конвекциямен анықталады (көзден қаншалықты алыс болса, соғұрлым аз конвективті ағындар жылынатын болады), бірақ радиацияның әсері бұған әсер етеді, сонымен қатар көзден қашықтықта жану уақыты неғұрлым қысқа болады.

Сондықтан өрттің орнын тексерген кезде сарайдың, қойманың, сарайдың ағаш тіректері өртенгенін білдіріп қана қоймай, Күлге айналудың тереңдігін өлшеу арқылы күлге айналу орнын анықтау керек. Егер өлшеу нәтижелерінен сәулелердің (тіреулердің) көміртектену тереңдігі немесе металл элементтерінің деформациялану деңгейінің дәйекті түрде артуы белгілі болса, айталық, солтүстіктен оңтүстікке қарай бұл маңызды фактілер болады, олар өрт көзінің орналасқан жерін ақылға қонымды түрде талқылауға мүмкіндік береді.

От көзін іздеудің критерийі ретінде Күлге айналудың тереңдігінде проблемалар туындауы мүмкін, алайда, егер аспаптық зерттеу әдістері қолданылмаса, күлге айналу тереңдігі туралы сандық ақпарат мүлде жоқ немесе «барлық ағаш құрылымдар өртеніп кетті» сияқты тіркестермен болғаны дұрыс.

Ғимарат құрылымында қайталанатын бірдей элементтердегі термиялық зақымданулар - арқалықтар, сөрелер, тіректер - бұл мезгіл-мезгіл қайталанатын зақымданулар.

Кез-келген құрылымдық элементтің күлге айналу тереңдігін біртіндеп төмендетіп отырады - бөренелер, ұзындығы бойымен ағаш қабырғалар - бұл үнемі ыдырайтын зақымданулар.

Айта кету керек, жылу шығыны деңгейінің дәйекті өзгеруі көзден қашықтықта екінші жану ошақтары мен басқа да құбылыстарға алаңдауы мүмкін.

Жанудың таралу бағыты белгілері (немесе жылу эффектісінің тікелей әсер ету белгілері) ғимараттар мен құрылыстардың жеке құрылымдық элементтерінде де қалыптасады. Олар «кездейсоқ орналасқан белгілер» деп аталады. Мысалы, жеке ағаш тіректерде әрдайым көміртектену тереңдігін

өлшеу арқылы жылулық зақымдану дәрежесін бағалау пайдалы. Осылайша, полюстерге жылу эффектісі қай жағында күшті болғанын анықтауға болады. Бұл сонымен қатар жылудың әсер ету бағытының белгісі болып табылады [2].

Оттың тік бағытының белгілері. Жоғарыдан шыққанөрт

Жанудың тік таралуы жағдайында конвекция өзекті белгілердің пайда болуында өте маңызды. Оттағы конвективті токтардың таралуы судың ағуына ұқсас, бірақ керісінше. Су жоғарыдан төменге қарай ағады, ол үшін ең кішкентай шүмектерді тауып алады, ал түтін мен газ тәріздес жану өнімдері де көтерілуге бейім. «Бұл, әрине, байқау бізге келесі ережені тұжырымдауға мүмкіндік береді: көзді іздегенде жанудың іздері бар ең төменгі аймақты табу керек.

Егер өрт, мысалы, ғимараттың екінші қабатында пайда болса, ол сирек кездеседі және бірден бірінші қабатқа кетпейді. Тезірек жану үшінші және жоғарғы қабаттарға енеді. Әрине, бұл жалпы ереже, және кез-келген ережеге қатысты ерекше жағдайлар бар. Күйіп тұрған заттек құлап, қайталанған күйік тудыруы мүмкін.

Дегенмен, жалпы жағдайда, өрт көзін іздеуде жылу зақымдарының іздерін ұстану қажет.

Конвекцияның оттың жылуын көтере алу қабілеті маман үшін бірқатар маңызды жағдайларды тудырады. Мұнда олардың кейбіреулері бар.

а) Өрт шыққан бөлмеде газ фазасының температурасын биіктікке бөлу байқалады. Тиісінше, құрылымдар (қабырғалар, едендер) неғұрлым жоғары болса, соғұрлым күшті болады. Сондықтан қабырғаға термиялық зақым, оның үстіндегі әрлеу материалдары төменнен жоғары қарай өсуі керек.

Егер бұл ереже бұзылса, егер оның төменгі жағындағы қабырға белгілі бір аймақта жылынса немесе жоғарыдан жоғары зардап шексе, онда дәл осы жерде орналасқан жылу көзін табу керек.

Керісінше, егер үстіңгі жағында жергілікті суық (аз зақымдалған) аймақ болса, онда жылуды ескере отырып, қабырғаға бір нәрсе жабылды.

б) Дәл осы себептер бойынша, әдетте бөлменің жоғарғы бөлігіндегіге қарағанда еденде «суық» болады. Төменнен таза суық ауа ағады, жылы газдар көбейеді. Сондықтан фокустың белгілері және құрылымдың жылулық зақымдануының басқа белгілері, заттық дәлелдер төменгі аймақта, еден деңгейінде жақсы сақталады. Мәселен, егер өрттің пайда болуына себеп болған электр қазандығы еденде болса немесе өрттің бастапқы кезеңінде құлап кетсе, онда ол апаттық жұмыстарға тән белгілерді сақтайды. Егер ол өрт кезінде үстел үстінде болса, онда бұл белгілер тегістелген және өрттен кейін оларды табу мүмкін емес. Дәл сол себепті еденге немесе еденге өртеу үшін қолданылатын жанғыш сұйықтықтың қалдықтарын іздеген дұрыс.

в) Өрт алаңы жеткілікті жоғары деңгейде орналасса немесе жану көрші бөлмелерден басталып, үстіңгі бөлмеге енсе, онда бұл бөлмеде, әдетте, едендер, тіпті жиһаз - үстелдер, орындықтар сақталады. Төбенің күйдірілген қалдықтарымен оларды жоюға болады, бірақ егер қайталама ошақтар болмаса, онда олардың төменгі бөлігіндегі заттек мен жанғыш қабырға

әшекейлері сақталады. Жылқының өртену белгілері деп аталады. Мұндай үй-жайларды, әдетте, өрттің күдігі болған үй-жайлар шеңберінен шығаруға болады.

Жабық саңылаулар, қуыс ағаш құрылым бар ғимараттар мен құрылыстарда жану көбінесе жасырын түрде дәл осы қуыстардың бойында дамиды. Мұндай өрттер тек қана сөндіру жағынан ғана емес, оларды зерттеу тұрғысынан да күрделі. Қайнар көзді іздеу кезінде жанудың бос кеңістікте қалай дамығанын бақылау қажет болуы мүмкін. Кейбір жағдайларда мұны келесі жолмен жасауға болады:

- қуыс бөлікті ашу немесе еден тақталарын көтеру керек;
- тақтаны ішке қарай аударыңыз.

Жану, мысалы, еден құрылымының ішінде пайда болса, онда тақталардың табиғаты мен жану дәрежесі бойынша жанудың қай жерде болғанын және қуыс құрылымды қай жерде қалдырғанын байқауға болады. Кейде оны жасауға болады.

Өрттің дамуы кезінде конвективті және басқа ауа ағындарының бағыты бірнеше рет өзгеруі мүмкін екенін әрдайым есте ұстау керек. Бұл терезе әйнегінің бұзылуына, өртеніп кетуіне, құрылымдардың бұзылуына, өрт сөндіру бөлімдерінің ашылуына, түтін шығарғыштардың қолданылуына байланысты болады. Сондықтан ірі өрттерді зерттеу кезінде олардың даму және сөну динамикасы туралы мәліметтердің болуы өте маңызды [2].

3.3 Ошақтық қасиеттің қалыптасуын қиындатушы жағдаяттың туындауы

Нақты өрттер жағдайында ЗСЗ маманы үшін жағдай әрдайым оңай бола бермейді.

Өмірдегі көптеген өрт жағдайларында:

- өзекті белгілер пайда болмауы мүмкін;
- жанудың дамуы кезінде өзекті белгілер толығымен жойылуы немесе жойылуы мүмкін;
- өзекті белгілер «екінші ошақтар» немесе «жану ошақтары» деп аталуы мүмкін. Өртте, өкінішке орай, шынайы адамдарға қарағанда жалған ошақтар жиі кездеседі. Олар тіпті тәжірибелі маманды шатастыруы мүмкін.

Өзекті белгілер бастапқыда пайда болмайтын жағдайлар

Мұндай жағдайлар жанудың өте жылдам дамуымен туындайды, және ол келесі жағдайларда болуы мүмкін:

- ауа алмасудың жақсы шарттары;
- күшті тұтану көздері;
- жану бастамасын қолдану (ЖТС, ЖС және т.б.);
- ғимараттың ерекше архитектуралық ерекшеліктері (көлемді бос орындардың болуы);
- жанудың тез дамуына ықпал ететін үй-жайлардың өрт қаупі бар ерекше қасиеттері.

Жанудың дамуына қолайлы факторлардың жиынтығы өте сирек кездеседі, сондықтан өрттің алғашқы (бастапқы) сатысында жану шектеулі

аймақта болуы ықтимал. Бұл көп немесе аз айқын фокалды зақымданулар мен іздердің пайда болуына әкеледі.

Жанудың дамуы кезінде өзекті белгілердің нивелирленуі және жойылуы

Көзге көрінетін өзекті белгілерді нивелирлеу (тегістеу) олардың жойылып кетуіне дейін көбінесе өзекті белгілердің пайда болуынан гөрі өртте дамиды.

Бұл жағдай, әсіресе, үлкен өрттерге тән, мұнда әдетте жеке анықталған жергілікті ошақтар қайталама болады, ал басты өрт фокусы жиі жану аймағының «ашық жерлерде», кейде жүздеген және мыңдаған шаршы метр аудандарда жасырылады.

Өзекті белгілердің жойылуына әкелетін үрдістер әртүрлі болуы мүмкін және олар өрттің дамуында материалдық құндылықтарды жою тұрғысынан да, адам өміріне қауіп тұрғысынан да өте қауіпті құбылыстарды білдіреді. Осы үрдістер техникалық мамандардың жұмысын айтарлықтай қиындатады.

а) Мұндай құбылыстарға, мысалы, «жалпы өршу» жатады. Жалпы өрттің және одан кейінгі қарқынды жанудың бастапқы кезеңдерде пайда болған өзекті белгілерінің іздері де жойылуы мүмкін немесе оларды толығымен жойып жіберуі мүмкін, бұл өрт көзін іздеуді қиындатады.

Жалпы ауа бөлмеге ауаның жеткілікті ағымы болған кезде, яғни желдету арқылы басқарылатын жану режимінде болады.

б) желдетудің жеткіліксіздігінде өрт, егер ол автоматты түрде тоқтамаса, оттегінің шектеулі болуына байланысты төмен жылдамдықта пайда болуы мүмкін. Бұл жағдайда жану көбінесе жану режимінде жүреді және бұл режим толық емес жанудың көптеген өнімдерінің жабық көлемде пайда болуын және жинақталуын, екінші жағынан, нәтижесінде пайда болған газ буының қоспасын тұтату үшін, оның шоғырлану ауқымында болған кезде жылу шығаруды білдіреді. жалын таралуының шоғырлануы. Осылайша, түзілетін жанғыш газдар мен булардың шоғырлану жалынның таралуының жоғарғы шегінен асып кетуі мүмкін және бұл жағдайда қоспасы бұдан әрі тұтанбауы мүмкін, дегенмен жылу генерациясының жылдамдығы балқыту материалына тұтану көзі бола алады. Бөлме лезде ластанған кезде немесе есік ашылған кезде орын алуы мүмкін ауаның кенеттен қол жетімділігімен бірден (кейде жарылыспен) жануға дайын болады. Бұл құбылыс кері тартылыс деп аталады. Таза сыртқы белгілерге сәйкес, жалпы қозу және кері серпілу құбылыстары өте ұқсас болуы мүмкін, бірақ іс жүзінде бұл бастапқы фокустың іздерін теңестіруге немесе толығымен жоюға алып келетін екі мүлде басқа процесс.

Өрттің мұндай түрі жағдайында өрттің жасырын өзекті белгілерін анықтау үшін аспаптық әдістерді қолдану ғана қалады. Мысалы, балқыту үрдісінің барысын анықтайтын сенімді аспаптық әдіс бар [10].

3.4 Екінші ошақ (жану ошағының) қалыптасуы

Өрт болған жерде бір сәтте «өзекті конусты» тез тауып алған адам бірден тынышталып, оттың табылғанын елестетуге болмайды. Пештің

сыртқы белгілері бар аймақ қайталанатын немесе жанатын пештің аймағына айналуы мүмкін.

Екінші ретті зақымданулар екі түрлі болады:

а) жергілікті ошақтар,

б) оқшауланған ошақтар.

Жану аймағында жергілікті ошақтар пайда болады:

- жанғыш материалдардың концентрациясы;

- жанудың неғұрлым қолайлы шарттары (мысалы, ауаға жақсырақ қол жеткізу);

- аз тиімді немесе кешіктірілген сөндіру.

Өрттің таралуы, жанудың дамуы және өрттің динамикасы туралы қолда бар барлық ақпаратты пайдалана отырып, мұндай ошақтарды анықтауға болады.

Оқшауланған жану алаңдары - бұл негізгі жану аймағына тікелей қатысы жоқ аймақтар. Олар іргелес және кейде өте алыс ғимараттарда, құрылыстарда, ғимараттың бөліктерінде жылуды радиация, конвекция, жылу өткізгіштік арқылы беру арқылы, сондай-ақ жану көмірлерімен тікелей байланыста болған кезде, жану аймағынан тыс орналасқан жанғыш материалдардағы ұшқындар пайда болады.

Екіншілік ошақтардың пайда болуындағы өте үлкен конвекция. Бұл әсіресе үлкен конвективті құйынды ағындар пайда болады, бұл конвективті газ ағындары да, осы реактивтер жинайтын ұсақ және үлкен бөлшектерден тұрады.

Мұнай кен орындарында төгілген жанатын сұйықтықтың өте тез булануымен будың булануы жарылуы мүмкін. Бу (газ) бұлтының жарылуы - бұл ашық кеңістікте жанатын бу бар бұлттың тұтануы нәтижесінде пайда болатын және жарылыс толқынының пайда болуымен жүретін процесс.

Жанатын булар бар бұлтты отқа жағу әрқашан будың жарылуына әкелмейді. Бұлт ауамен араласып, бірақ жанармаймен байытылған, сондықтан көлемде жарылуға қабілетсіз, сыртқы қабығының айналасында өртене бастайды және оттық болып қалыптасады. Мұндай отты ойындар өте қауіпті. Егер олар көмірсутектердің жануынан туындаса, олар жылуды жарқыратады және сәулелендіреді, бұл өлімге және жанғыш заттекды тұтатуға мүмкіндік береді. Жоғары көтеріліп, оттық саңырауқұлақ бұлтын құрайды, аяғы қатты көтеріліп келе жатқан конвективті ток болып табылады, ол ұзақ қашықтықта жанып тұрған заттекды сорып, тұтатып, тасымалдай алады.

Ірі өртті зерттеу тәжірибесі ондаған метр жанатын бөлшектердің бөліну радиусының шегі емес екенін көрсетеді. Осылайша, өрт алаңы 3000 шаршы метрге жететін орман қоймалары мен ағаш өңдеу орындарында, кеңейту радиусы 440 метрге дейін жетуі мүмкін, ал 25000 шаршы метр аумақта жанып жатқан бөлшектердің 2 шақырымға дейін кеңеюі байқалды. Ал шашыраңқы жанатын бөлшектердің мөлшері өте үлкен болуы мүмкін. Кейде өлшемі жарты метрге дейін толығымен күйіп кету конвективті реакцияларға қатысады.

Оқшауланған жану учаскелерін қалыптастырудағы жылу радиациясының рөлі кең түсініктеме берместен түсінілуі керек. Бір жанған үйден немесе шөп шабудан алынған жылудың шығуы басқа үйдің (шөп шабудың) жануына әкелуі мүмкін. Бұл екінші объектіде жұмыс істейтін жылу ағыны жанатын объектіге қарайтын материалдар мен құрылымдың тұтануы үшін қажет критикалық мәндерден асып кетсе болады. Айта кету керек, радиациямен анықталатын жалпы өршу құбылысы екінші реттік ошақтардың пайда болуына әкелуі мүмкін.

Екінші ретті ошақтардың пайда болуында өткізгіштіктің рөлі жоғары жылу өткізгіштігі бар материалдар өртте қатты қыздырылған жағдайда үлкен болады. Мұндай жағдайлардың ықтималдығы жоғары жылу өткізгіштігі бар элемент жылу оқшаулағыш материалдың ішінде құрылымдық түрде орналасқанда, мысалы, қабырғалардан өтіп жатқан кезде, металл элементтердің қабаттасуы кезінде (мысалы, жылу құбырлары) көрші бөлмеде материалдар мен бұйымдардың тұтануына әкеледі.

Жанатын сұйықтықтың немесе балқытылған полимер материалдардың төгілуіне байланысты қайталама зақымданулардың пайда болуы өте жиі кездеседі. Мәселен, жану өнімдері төбеге органикалық әйнек экрандары бар флуоресцентті лампалар орнатылатын келесі бөлмеге кетсе, онда олар еріп, еденге ағып кетеді, олар онда бірнеше қайталама ошақтарды қалыптастыра алады. Теледидардың жанындағы еденде қайталанатын жану ошағы өте жиі кездеседі, дегенмен бастапқы өрт теледидардың корпусында болуы мүмкін, ал екінші өрт теледидардың артқы жағын еріту арқылы пайда болады.

Екіншілік ошақтар (жану ошақтары) төмен қарай құлаған қатты заттекды жағудан да пайда болуы мүмкін, олар бұл жағдайда конвективті ағындармен емес, жай ауырлық күшімен қозғалады.

Оқшауланған ошақтардың пайда болуы кейде жану аймақтары арасындағы байланыс белгілерінің жоғалуына байланысты пайда болады.

Өрт кез-келген аймаққа әдеттегідей жетеді, бірақ содан кейін бірінші және екінші жану аймақтары арасындағы көрінетін өрт байланысы жоғалады және қайталама пештер дербес өрт болып көрінеді.

Екіншілік ошақтардың пайда болуына әкелетін жағдайлар, мысалы, сақтау үшін контейнерлердің жойылуына байланысты және сұйықтықтар мен газдардың ағып кетуі (жанбайды) және оларды кейіннен тұтану көзінен немесе сәйкес келмейтін заттекмен жанасуынан болады.

Жалын сөндіру сияқты қауіпті өрт оқиғасы осы оқиғаға тікелей жақын. Бұл әдетте ұзын тар бөлмелерде, мысалы, қонақ үй дәліздерінде болады, олар белгілі бір жағдайларда толық немесе, ең болмағанда, төбе қабатында іргелес бөлмелердің бірінде жанатын материалдардың толық емес жану өнімдерімен толтырылуы мүмкін. Жанғыш заттек болып табылатын (мысалы, көміртегі оксиді - CO) бұл өнімдер жалынның таралу шегінде болатын концентрацияда ауамен пайда болған кезде, бөлменің ішінен шыққан жылу сәулесінен лезде (кейде жарылыспен) тұтануы мүмкін. от шықты. От жалыны дәліздің бүкіл ұзындығы бойынша кейде 100 м дейінгі қашықтықта қайталама ошақтарды қалыптастыра алады (10).

Көптеген бастапқы өрттердің пайда болуы

Өрттің шығу саны туралы мәселе маңызды және маңызды.

Отта оқшауланған ошақтар пайда болуы мүмкін, олар өрттің тәуелсіз бастапқы ошақтары болып табылады. Бұл:

- электр желісінде қысқа тұйықталу немесе шамадан тыс жүктеме болған кезде, көптеген жеке аудандарда оқшаулау нашар;

- бейтарап үзіліске байланысты электр желісіндегі апаттық режимде;

- ғимараттың электр өткізгіш құрылымына электрлік кернеуді өткізген кезде;

- ұшқын болған кезде болуы мүмкін.

Мұндай жағдайлар сирек кездеседі, бірақ, дегенмен, кездеседі.

Сонымен, бірнеше бастапқы зақымданулар өрттің маңызды біліктілік белгісі болып табылады. Бұл жағдай бізді өрттің саны туралы мәселені шешуге өте жауапкершілікпен қарауға мәжбүр етеді [2].

Бастапқы және қайталама ошақтарды (өрт және жану ошақтары) ажырату әдістері.

Алға қойылған міндет өртті зерттеудегі ең қиын міндеттердің бірі болып табылады. Оны шешудің негізгі жолдары:

- анықталған өзекті аймақтардың таралуын бөлмедегі өрт жүктемесінің таралуымен салыстыру.

Өрттің шамадан тыс зақымдану аймақтары өрттің жүктемесінің сипатына, мысалы, оңай жанатын материалдардың шоғырлануына байланысты жергілікті жану орталықтарына айналуы мүмкін.

- анықталған өзекті аймақтардың таралуын сөндірудің ерекшеліктерімен салыстыру.

Ең қатты термиялық зақымдану аймақтары кешіктірілген немесе тиімсіз сөндірумен байланысты болуы мүмкін. Бұл өрт сөндіру бригадаларының тактикалық әрекеттеріндегі қателіктерден немесе ғимараттың немесе құрылымның сәулеттік және жоспарлау шешімдерімен байланысты болуы мүмкін.

- материалдарды және олардың күйдірілген қалдықтарын зерттеудің аспаптық әдістерін қолдану.

Радикал құрал - бұл әртүрлі аймақтағы жанудың ұзақтығын анықтауға мүмкіндік беретін материалдар мен олардың күйдірілген қалдықтарын зерттеудің аспаптық әдістерін қолдану. Өрттің орталығы, әдетте, ең ұзақ уақыт бойы жанған аймақ.

- анықталған ошақтардың арасындағы өрттің мүмкін болуын болдырмау.

Өрттің орнын қарастыру кезінде, бір қарағанда, тәуелсіз ошақтардың арасындағы өрттің байланыс жолдарын мұқият іздеу қажет. Тек оны алып тастаған жағдайда ғана тәуелсіз (бастапқы) ошақтардың болуы туралы айтуға болады.

- тексерудің соңғы кезеңіндегі «оқиғаларды қайта құру».

Өрт туралы зерттеулер немесе өрт-техникалық сараптама «оқиғаларды қайта құру» кезеңімен аяқталуы керек, бұл кезде жанудың пайда болуы мен

дамуы ұсынылған көздерге (көздерге), тұтану көздеріне, ғимараттың құрылымдық және әшекей материалдарының қасиеттеріне және т.б. негізделген қалпына келтірілген (қайта жасалынған). Егер бірдеңе қалпына келтірілген сурет (динамика немесе даму бағыты, өрттің салдары және т.б.) өрттің белгілі жағдайларына және басқа да шындыққа сәйкес келмесе, онда өрттің шығу көзі мен себептері туралы болжам дұрыс емес немесе мүлдем дұрыс емес.

Бақылау сұрақтары:

1. Өрт ошағы белгілерінің жіктелуі.
2. Өрт ошағы өзекті белгілерді қалыптастыруды қиындататын жағдайлар қандай.
3. Өткізу нәтижесінде пайда болатын өрттің белгілері қандай?
4. Өрттің бастапқы бірнеше көзінің пайда болуына ықпал ететін жағдайлар қандай?
5. Өрттің бастапқы және қайталама көздерін ажыратудың қандай жолдары бар?
6. Жанудың оқшауланған ошақтарын қалыптастыруда жылу сәулесінің рөлі қандай?

4 ТАРАУ. БЕЙОРГАНИКАЛЫҚ МАТЕРИАЛ ҰЙЫМДАРЫНЫҢ ӨРТ КЕЗІНДЕГІ СИПАТЫ

4.1 Өрт техникалық сараптама мақсатында бейорганикалық құрылыс материалын топтастыру

Бейорганикалық құрылымдық және әрлеу материалдарының маңызды тобы - бұл құрылыста кеңінен қолданылатын жасанды тастан жасалған материалдар. Өрт болған жерде жиі кездесетін бейорганикалық металл емес құрылыс материалдарын өрт-техникалық сараптама мақсатында екі үлкен топқа бөлуге болады (4.1-сурет):

- өндірісте жоғары отты-балқыту температурасы қолданылатын материалдар;
- жоғары температураны қолданбай дайындалған материалдар (қатты қызған су буының температурасынан жоғары емес).

Зауытта өндірістік процесс кезінде, өрт кезінде қайталама қыздыру кезінде жоғары температуралық өңдеуден өткен материалдар іс жүзінде олардың құрамын, құрылымы мен қасиеттерін өзгертпейді. Тергеу арқылы өрт туралы кез-келген ақпаратты алу өте қиын. Сондықтан өрттен кейін осы топтың материалдары әдетте сот-медициналық зерттеулерге ұшырамайды. Осы топтың материалдары мен бұйымдары:

1. Күйдіру нәтижесінде алынған материалдар:

- қызыл кірпіш (сыртқы және ішкі қабырғалар мен іргетастарды төсеу үшін қолданылады);
- шатыр жабындары (тұрғын және өндірістік үй-жайлардың төсеніштері үшін қолданылады),
- плитка (жабық қабырғаға, еденге және бөлменің ішіне қолданылады),
- керамика (түрлі тұрмыстық заттек),
- отқа төзімді (өндірістік және тұрмыстық пештерді төсеу үшін қолданылады) [1].

2. Балқыту әдісімен алынған материалдар: әйнек, шыны.

4.1-сурет. Өрт техникалық сараптамасы үшін жасанды тас материалдарының жіктелуі

Қыздырылған будың температурасынан аспайтын температурада дайындалған материалдар (кейбіреулер буландыру өндірісінде қолданылады) өрт-техникалық сараптама объектісі бола алады. Олардың ішінде:

1. Бейорганикалық байланыстырғыштарға негізделген өнімдер:

ауа байланыстырғыш - гипсті, әкті (сумен араластырғаннан кейін олар қаттылыққа ие болады және ауада ұзақ уақыт тұрақтылығын сақтайды);

гидравликалық байланыстырғыш - әртүрлі цементтерді қолданады (сумен араластырғанда олар ауада қатып, ауада да, суда да беріктігін сақтайды).

2. Силикат құрылыс материалдары:

Силикат кірпіш, газ силикаты, пенопласт силикат (тез және кварц құмының қоспасынан жасалған).

Осылайша, цемент, әк, гипс - бұл жасанды тастан жасалған құрылыс материалдарының әлемдік индустриясының негізін құрайтын негізгі үш минералды байланыстырушы зат деп айтуға болады.

Өрт кезінде қызған кезде осы материалдар мен олардың өнімдерінде қандай өзгерістер болатынын, оларды қалай түзетуге болатындығын және өртті іздеген кезде алынған ақпаратты қалай пайдалану керектігін түсіну үшін біз осы байланыстырғыштардың не екенін қарастырамыз.

Цемент

«Цементтер» деген атпен олар құммен бірге сумен әрекеттескенде қатайатын ерітінді түзетін заттекды біріктіреді. Қазіргі уақытта ең көп таралған және ең жақсы цемент - бұл «Портландцемент», ол әк кальций силикаттарының, кальций алюминатының, кальций ферритінің белгілі бір қатынасы бар сазбен әктелген. Ұсақ және жақсы араластырылған компоненттер 1400-1450°С температурада арнайы құбыр пештерінде жағылады. Алынған материал (клинкер) өте ұсақ тегістеуге ұшырайды.

Әк

Сыланған әк кальций гидроксиді және кальций оксидінің сумен әрекеттесуінің нәтижесі болып табылады. Белгілі бір мөлшерде дайындалған қопсытылған әк - бұл коллоидтық паста, құрамында су көп. Құммен араласқан бұл паста шұңқыр ерітіндісін құрайды, ол алдымен кеуекті кірпіште судың жоғалуына және булануына байланысты орнатылады. Жылдар өткен соң, шешім қатайтылады.

Силикаттық (ақ) жарылған әк өндірісінде ол құммен араласып, қаныққан су буының атмосферасында сығылады. Нәтижесінде кальций гидросиликаты пайда болады, ол цемент тасына өте жақын.

Гипс

Гипс - бұл кальций сульфаты, табиғатта ангидрит түрінде, сонымен қатар гипстің өзінде көп мөлшерде кездеседі.

100-125°С дейін қыздырғанда гипс кристалдану суын ішінара жоғалтады, кальций сульфатының - алебастрдың тұрақсыз гемигидратын құрайды.

Алебастр ұнтағы сумен араласқан кезде тез қосылып, көлемі аздап артып, тығыз масса түзеді. 200°С-тан жоғары қызған кезде гипс кристалдану

суын толығымен жоғалтады. Сусыз кальций сульфаты, алебастр сияқты, сумен әрекеттесіп, гипс түзеді [5].

4.2 Бейорганикалық құрылыс материалы бұйымдарының термикалық зақымның визуал (көрінер) қасиеттері

Кристаллизация суының жоғалуының химиялық үрдістері материалдардың құрылымы мен қасиеттеріндегі физика-механикалық өзгерістермен бірге жүреді. Цемент пен әктас жойылып, микро-, содан кейін оларда макрокөліктер пайда болады. Бетон мен темірбетондағы жағдай цемент тасының және үлкен агрегаттың (қиыршық тас), сондай-ақ болат арматурасының жылу кеңеюінің әртүрлі коэффициенттеріне байланысты туындаған қосымша кернеулермен қиындайды. Көрсетілген физикалық-механикалық өзгерістер гипс пен бетонның қорғаныш қабатын толығымен алып тастау, құрылымды қиратумен аяқталады.

Түстердің өзгеруі

а) ауыр бетон.

Қыздырудан кейін бетонның келесі реңктері бар екені белгілі:

- 300°С дейін қыздыру - қызғылт реңк;
- 400-600°С - қызғылт;
- 900-1000 оС - бозғылт сұр.

б) цемент және құм сылақ.

- 400-600 оС - қызғылт реңк алады;
- 800-900 оС - бозғылт сұр

Айта кету керек, мұндай реңктерді ықтимал түтінді, судың кіруін және т.б. ескере отырып, нағыз өрттен кейін шынымен де алуға болатындығы туралы толық сенім жоқ.

Бірақ тағы бір үлгі бар және ол жиі көрінеді - қыздырылған жерлерде өрттен кейінгі сылақ ақшыл түсті болады. Бұл құбылыстың себебі келесідей болуы мүмкін. Өртті сөндіру кезінде қабырғалар ылғалданады, ал қабырға неғұрлым ұзақ, қарқынды түрде қызады және осылайша жақсы қызады, өрттен кейін от тезірек кебеді. Нәтижесінде, жылы жерлердегі өртті тексергенде, сылақ жеңіл көрінеді.

Түрткен кезде тон мен механикалық беріктіктің өзгеруі.

Бұл бетон және темірбетон құрылымын түрту арқылы анықталады. Бетон қыздырылған кезде құлап, оның ішінде микрожарықтар пайда болады және дыбыстың реңі өзгереді.

Тұтас емес бетон жоғары реңкке ие. Бетонның бұзылу дәрежесі жоғарылаған сайын реңі күңгірт болады.

500°С-тан жоғары қызған кезде үлгінің көлденең қимасының бір бөлігі орташа күш соғылған кезде үзіледі. 600°С-тан жоғары қызған кезде, балғамен соққы кезінде бетонның бетіне ұнтақтайды.

Қазіргі уақытта соққы күшінің эталондық мәндерін көбейтетін және бетон беттерінің әсер ету күшін сандық түрде жазып алатын шағын өлшемді құрылғылар бар [1].

Сылақтың қабығы

Ыстық ұзақ және қарқынды жылыту аймағында сылақ құлап кетеді.

Рас, бұл әрдайым өте жоғары жылу зақымдану аймағында бола бермейді. Бұл көбінесе бөлмеге су құйылған кезде болады. Су балғасы және кенеттен салқындату гипстің қыздыру температурасы жоғарылаған жерде емес, от бөшкелеріндегі су алдымен тиген жерде құлап кетуіне әкеледі.

Дегенмен, шыбықтың қабығы тазартылған жерлер өрттің орнын тексерген кезде белгіленіп, пешті іздеген кезде оларды есте ұстау керек. Төменнен бастап, еденнен бастап гипс құлаған жерлер ерекше қызығушылық тудырады (4.1-кесте - жылу құрылымына байланысты бетон конструкцияда жарықтарды визуалды бекіту).

Арнайы поляризациялық микроскоптың көмегімен бетон бетінің микроқұрылымын зерттеу ұсынылатын әдістер де бар. Бұл жағдайда жарықшақтардың ені, тесіктердің диаметрі, кірмелер мен кластерлер анықталады. Тіпті температура диапазондарының шекаралары белгіленеді, оларда нақты микроқұрылымда белгілі бір сандық өзгерістер болады. Бұл әдістер, бірінші кезекте, нақты үлгілерді талдауға дайындаудың күрделілігімен байланысты және әлі де кең қолданылмағандықтан өте ауыр болып табылады [1].

4.1 кесте. Бетон құрылымын визуалды бекіту

300-400 ^{o}C	микрожарылу пайда болады
500 ^{o}C	көзге көрінетін жарықтар пайда болады (жарықшақтардың ені кем дегенде 0,1 мм.)
600-800 ^{o}C	жарықшақтың ашылатын ені 0,5-1,0 мм
700-800 ^{o}C	Бетонның бұзылуы, темірбетон бұйымдарына қорғаныш қабатын тазарту визуалды түрде жазылады

Сылақтың жарықтарын көзбен анықтау

Гипстің құрылымын жылытудың болжамды температурасын 4.2-кестеде келтірілген мәліметтер бойынша анықтауға болады:

4.2-кесте - гипстегі жарықшақтарды визуал анықтау

200-300°C	тармақты жарықшақтың пайдаболуы (қалдық беріктігі бастапқы 30%)
600-700°C	жарықтың қарқынды ашылуы (қалдық беріктігі <бастапқы 20%)
800-900°C	салқындағаннан кейін гипс тастың жойылуы

Күйенің жиналуы

Жану өнімдері көзден алыстаған сайын салқындатылып, құрамындағы қатты бөлшектер тік және көлденең беттерге жиналып, топырақ түзеді. Бірақ жанудың одан әрі дамуы кезінде құрылымдар мен жабдықтардың бетінде ол 600-630°C температураға дейін қалады, содан кейін ол күйіп кетеді. Сондықтан топырақтың фокусына жақын болу қашықтықтан аз болуы мүмкін (әрине, белгілі бір шектерге дейін). От пен қайталама ошақтардың үстінде жергілікті дақтар жиі күйіп кетеді.

Айта кету керек, бұл дақтар көбінесе жанудың одан әрі дамуы кезінде сақталады, өйткені бұл аймақтағы құрылым (төбелер, қабырға) жақсы жылынып, ал «ыстық» жерлерде жиналмайды, бірақ негізінен салыстырмалы түрде суық жерлерде орналасады.

Бұл, жалпы алғанда, термиялық зақымданудың көрнекі белгілері, олармен бейорганикалық құрылыс материалдарынан жасалған құрылымдың жылу зақымдану дәрежесін алдын-ала бағалауға болады. Неғұрлым тиімді болса, әрине, жылулық зақымдану дәрежесін және қыздырудың болжамды температурасын көрнекі мәліметтерден емес, арнайы құралдар мен жабдықтарды пайдалана отырып зерттеу нәтижесінен анықтауға болады [1].

4.3 Жасанды тас материалын өрттен соң зерттеуде қолданылатын сайман әдісі мен құралдары

Бұл әдістер өрттің тікелей қолданылатын жерінде және өртте алынған үлгілерді зертханалық зерттеу үшін қолданылатын зертханалық әдістерге бөлінеді.

Бейорганикалық құрылыс материалдарын зерттеудің далалық аспаптық әдістері

Бетон массасын қопсыту, ондағы микро- және макрожарықтардың пайда болуы оның акустикалық сипаттамаларының өзгеруімен қатар жүреді. Бұл құбылысты бетонды түрту және құлақтың дыбыс реңін анықтау арқылы анықтауға болады. Алайда, бетонның беткі қабаты арқылы ультрадыбыстық толқын арқылы бетон өнімдерінің акустикалық сипаттамаларын бағалаудың объективті әдісі бар. Бұл әдіс бастапқыда құрылыстағы бетон және темірбетон құрылымының сапасын бағалау әдісі ретінде әзірленді, ал 70-жылдардың ортасынан бастап өртті тексеруде сәтті қолданыла бастады.

Бетон және темірбетон құрылымын зерттеудің ультрадыбыстық импульсті әдісі бетонның беткі қабатындағы ультрадыбыстық толқындардың жылдамдығын өлшеуге негізделген, ол температураның әсерінен бетон сынған сайын біртіндеп азаяды.

Ультрадыбыстық ақаулар детекторы деп аталатын құрылғыда (4.2-сурет) екі қашықтағы электр акустикалық түрлендіргіштер бар. Біріншісі ультрадыбыстық импульстарды шығарады, екіншісі алады және ультрадыбыстық толқынның электро акустикалық түрлендіргіштер арасындағы қашықтықты өткізетін уақыты жазылады және оның жылдамдығы есептеледі. Құрылғының нұсқасына байланысты датчиктердің күйін өзгертуге немесе өзгертуге болады, екінші жағдайда өлшеу нәтижесі үлгінің мөлшеріне аз тәуелді болады.

Жылытылмаған бетондағы беткі ультрадыбыстық толқынның жылдамдығы шамамен 2000-2500 м/с құрайды.

а. б.

4.2 сурет. Ультрадыбыстық ақауларды анықтаушылар
а - бекітілген өлшеу датчигі бар анықтаушылар;
б-датчиктің ара қашықтығы бар ақаулық анықтаушы

Температура мен қыздыру уақытының жоғарылауымен ультрадыбыстық жылдамдық біртіндеп төмендейді. Бұл жағдай қабырғаның, тақтайшаның көршілес учаскелеріндегі ультрадыбыстық жылдамдықты салыстыру арқылы термиялық зақымдану аймақтарын анықтауға мүмкіндік береді.

Шығарылатын ультрадыбыстық ақаулар детекторлары әртүрлі материалдарды - металдар мен қорытпаларды, бетон және темірбетон құрылымын зерттеуге, сондай-ақ медициналық бақылауға арналған. Оттарды зерттеуде қазіргі уақытта бетон және темірбетон құрылымына арналған кемшіліктерді анықтағыштар қолданылады. Электр акустикалық түрлендіргіштер, қажет болған жағдайда, ультрадыбыстық толқындардың күшейткіштерімен жабдықталуы мүмкін. Сонымен қатар, өртте жұмыс істеу үшін электр акустикалық түрлендіргіштерде нүктелік түйіспелі арнайы саңылаулар болуы керек және түрлендіргіштер арасындағы қашықтықты шыбықпен бекітетін арнайы шаблонға орнатылуы керек. Түрлендіргіштер арасындағы қашықтық (негіз деп аталатын) әдетте 60-100 мм құрайды. Шаблон орнатылған таяқша өртте төбеге оңай жетуі үшін қажет, өйткені темірбетон еден плиталарынан жасалған бөлмелердегі төбелер осы әдіспен ең көп кездесетін зерттеу нысаны болып табылады. Отта ол, қабырғалардан айырмашылығы, жиһазбен қоршалмайды және айна сияқты, «бейнелейді», бөлмеде болып жатқанның бәрін түсіреді.

Өрт болған жерде ультрадыбыстық зерттеу келесі тәртіпте жасалады:

- тексеруге арналған құрылым көрсетілген;
- масштабқа құрылымның (төбенің, қабырғаның) жоспары жасалады;
- зерттеу жүргізілетін нүктелер құрылымда көрсетілген. Әдетте нүктелер арасындағы қашықтық, яғни. «Өлшеу қадамы» 25-50-100 см құрайды (құрылымның көлеміне және нақты жағдайларға байланысты).
- ақаулар детекторы қосылады, түрлендіргіштер (датчиктер) бар шаблон құрылымға бірінші кезекте басылады және ультрадыбыстық

импульстің сенсордан датчикке (микросекундта) немесе импульстің жылдамдығымен өлшенеді.

Өлшеу, әдетте, екі перпендикуляр бағытта жүзеге асырылады және ұзағырақ уақытты (t, мкс) (немесе, сәйкесінше, төменгі жылдамдықты) ескереді. Бұл құрылымдағы темір арматурасының болуы, егер ол ультрадыбыстық толқынның қозғалысы бағытында орналасса, оның жылдамдығын екі перпендикуляр бағытта өлшеу арқылы арттырады және импульстің таралу уақытын ұзартады, осылайша өлшеу нәтижесіне арматураның әсерін жояды.

Барлық белгіленген нүктелердегі өлшеулер нәтижелері - уақыттың мәні немесе таралудың салыстырмалы жылдамдығы Cr / Co, ультрадыбыстық толқындардың берілген нүктедегі жылдамдықтың (Cr) қыздырудан өтпеген аймақтағы жылдамдыққа қатынасы ретінде есептеледі (Co), зерттелетін құрылымға орналастырылады. Жоспар бойынша Cr / Co бар аймақтар 1,0-0,9 аралығында болады; 0,9-0,8; 0,8-0,7 т.с.с. немесе уақыттың әртүрлі мәндері бар аймақтар. Бұл аймақтар зерттелетін құрылымның термиялық зақымдану аймақтары. Ең үлкен термиялық зақымдану аймағы уақыттың ең үлкен мәндеріне немесе Cr / Co шамасының шамасына сәйкес келеді.

Термиялық зақымдану аймақтарының таралуы туралы алынған мәліметтер өрт жүктемесінің таралуымен салыстырылады. Деректер өрт көзін іздеуде қолданылады.

Бетон мен темірбетон құрылымын өрттен кейінгі ультрадыбыстық зерттеу әдісі оның оң жағымсыз жақтары мен кемшіліктеріне ие [10].

Әдістің артықшылықтары:

а) бұл өрт шыққан жерде қолданылатын бірнеше аспаптық әдістердің бірі (дала әдісі);

б) әдіс жеткілікті тез және ауыр емес;

в) пайдалану уақытына ешқандай шектеулер жоқ - оны өрттен кейін бір апта да, ай да қолдануға болады. Жылу зақымдалуы сақталады. Тіпті жүргізілген жөндеу (төбені ақтау) кейінгі ультрадыбыстық зерттеуге кедергі келтірмейді.

Әдістің кемшіліктері:

а) термиялық зақымдану аудандарын анықтаудың ультрадыбыстық әдісі - салыстырмалы әдіс (біз бетон конструкциясының әртүрлі бөлімдерінің акустикалық сипаттамаларын салыстырамыз), сондықтан зерттелген бетон және темірбетон бұйымдары салыстырмалы түрде біркелкі бастапқы акустикалық қасиеттерге ие болуы керек, әдетте, тек зауыт өндірісінің жоғары сапалы бетон бұйымдары. . Соңғы жағдай, әсіресе құрылыс алаңында бетон құю технологиясын қолдана отырып, соңғы бірнеше жылда салынған үй-жайларды зерттеу кезінде ерекше маңызды.

б) температурасы 700-800^{0}С-тан асып кеткен және бетон құлап, қабыршақтанатын жерлерде елеулі бұзылу аймақтарында өлшеулер жүргізу мүмкін емес. Атап айтқанда, бұл аймақтар ең қызықты болып шығады [10].

Қалдық температура өрістерін зерттеудің қашықтық әдістері

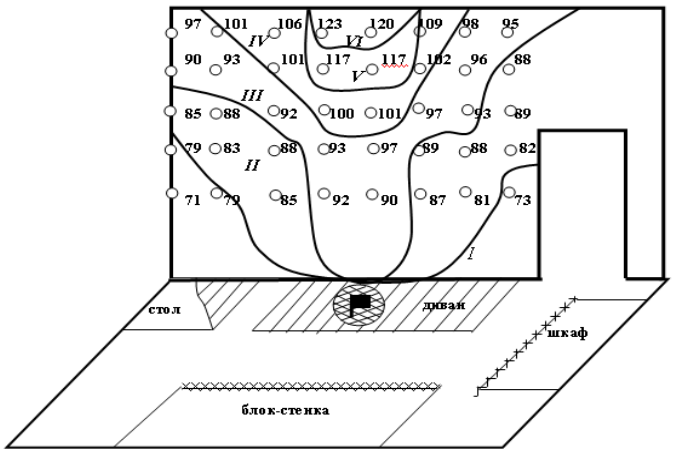
Өртті зерттеудің бастапқы кезеңінде мамандарға ғимарат құрылымының жылу температурасы туралы ақпарат қажет болуы мүмкін. Қоршау құрылымдары неғұрлым жылы болса, олар ұзақ уақыт қызады, сондықтан бұл жерден от іздеңіз. Осы мақсатта өрт орнын зерттеуге арналған ғылыми-зерттеу өрт сынау зертханаларының мамандарының арсеналында әрдайым әртүрлі модификацияланған пирометр бар (4,3-сурет).

4.3-сурет. Инфрақызыл пирометр

Пирометр - жанаспайтын температураны өлшеуге арналған құрылғы. Жұмыс қағидаты негізінен инфрақызыл сәулелер мен көрінетін жарық диапазонында өлшеу объектісінің жылу сәулелену қуатын өлшеуге негізделген. Пирометрдің көмегімен сіз қабырғадағы бірнеше деңгейдегі оқылымдарды алып, оларды жоспарға - өрттің орнына диаграмма қоюға болады. Ең қатты жылыну аймағын анықтап от шығу ошағын табасыз.

Дәл осы мақсатта, егер сізде температураның қалған өрістерін бекіту кезінде дәлелдемелер базасын құратын жабдық болса, сіз жылу түсіргішті пайдалана аласыз. Бұл толқындардың ұзындықтағы инфрақызыл бейнелеу құрылғысы. Яғни, досыңызға жылу түсіргіші дегеніміз - көзге көрінбейтін жылу (инфрақызыл) сәуле шығаратын нысандардың көрінетін бейнесін алуға арналған оптикалық-электронды жүйе. Көбінесе жылу түсіргіш түнгі көру құралы ретінде немесе объектінің температуралық өрісін алу үшін қолданылады.

Жылу түсіргішті пайдаланып, сіз объектінің температурасын бірден өлшей аласыз. Жылу түсіргіштер - бұл өлшеу құралдары, сондықтан оларды кейде жылу өлшегіштер деп атайды. От жылуынан кейін салқындатылмаған құрылымдардың температуралық өрістерінің бүкіл суретін көруге және түсіруге болады. Жылу түсіргіштің суретін басып шығаруға және өрт сөндіруге болады (4.4-сурет өрт көзіне жақын қабырғадағы температура аймақтарының таралу сызбасын құрудың мысалы болып табылады).



4.4-сурет.Отқа іргелес жатқан қабырғадағы қалдық температуралық аймақтардың таралуы [10].

Бейорганикалық құрылыс материалдарын зертханалық-аспаптық зерттеу әдістері

Өрт болған жерде сынама алу

Зерттеу үшін бетоннан және темірбетоннан жасалған, зауыттық және құрылыс жұмыстарына тікелей құю арқылы дайындалған үлгілерді зерттеуге алуға болады; әртүрлі толтырғыштары бар бетон блоктарының қабырғаларын қоса алғанда; силикат (ақ) кірпіштің үлгілері, гипс, құрғақ гипс (гипсокартон) үлгілері.

Егер қабырға қызыл кірпіштен қаланған болса, цемент тастан жасалған үлгілер кірпішті бірге ұстайтын ерітінді ерітіндісінен алынады. Сол сияқты, сіз цементтен немесе гипс ерітіндісінен қабырғаға тақтайшаларды алуға болады.

Іріктеме еденге параллель орналасқан көлденең деңгейде жүргізілуі керек, сондықтан іріктеу нүктелері бірдей биіктікте болады, өйткені әртүрлі биіктіктегі үлгілер конвективті қыздыру әсерінен қыздыру дәрежесінде өзгеруі мүмкін.

Үлгілерді балғамен кесу арқылы алады (3-5 мм-ден аз), бояудан, қоқыстардан тазартады.

Алынған сынаманың массасы 1-10 грамм болуы керек (кейінгі талдау әдісіне байланысты).

Үлкен бұзылған аймақтарда, соның ішінде ультрадыбысты жүргізуге болмайтын бетонның қорғаныш қабатын бөлу аймақтарының шетінде үлгілерді алу мүмкін және қажет.

Зертханада талдаудың барлық түрлері үшін сынамалар топыраққа салынып, 80-100°С температурада кептіріліп, тексеріледі.

Зертханада талдаудың барлық түрлері үшін сынамалар жерлендіріліп, кептіріліп, тексеріледі. Бейорганикалық құрылыс материалдарының үлгілерін зертханалық зерттеудің негізгі әдістері:

1) рентгендік дифракциялық талдау (SAR);

2) инфрақызыл спектроскопия (ИҚ);

3) термиялық талдау.

Ультрадыбыстық әдіспен айырмашылығы, олар цемент, әк, гипс негізіндегі материалдардың барлық гаммасын зерттеуге мүмкіндік береді. Бетон және темірбетон құрылымында ультрадыбыстық әдісті қолдануға жол берілмейтін ауыр зақымдану аймақтарын қоса, зерттеуге арналған үлгілерді алуға болатындығы маңызды.

Жылулық талдау

Кез-келген затта температура өзгерген кезде әртүрліүрдістер жүреді: физикалық (балқу, кристалдану, булану немесе қайнау) және химиялық (ыдырау, термо-тотығу деградациясы, өзара байланыс және т.б.). Олардың барлығы жылудың шығуы мен сіңуімен, массаның өзгеруімен және басқа да қасиеттерімен бірге жүруі мүмкін. Температураға байланысты материалдық қасиеттердің ауытқуын бекіту әртүрлі термиялық талдау әдістерінің мәні болып табылады.

Жылу анализі екі нұсқада қолданылады: қарапайым - салмақты және синхронды жылу анализінің нұсқасында.

Ауыр салмақты талдауда жердің сынамалары фарфор шаяндарына құйылады және муфель пешінде 1-1,5 сағат ішінде 800°С температурада қыздырылады. Қыздырудан және салқындағаннан кейін сынамалар қайта өлшенеді, сынама салмақтағы жоғалту мөлшерін анықтайды (%, массасы). Бұл шаманы (L,% массасы) өрттегі материалға термиялық зақымдану дәрежесі критерий ретінде қолдануға болады, неғұрлым аз болса, жылу зақымдану дәрежесі соғұрлым жоғары болады. [2].

4.4 Өрт техникалық сараптама мақсатында металл бұйымдарын жіктеу. Өрт кезінде металл бұйымда болатын физикалық химиялық өзгерістер

Түрлі құрылым мен бұйымдар жасалған ең көп таралған металдар темір, алюминий, мыс негізіндегі қорытпалар болып табылады. Олардың барлығы әртүрлі дәрежеде өрт-техникалық сараптаманың объектісі бола алады.

Таза темір - балқу температурасы 1528°С болатын жылтыр ақ металл. Әдетте шойынның құрамында 2 - 5% көміртегі және басқа қоспалар бар (10% дейін). Шойынның балқу температурасы 1100–1200 ^{o}С. Болаттар - құрамында көміртегі 2% дейін көміртегі бар темір қорытпалары. Болаттардың балқу температурасы 1300-1400°С аралығында.

Көміртегі мөлшері 0,5% -дан аспайтын болат жалған болат деп аталады. Ол салыстырмалы түрде жұмсақ, соғуға ыңғайлы және жақсы дәнекерленген. Көміртекті болаттар шамамен 1,4% құрайды, олар өте қиын. Арнайы болаттар (легирленген болаттар) құрамында кремний мен марганец көп болады. Ванадий, хром, молибден, вольфрам, никель, кобальт болуы мүмкін. Тот баспайтын болаттарда көп мөлшерде хром (18% дейін) және никель (8% дейін) бар.

Болат құрылымдары мен бұйымдары өнеркәсіпте және күнделікті өмірде өте кең таралған, оларды әрдайым өрт шыққан жерден табуға болады.

Болат басқа металдардың ішінде өрт көзін іздеуде сараптамалық зерттеудің маңызды нысаны болып табылады.

Өрттен кейін қарауға болатын болаттан жасалған бұйымдар екі топқа бөлінеді:

1) ыстықтай илектелген болаттан жасалған бұйымдар;

2) суық бұзылған болаттан жасалған бұйымдар.

Ыстық илектеу әдісін қолдану арқылы болаттан жасалған бұйымдардың негізгі ассортименті шығарылады - бұрыштар, таври, І-сәулелер, құбырлар, табақтар, содан кейін ғимараттар мен құрылыстардың құрылымы және технологиялық жабдық олардан дәнекерленген.

Суық бұзылған болаттан жасалған бұйымдарды суық деформация әдісімен жасалған бұйымдар деп атайды - брошюралар, штамптау т.б. құрылғылардың, жабдықтардың, автомобильдердің бөлшектері. Олар зауытта кейіннен термиялық өңдеуге ұшырамайды, олар суық деформация құрылымын сақтайды және өрт көзін құру кезінде маңызды зерттеу нысаны болып табылады.

Таза мыс - бұл ашық қызғылт түсті тұтқыр тұтқыр металл. Мыстың балқу температурасы - 1083°С. Бетіндегі мыс оксидінің ең жақсы қара оксиді мысқа күңгірт түс береді. Ауада қыздырылған кезде мыс мыс оксидінің тығыз қабатының пайда болуына байланысты күңгірт болады. Жоғары температурада (шамамен 100°С) қызыл оксид түзіліп мыс оксиді ыдырайды. Бұл жағдай кейбір жағдайларда мыс өнімі орналасқан аймақтағы температура көрсетілген температурадан асып кетпегенін бағалауға мүмкіндік береді.

Оны өнеркәсіпте қолдану ауқымы бойынша мыс болаттан кейінгі екінші орында. Мыстың үлкен мөлшері электр сымдары мен кабілдер өндірісіне кетеді. Мыстан жасалған түрлі жабдықтар: қазандықтар, құмыралар, айдау текшелері. Әртүрлі мыс қорытпалары кеңінен қолданылады. Олардың ішіндегі ең маңыздылары: жез (мыс-мырыш қорытпалары), қола (мыс-қалайы қорытпалары). Құрамында 80% мыс және 20% никель бар купроникель күміске ұқсайды. Мыс қорытпаларының балқу температурасы таза мысқа қарағанда төмен (800-1040°С аралығында).

Өрт-техникалық сараптамада мыс өрттің себептерін анықтау кезінде негізінен электр желілері мен электр қондырғыларының құрамдас бөлігі ретінде зерттеледі.

Алюминий - балқу температурасы 660°С болатын күміс-ақ жұмсақ металл. Шамамен 600°С температурада алюминий сынғыш болады және оңай алюминий ұнтағын түзеді. Алюминийдің тұтану температурасы оның балқу температурасынан әлдеқайда жоғары, сондықтан алюминий өнімдері жалынға жанбайды. Алюминийдің бетінде әрдайым металды одан әрі тотығудан қорғайтын жұқа (дерлік моноатомды) оксид пленкасы бар. Алюминийдегі оксид қабатын зерттеу ешқандай пайдалы сараптамалық ақпарат бермейді.

Алюминий қорытпалары таза металдан айырмашылығы үлкен механикалық беріктікке ие. Ұшақ құрылысында дуралумин (3-5% мыс, 1%

магний, 0,5-0,8% марганец) қолданылады. Шойын бөлшектері силиконнан (12-14% кремний) жасалған. Алюминий қорытпалары құрылыста (металдан жасалған ангарлар, тіректер мен тірек құрылым), кеме жасауда кеңінен қолданылады. Алюминий көп мөлшері электр сымдарын өндіруге кетеді [2].

4.5 Металл мен қорытпа құрылымның термикалық зақымының көрінер қасиеттері

Өрттің металдарға (қорытпаларға) және олардың құрылымдарына термиялық әсерінің салдары:

- бұзылу;
- металл бетінде оксидтердің пайда болуы;
- физикалық химиялық және механикалық қасиеттердің өзгеруімен қатар жүретін құрылымдық өзгерістер;
- балқу және ену;
- жану.

Өрт орнын тексеру кезіндегі осы үрдістердің нәтижелерін көзбен немесе құралдар көмегімен жазып алуға болады, осылайша алынған ақпаратты өрт шыққан жерді іздеу кезінде қолдануға болады.

Жоғарыда жүйеленген тізілген үрдістерді, олардың өрт салдарын жою әдістерін және алынған ақпаратты сараптамалық пайдалану мүмкіндігін қарастырыңыз. Біз ең көп таралған қорытпа болаттарға тоқталамыз.

Бұзылу - бұл металл бұйымдарымен өртте пайда болатын ең төменгі температуралық үрдістердің бірі.

Болатты 300-350°С-тан жоғары қыздыру оның икемділігінің жоғарылауына әкеледі және беріктіктің төмендеуімен және елеулі деформациялардың пайда болуымен бірге жүреді. 500-600°С температурада көміртекті болаттың беріктігі екі есе азаяды, болат құрылымдың жүктелген элементтерінің деформациясы үлкен мәнге ие болады және 15-20 минуттық қыздыру олардың құлауына әкеледі. 1000°С температурада болаттың беріктігі 10 есе азаяды.

450-500°С температурасы болаттан жасалған бұйымдардың көтергіш қабілетін жоғалту температурасы деп саналады.

Болаттан басқа, тірек құрылым алюминий қорытпаларынан да жасалады. ***Алюминий қорытпаларынан жасалған құрылымдың жүк көтергіштігінің температуралық жоғалуы 250^0С құрайды.***

Әрине, дизайн толықтай бұзылмайды. Ол жай ғана ғимараттың немесе құрылымның басқа құрылымдық элементтерінің жүктемесіне төтеп беру үшін өз функцияларын орындауды тоқтатады. Біріншіден, ол бүгіліп, бұзылған. Өрттің жай-күйін тексеру кезінде бұл деформациялар мөлшерленуі керек. Деформацияның мөлшері мен бағытын бағалау өрттің әртүрлі аймақтарында жылу әсерінің салыстырмалы қарқындылығы мен бағыты туралы маңызды ақпарат береді.

Металл элементтерінің деформациясы бағыты бойынша ең үлкен жылу ағынының бағытын анықтауға болады (4.5-сурет). Металл құрылым және олардың жекелеген элементтері, әдетте, ең үлкен қыздыруға дейін бұзылған.

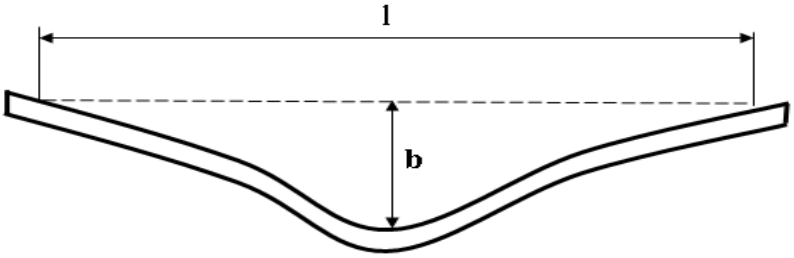
Металл конструкциясының деформациясының мөлшері оны қыздыру температурасы мен ұзақтығына пропорционал. Алайда, ең үлкен деформация ең үлкен жылу эффектісі қай жерде байқалмайды. Бұл құрылымның үлкен жүктемесімен байланысты болуы мүмкін. Мысалы, көбінесе төбенің болат арқалығы аралықтың ортасында ең үлкен деформацияға ие болады, бұл дегеніміз, дәл осы кезде қыздыру дегенді білдірмейді. Бұл жерде ең үлкен иілу сәті сәулеге әсер етеді.

Өрт алаңында шашыраңқы орналасқан бір-бірін бірдей типтегі және бірдей жүктелген құрылымдармен тек сандық түрде салыстыруға болады. Мұндай салыстырмалы бағалау жануды бөлудің бағытының маңызды белгісі ретінде қарастырылуы керек.

4.5 сурет: Металл құрылымның оттағы бұзылуы

Бұзылу дәрежесін анықтау үшін салыстырмалы штамм мәні деп есептеледі. Бұл дефлекторлық мөлшердің осы ауытқу байқалатын құрылымның өлшеміне қатынасы (b / l) (4.6-сурет).

Бір типтегі құрылымдар үшін b / l мәні өрттің орналасу жоспарында белгіленеді. Алғашқы жақындау үшін мұндай ақпарат өрт шығу аймағында термиялық зақымдану аймақтарының таралуын сипаттайды және оны табу үшін пайдаланылуы мүмкін. Бұл мәліметтер біртіндеп өсіп келе жатқан (азаятын) термиялық зақымданулар тобына жатады.



4.6-сурет. Салыстырмалы бұзылу шамасын өлшеу
b - құрылымның максимал ауытқуы; l– майысу болған жер

Жеке бөлімдердегі металл құрылымының жергілікті бұзылуы, яғни. кездейсоқ орналасқан жылу зақымдануы. Шамамен айқын және көлемді түрдегі жергілікті бұзылу, әдетте, өрттің бастапқы кезеңінде, бөлменің бүкіл

көлемінде әлі жану болмаған кезде және құрылымдар шектеулі жергілікті аймақта оттан қыздырылады. Егер көрсетілген жергілікті термиялық зақым түсіндіруді таппаса - оны өзекті белгі ретінде қабылдау керек [2].

Металл бетінде оксид түзілуі

Алюминий және оның қорытпалары

Алюминий мен оның қорытпаларының бетінде, тіпті бөлме температурасында да, алюминийді тотығудан қорғайтын микроэлементтер тотығы қабаты бар екендігі белгілі. Бұл оксид алюминий өнімін отқа, алюминийдің балқу температурасына дейін қыздырғанда да өз функциясын орындайды. Алюминий бойынша оксид қабатын зерттеуден пайдалы сараптамалық ақпаратты алу мүмкін емес.

Мыс

Мыс бұйымдарының бетінде шамамен 100°С температурада - қара оксид пленкасы бар. 100°С-тан жоғары қызған кезде және жеткілікті ұзақтықта мыс оксидінің қызыл тотығы пайда болады. Бұл жағдай кейбір жағдайларда мыс өнімі орналасқан аймақтағы температура көрсетілген температурадан асып кетпегенін бағалауға мүмкіндік береді.

Болат

Егер бет тегістелген болса, онда көзбен анықтауға болатын жылу әсерінің алғашқы белгісі - бұл тырнақтың түсі. Олар болатты 200-300°С температурада қыздырғанда пайда болады, оның бетінде микроэлементтердің пайда болуына байланысты. Оксидті қабаттың қалыңдығы температураға байланысты, ал пленканың қалыңдығының өзгеруімен жарықтың араласуы нәтижесінде оның түсі өзгереді. Осылайша, оксид пленкасының түсі («түссіздену түсі») болаттың қызу температурасына байланысты және оны анықтау үшін қолдануға болады. Болаттардағы түстердің түсі үшін шамамен келесі түстер шкаласы бар (4.3 кесте - түссіздену түстерінің ауқымы).

4.3-кесте - Түстер түрленуі

Түрлену түстері	Тотығу қабат қалыңдығы мкм	Қызу температурасы, °С
Ашық сары	0,04	220-230
Сабансары	0,045	230-240
Сарғышқызыл	0,05	240-260
Қызылкүлгін	0,065	260-280
Көк	0,07	280-300

Отты іздеу кезінде металл құрылымын жылытқыштың түсі бойынша бағалау сирек қолданылатынын атап өткен жөн. Көбінесе бұл үйкеліс, технологиялық қондырғылардағы, қозғалтқыштардағы және т.б. қызып кетумен байланысты өрттің себептерін анықтаған кезде жасалады.

Тотқақ

Болаттан жасалған бұйымдардың ең қарқынды тотығуы 600°С жоғары температурада жүреді. Сонымен қатар темір мен болаттың беті газ коррозиясының масштабындағы өнімдермен жабылған. Қысқа уақыт аралығында тығыз масштабты қабаттың қалыптасуы шамамен 700°С

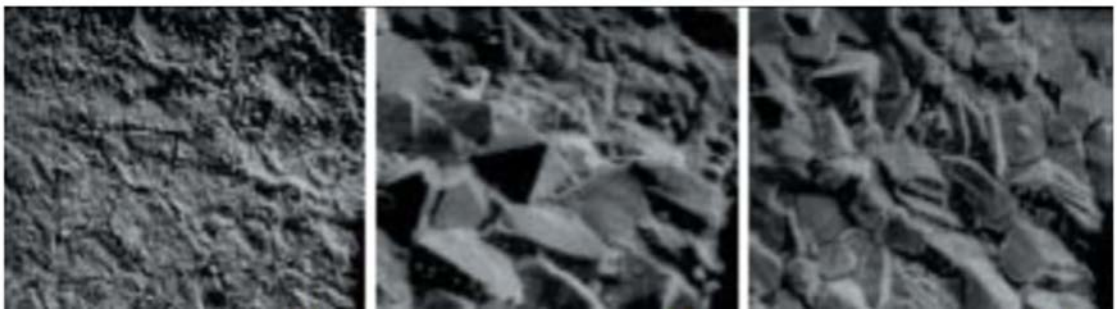
температурадан басталады. Масштаб қабатының өсуі параболалық заңға сәйкес жүреді және температураның жоғарылауымен күрт күшейеді.

Тотқақ үш қатарлы темір оксидтерінің қабаттарынан - вустит, магнетит және гематит тұрады. Масштабтың қалыңдығы және оның құрамдас бөлігі температура функциялары және жылу әсерінің ұзақтығы.

Металл бетіндегі оксидтердің кезектесуі өрттің дамуы кезінде ауадағы оттегінің әртүрлі пайызымен байланысты. Бастапқыда салыстырмалы түрде көп мөлшерде оттегі болған кезде гематит пайда болады. Содан кейін температура көтеріліп, ауадағы оттегінің концентрациясы төмендеген сайын гематит қабатында магнетит қабаты және төменде вустит қабаты пайда болады. Осылайша, температура неғұрлым жоғары болса, масштабта вустит және гематит аз болады.

Бұл жағдай металл құрылымдың қыздыру температурасын масштабтың түсі мен қалыңдығына байланысты бағалауға мүмкіндік береді. Төмен температуралы шкаласы (700-750°С), онда ол аз вустит, әдетте қызғылт реңкке ие және өте жұқа. 900-1000°С және одан жоғары температурада пайда болған дроссель қалың және қара болады. [2]

Вуститтер 570°С-қа дейін жетеді, бұл термодинамикалық тұрақсыз, сондықтан 570°С-тан төмен температурада түзілген темірдегі тот құрамында вустит және тиісінше қара темір болмайды және қоңыр түске ие болады (гематит түсі). Дегенмен, тот құрылымы бойынша нәзік және нәзік. Тотқақ - өте тығыз материал, ол металдың өзіне қатты байланған. Осы негізде тотты гематиттен ажырату оңай (4.7-сурет).



а б в

4.7-сурет. Тотығу қабаттарының беті (үлкейту ×600)
а - кеуекті ламинациямен сипатталатын висустит;
b - тығыз кристалды құрылымы бар магнетит; в - гематит

Металды балқыту және еріту

Оттардағы металдар мен қорытпалардың балқуы және енуі (тесіктер арқылы қалыптасуы) сирек емес. Бұл құрылымдар мен жекелеген заттекды жылулық зақымданудың ең жоғары деңгейі деп болжауға болады.

Мысалы, балқу температурасы:
- алюминий үшін - 600°С
- құйма қола – 880 - 1040°С
- мыс - 1083°С

- болат - 1300-1400°С

Осылайша, егер алюминий сымы А аймағында еріп кетсе, онда температура 600°С-тан асып кетті, ал мыс сымдары балқытылған В аймағында ол кем дегенде 1080-1090°С болды деп тұжырымдау керек.

Әрине, өрт болған жерде осы немесе басқа материал еріген аймақты бекіту өте пайдалы. Бірақ бұл от көзін орнатудың тәуелсіз әдісі деп санау қисынсыз болар еді; және температуралық аймақтар осылайша шартты түрде орнатылады. Егер балқытылған алюминий болса, бұл температура 600°С болды дегенді білдірмейді, ол 700 - 900-1000°С болуы мүмкін.

Сонымен қатар, металға «ену» тіпті балқу температурасынан төмен температурада да орын алуы мүмкін екенін есте ұстаған жөн. Бұл кем дегенде екі себепке байланысты мүмкін:

Жұқа болаттан жасалған бұйымды (парақ, сым және т.б.) жергілікті жылыту қалыңдығына сәйкес келетін масштабтағы қабаттың пайда болуына әкеледі. Масштаб, жеткілікті механикалық беріктікке ие емес, содан кейін құлап кетуі мүмкін және өрттен кейін өнімде «тесік» пайда болады.

Металды металда еріту

Өрт кезінде металға соғылған сайын еритін метал соғұрлым отқа төзімді болады, бұл алғашқы металдың балқымасында «еруіне» әкелуі мүмкін. Сонымен қатар, бұл «отқа төзімді» металдың балқу температурасынан төмен температурада болады.

Мұндай процесс, мысалы, балқытылған алюминий мыс пен оның қорытпаларына түскенде мүмкін. Бұл алюминиймен мыстың эвтектикалық қорытпасының түзілуіне байланысты пайда болады. Таза мыс балқу температурасы 1083°С болатыны белгілі. Сонымен бірге эвтектикалық (мыс балқытылған) «мыс + балқытылған алюминий» қорытпалары - 660°С, «мыс + балқытылған жез» - 870-980°С

Болат сонымен қатар балқытылған алюминийде еру қабілетіне ие [5].

4.6 Өрттен кейінгі металл бұйымды зерттеуде қолданылатын сайман әдіс пен тәсілдер

Физикалық және физика-химиялық қасиеттердің өзгеруімен бірге болатын құрылымдық өзгерістерді бекіту.

Бұл өзгерістер айтарлықтай кең температуралық диапазонда болады, бірақ оны көзбен жазу мүмкін емес. Оларды анықтау үшін тиісті құралдарды қолдана отырып аспаптық әдістерді қолдану керек. Біз ең көп таралған металдарды - болат құрылымы мен заттекды зерттеу әдістері мен әдістеріне тоқталамыз.

Магниттік зерттеулер

Температураның кең диапазонында біркелкі өзгеретін сипат магнит өрісінің немесе магнитсіз тогының шамасы болып табылады (Ip [mA]). Ол мәжбүрлеу күшіне сәйкес келеді және материалдың ең құрылымды сезімтал магниттік сипаттамасы болып табылады.

Кернеу күші дегеніміз - гистерезис циклі бойынша өзгеретін материалдың магниттелуі нөлге тең болатын магнит өрісінің шамасы.

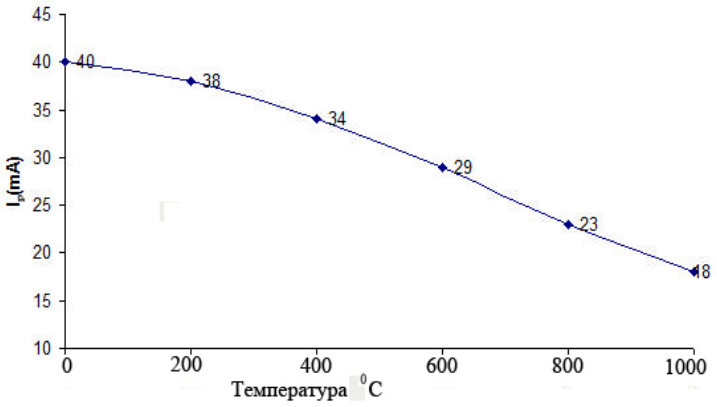
Суық бұзылған болаттан жасалған бұйымдарды қайта кристалдандыру кезіндегі мәжбүрлеу күшінің мәні (немесе оған пропорционалды ток). Бұл өте кең температуралық диапазонда болады - 200 ден 600 ÷ 700°С дейін. Бұл жағдай өрт алаңына таралған суық бұзылған өнімдерді зерттеу арқылы термиялық зақымдану аймағын анықтауға мүмкіндік береді.

Зерттеу зертханада да, далада да, өрт шыққан жерде де жүргізілуі мүмкін. Магнитсіздену тогының көлемін анықтау үшін импульсті микропроцессорлы КІМ-2М коцерметрі кеңінен қолданылады (4.8-сурет) Коцериметрия қағидасы - басқарылатын бөлікті әуе түрлендіргішімен техникалық қаныққанға дейін
магниттеу, оны кезең-кезеңмен өсетін өрісте демагниттеу және сәйкес келетін материялық күш күшінің өрісін бекіту. Магнитсіздену тогының мәні және Холл сенсорының сигналының амплитудасын өлшеу арқылы.

4.8-сурет.
Коэрцитиметр КИМ – 2М

Өрт болған жерде өрт аймағына таралатын біркелкі суық бұзылған металл бұйымдарды табу оңай. Бұл болттар, шегелер, бұрандалар, құрылыс кронштейндері, құбырлардың кейбір түрлері (суық деформациямен жасалған) және басқа да өнімдер болуы мүмкін. Өлшеу алдында өнімнің бетін арнайы дайындау қажет емес - тек бояу қалдықтары мен масштабты көпіршікті тазалау керек.

Өнімге бергіш орнатылады, құрылғы бірнеше секунд ішінде автоматты түрде «магнеттеу - магнитсіздену» циклын жүзеге асырады және мәжбүрлеу күшін анықтайды[10]. Үлгілерді қыздыру дәрежесінен Магнитсіздену тогының таралуы мысалы (құрылыс тырнақтары □ = 4 мм, l = 100 мм) 4.9-суретте көрсетілген.



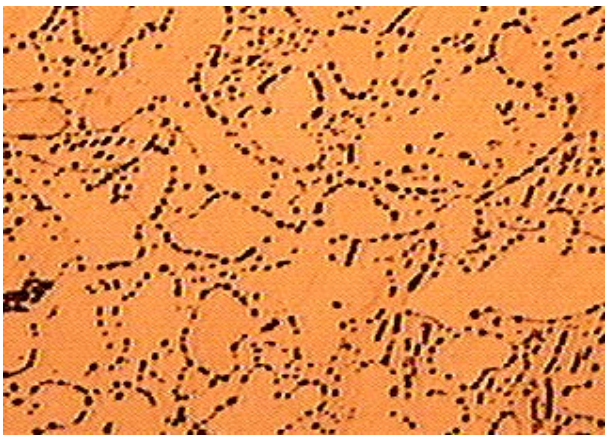
4.9-сурет. Оқу объектілерін динамикалық режимде жылыту кезіндегі магнитсіздеу тогының шамасының өзгеруі

Мыс өткізгіштерді, сондай-ақ болаттан жасалған бұйымдарды металлографиялық зерттеу микротілімтас шығарудан басталады. Сонымен қатар, өткізгіштердің кіші қимасы ұнтақтау кезінде белгілі бір қиындықтар тудырады. Қазіргі уақытта осы мақсаттар үшін мыс сымдарының үлгілері эпоксидті шайыр негізінде термосетикалық композициямен құйылады.

Құюдан кейін алынған монолит жерленген және әдеттегідей жылтыратылған. Жылтыратылған беттің тотығуына жол бермеу үшін жұқа бөлімді дайындау мен зерттеу арасындағы уақыт аралығы минималды болуы керек. 100-200Х үлкейту кезінде мыс құрылымын зерттеу ұсынылады.

Мыс өткізгіштерін зерттеуде оларда мыс температурасы әсер етпейтін мыс сымдағы сфералық пішінді ұсақ сіңіру түрінде болатын олардағы мыс оксидімен байланысқан оттегінің мөлшеріне көп көңіл бөлінеді.

Мыс балқу температурасына дейін қызған кезде (1083°С), мыс оксидінің қайта бөлінуі жүреді. Ол жұқа тор түзіп, өсіп жатқан дәндердің шекарасына шығарылады (4.10-сурет).

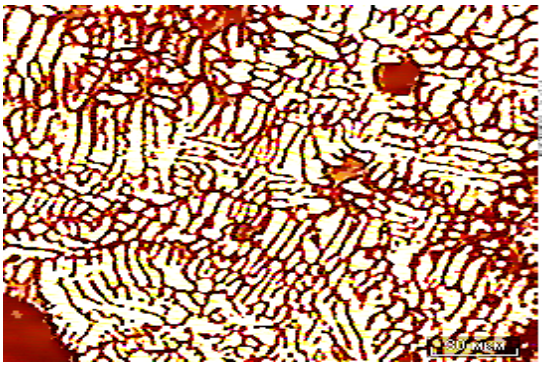


4.10-сурет.Қызу кезінде Cu_2O мыста ыдырауы

БҚТ және ЕҚТ саралауға болатын негізгі ерекшеліктердің бірі - шағылысқан жердегі оттегінің мөлшері. 500°С температурада мыс

құрамындағы оттегінің ерігіштігі аз және тек 0,01% құрайды. Температураның 1100°С дейін жоғарылауымен балқытылған мыс құрамындағы оттегінің мөлшері 0,6% -дан асады. Егер мыс өткізгіштегі оттегінің мөлшері 0,01% -дан асса, оның құрылымында эвтектикалық қабат пайда болады (4.11-сурет).

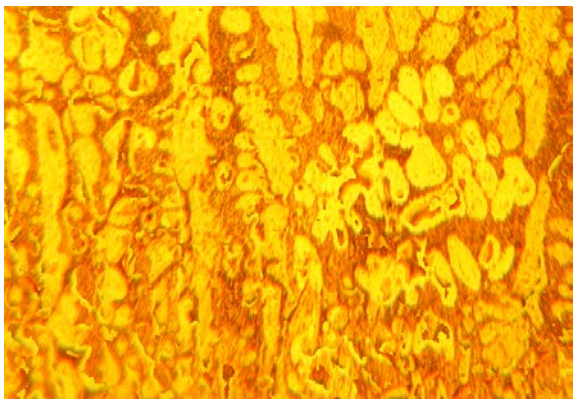
Мыс өткізгіштің құрамындағы оттегінің артуы атмосферадағы оттегінің қалыпты мөлшерінде мыс өткізгіштері бар ашық сымдардағы БҚТ жағдайына тән.



4.11-сурет. Құйылған мыс құрылымы (оттегі мөлшері 0,01-0,39%)

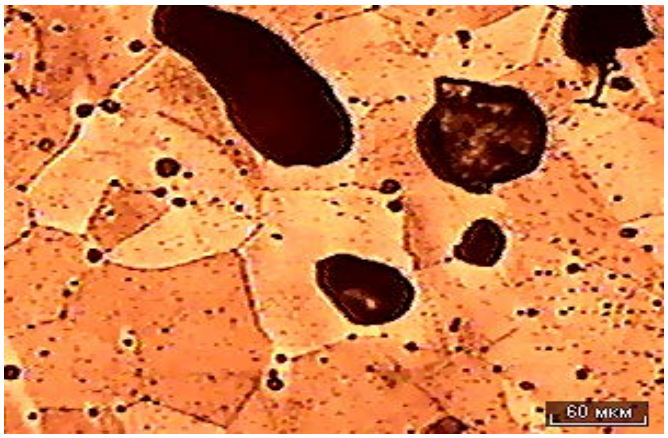
Қыздыру кезіндегі мыс оксидінің мөлшері көбінесе оттегінің өткізгішке терең енуінің диффузиялық үрдістерімен анықталады, ол бастапқы күйіне де, қоршаған орта жағдайларына да байланысты (атмосферадағы оттегінің мөлшері, температура, ылғалдылық, қысым және т.б.). Сондықтан мыс құрамындағы оттегінің мөлшері әртүрлі болуы мүмкін - 0,05 - 0,06% - 0,6 - 1,0%.

Егер атмосфера оттегімен қаныққан болса, онда оксидтің пайда болу үрдісі делдал болады және шағылысу орнында оттегінің мөлшері 1% жетуі мүмкін. Қорытпада 0,39% оттегі болған кезде, мыс өткізгіштің құрылымы толығымен эвтектикадан тұрады. Егер балқытылған мыста 0,39% -дан астам оттегі ерітілген болса, онда эвтектикалықтан басқа құрылымда Cu2O мыс оксидінің бастапқы кристалдары пайда болады (4.12-сурет).



4.12-сурет. БҚТ шағылысу орнындағы мыс өткізгіш микроқұрылымы (оттегі 0,39% -дан жоғары)

Егер мыс балқып, атмосферада балқытылған болса (H2, CO, H2O (бу тәріздес газ тәрізді өнімдер болған жағдайда), бұл оттарда пайда болған газ тәріздес ортаға тән), оттегінің мөлшері 0,05% -дан аз болуы мүмкін. жағдайда БҚТ Cu2O-ның сутегі мен көміртегі тотығымен әрекеттесуі жоғары қысымды су буын шығарады. Олар балдан шыққан кезде көптеген газды тесіктер мен тесіктер пайда болады (4.13-сурет).

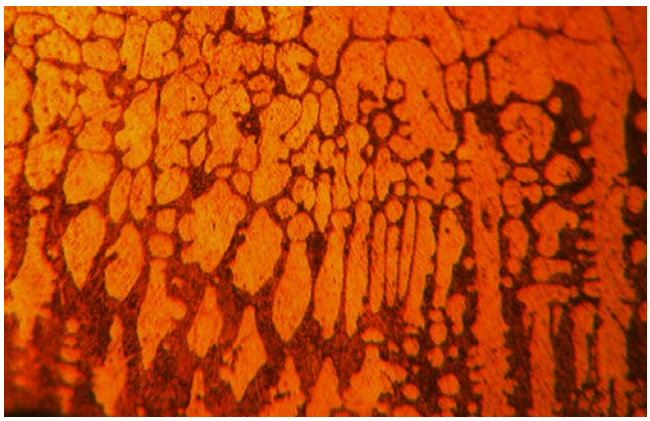


4.13-сурет БҚЗ мыс өткізгіштің микроқұрылымы

Мұнайды азайтудың ең қарқынды үрдісі газ ортасында жану аймағында шектеулі газ алмасуы бар заттек мен материалдардың термиялық ыдырауы өнімдерінің толық емес жануы нәтижесінде пайда болатын 2-6% CO болған кезде жүреді.

Қысқа тұйықталу нәтижесінде шағылысуға ұшыраған мыс өткізгіштің құрылымының қалыптасуы көбінесе кристалданудың температуралық жағдайларына байланысты.

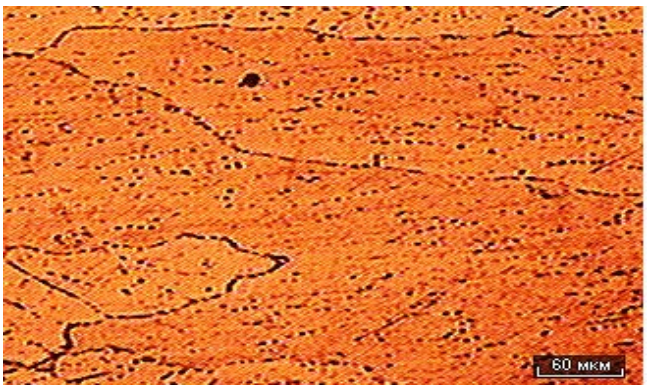
Балқымадан кристалданатын кез-келген таза металдың құрылымы, ең алдымен, салқындату жылдамдығына байланысты. Оттың алдында пайда болған қысқа тұйықталу кезіндегі қоршаған ортаның төмен температурасы және өткізгіштердің геометриялық сипаттамалары балқытылған мыстың әртүрлі бағыттағы салқындату жылдамдығын анықтайды. Балқымада пайда болған кристаллизация орталықтары жылудың максималды шығуы бағытында тез өсе бастайды, ал кристалдану кезінде бөлінетін жасырын термиялық жылулық басқа бағыттардағы кристалдардың көбеюіне жол бермейді. Нәтижесінде ұзартылған кристалдардың зоналары пайда болады, олар формаларына байланысты колонна дендриттері деп аталады (4.14-сурет).



4.14-сурет. БҚТ шағылысу орнындағы дендриттік құрылымдар (оттегі 0,39% -дан жоғары)

Таза мыс құрамындағы дендриттік құрылым (оттегі мөлшері 0,06% -дан аспайды) БҚТ сипаттайтын тұрақты саралау қасиеті болып табылады. Бұл симптом келесі жоғары температурада (800-1000°С) ұзаққа созылған күйдіру кезінде және әртүрлі салқындату кезінде сақталады. 1000°С-тан жоғары қыздыру кезінде дендрит формасының ішінара өзгеруі мүмкін.

Егер дамыған өрт жағдайында қысқа тұйықталу пайда болса, онда жылуды жеңілдету бағыты жоқ, ал мыстың құрамындағы ядролардың кристалдануы мен өсуі барлық бағыттар бойынша бірдей жылдамдықта жүреді. Нәтижесінде эквивалентті дәндер пайда болады (4.15-сурет).



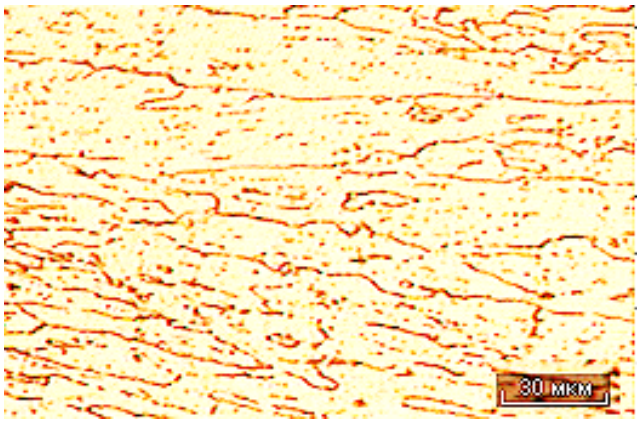
4.15-сурет БҚЗ мыс өткізгіштің микроқұрылымы

Сонымен, еріген аймақтың микроқұрылымын талдай отырып, ақаулық орын алған газ тәрізді ортаның құрамын бағалауға болады, және жабу кезіндегі қоршаған ортаның температурасын алдын-ала анықтауға болады.

Камерамен жабдықталған металлографиялық микроскоптың көмегімен мыс өткізгіштер біріктірілген жерде оттегінің мөлшерін анықтауға болады (0,2% оттегі). Ол микроқұрылымның стандарттарын қолдана отырып, шашыраңқы және поляризацияланған жарықта тегістелген жылтыратылған жұқа секцияда жүзеге асырылады, онда Cu2O қосындылары лағылт түсті болады.

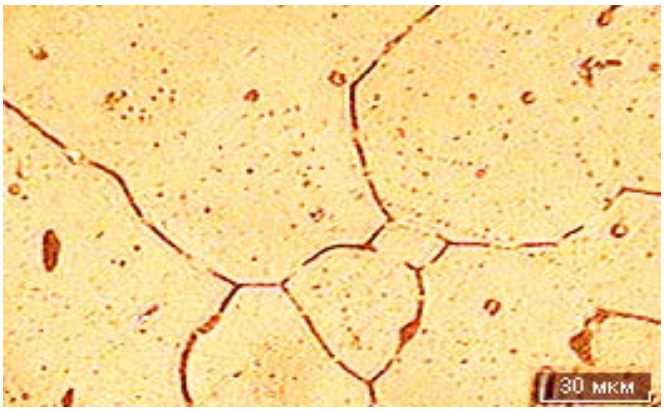
Алюминий өткізгіштер

Шағылысу орнында алюминий өткізгіштердің микроқұрылымын зерттеу дәстүрлі түрде - микросекция шығарудан басталады. Алюминий өткізгіштерін металлографиялық зерттеудің негізгі мақсаты, мыс өткізгіштердегідей, бастапқы және екінші ретті ақауларды саралау. Өрттің алдындағы қысқа тұйықталу жағдайында алюминий өткізгіштерінің құрылымы шағылысқан жерде созылған бағаналы дәнді аймақтың болуымен (4.16-сурет) және газ қабықтары мен тесіктердің болмауымен сипатталады.



4.16-сурет. БҚТ кезіндегі алюминий өткізгіштің микроқұрылымы

Құйылған құрылымы ЕҚТ шағылысу аймағындағы алюминий өткізгішке тән. Жиі шағылыстыратын газдың орнында және тесіктер байқалады (4.17-сурет).



4.17-сурет БҚТ алюминий өткізгіштің микроқұрылымы

Алюминий өткізгіштердің микроқұрылымында қысқа тұйықталу пайда болуы туралы мәселені шешу кейінгі қыздыру температурасымен ҚТ шектеледі, ол 600°С-тан аспауы керек [4].

Бақылау сұрақтары:

1. Бейорганикалық құрылыс материалдары қандай топтарға бөлінеді?
2. Бетон құрылымдарына термиялық зақымданудың көрнекі белгілері қандай?

3. Гипс бұйымдарының термиялық зақымдануының көрнекі белгілері.

4. Жасанды тастан жасалған материалдарды зерттеу үшін қолданылатын әдістер мен құралдар қандай?

5. Өткізгіштердің металлографиялық зерттеу қағидатын сипаттаңыз.

6. Металл мен қорытпалардан жасалған құрылымдарға термиялық зақымданудың көрнекі белгілері қандай?

5 ТАРАУ. ОРГАНИКАЛЫҚ ТАБИҒАТТЫ ЗАТТЕК, МАТЕРИАЛ, БҰЙЫМНЫҢ ӨРТ КЕЗІНДЕГІ БҰЗЫЛУ ҚАСИЕТІ

5.1 Сүрек негізгі компонент құрамы және термикалық әсермен бұзылуы.

Кез-келген ағаштың ағаштары бір-бірімен тығыз өсетін жасушалардан тұрады, олар мөлшері мен пішіні жағынан өте әртүрлі, қуысы мен тегістелген қабықшалары бар. Элементарлы жасушалар негізінен магистраль бойында орналасқан ағаш талшықтарын құрайды.

Ағаш органикалық заттекдан тұрады (98,9 - 99,7%), олардың көпшілігі макромолекулалық қосылыстар, ал күл түрінде жану кезінде қалған минералды компоненттердің аз мөлшері (0,3 - 1,1%). Орташа алғанда, құрғақ ағаштың құрамында 49,4 - 50,2% көміртегі, 6,1 - 6,9% сутегі, 43,6 - 45,2% оттегі және әдетте 0,9 - 1,3% азот бар.

Ағаштың химиялық құрамы өте күрделі. Ағашты құрайтын жасуша қабырғалары негізінен целлюлозадан, гемицеллюлозалардан (пентозандар мен гексозандар) және лигниннен тұрады.

Целлюлоза (латынның «cellula» - жасуша сөзінен шыққан) кейде талшық деп аталады, талшықты құрылымға ие және үлкен және күрделі тізбек молекуласы бар, мыңдаған буындарды құрайтын жоғары молекулалы химиялық қосылыс. Мұндай молекуланың ұзындығы 0,005 мм-ге дейін.

Целлюлоза - бұл спирт, суда, эфирде, ацетонда және басқа да еріткіштерде ерімейтін тұрақты химиялық қосылыс. Мүлдем құрғақ ағаштың құрамында 40-50% целлюлоза бар.

Гемицеллюлозалар (грек тілінен «геми» - жартылай) - полисахаридтердің күрделі қоспасы (гексозандар, пентозандар және полиуронидтер). Олар целлюлозадан химиялық төзімділігі мен тізбектің ұзындығымен ерекшеленеді. Гемицеллюлозалардың құрамы ағаш түріне байланысты: қылқан жапырақты өсімдіктерде - 17 - 20%, жапырақты жерлерде - 30 - 35%.

Лигнин (латын тілінен аударғанда «lignum» - ағаш) - целлюлозадан гөрі көміртегі көп (61 - 65%) және жасуша қабырғаларына қаттылық беретін органикалық заттектің күрделі қоспасы. Ағаштағы лигнин мөлшері 17-30% аралығында.

Ағаш жасушаларының қуыстарында сонымен қатар таниндер мен бояғыштар, шайырлар мен қызыл иістер, эфир майлары мен алкалоидтар бар.

Ағаштың физикалық қасиеттері ылғалға айтарлықтай әсер етеді. Жасуша қабырғаларында болатын ылғалдылық гигроскопиялық деп аталады. Жасуша қабырғаларын сумен қанықтыру ағашты суға батырғаннан кейін де, қоршаған ылғалды ауадан да мүмкін, яғни. гигроскопиялық тәсіл. Ағаштың қуысында және жасушааралық кеңістігінде болатын ылғал капилляр деп аталады. Жасушааралық кеңістік пен жасушалардың ішкі қуыстарын сумен қанықтыру ағашты суға батырған кезде ғана мүмкін болады.

Ағаштың барлық түрлерінің шынайы тығыздығы шамамен 1,54 г / см3 құрайды. Құрғақ ағаштың (қарағайдың) талшықтар бойымен жылу

өткізгіштігі 0,17 Вт / (м С) құрайды. Жылу өткізгіштік ағаштың орташа тығыздығы мен оның ылғалдылығының жоғарылауымен жоғарылайды.

Сонымен, ағаш гетерогенді материал, ол сонымен бірге анизотропия қасиетіне ие. Ағашты құрайтын тіндік жасушалардың орналасуына, құрылымына, құрылымына байланысты әртүрлі бағытта өзгеріп отырады. Бұл қыздыру кезінде ағаштың мінез-құлқының ерекшеліктеріне, атап айтқанда, оны жағу кезінде әсер етеді.

Ағаштан жасалған әртүрлі композициялық материалдар және байланыстырғыш қоспалары бар бірнеше өңдеу тәсілдері, оларды күйдіру кезінде одан да алуан түрлі болады.

1) желімдеу және арматуралау;

2) ағашты басу арқылы;

3) ұсақталған ағаш қалдықтарын басу;

4) жеке парақтарды басу арқылы.

Қазіргі уақытта ағаштың әртүрлі комбинациясы әртүрлі байланыстырғыштар, гипс, цемент, әк, шайырлармен қолданылады. Ағаш талшықтарын алу үшін жылу оқшаулау қабілеті бар ағаш үгінділер мен үгінділер тақталары, төмен дыбыс өткізгіштік, аралау және ағаш өңдеу өнеркәсібінің қалдықтары қолданылады.

Ағаш-талшықты тақталарды дайындау үшін ағаш, целлюлоза және қағаз өндірісіндегі талшықты қалдықтар сіңдіретін қосылыстармен араласады, олар болашақ құрылыс материалдарының аязға және отқа төзімділігіне, суға төзімділігі, беріктігі жоғары, байланыстырушы эмульсиямен қамтамасыз етіледі.

Целлюлозаны құрғақ әдіспен байлау үшін пластиналар, парафин және розин эмульсиялары, ұзын желім, петролатум, шикі сульфатты сабын және басқалары қолданылады.

Оқшаулағыш тақталар жылу және дыбыс оқшаулау үшін қолданылады.

Жартылай қатты плиталар ылғалды гипстің орнына, төбелерді, қабырғаларды ішкі төсеу үшін, кіріктірілген жиһазды орнату үшін қолданылады.

Қатты тақталар боялған да, боялмаған да болады. Қатты плиткалар текстураланған қағазбен, ақ түсті эмальдармен немесе шайырлы қабықпен қапталған.

Бөлшек тақталар синтетикалық шайырлардың сулы (5 with 10%) ерітіндісімен сіңдірілген қырыну, үгінділер, сынықтарды ыстық түрде басу арқылы жасалады.

Плиталарды қабықсыз және фанерленген, желімделген фанера, полистирол пленкасы немесе декоративті тақталар үшін де қолдануға болады.

Жеңіл тақтайшалар жылу және дыбыс оқшаулау үшін қолданылады. Басу кезінде құбырлы бойлық қуыстарды немесе қуыстарды жасауға болады, бұл плиталардың салмағын азайтып қана қоймайды, сонымен қатар олардың жылу оқшаулау қасиеттерін жақсартады.

Жеңіл ауыр тақталар қабырға мен төбеге қаптау, есік жапырақтары, аралық бөліктер, едендер, тақта, ас үй және кіріктірілген жиһазды жасау үшін қолданылады.

Фанера қарама-қарсы бағытта желімделген бірнеше жұқа ағаш қабаттарынан (фанерден) тұрады.

Фанераның бірнеше түрлері шығарылады: желімделген, арнайы, төселген, термиялық, отқа төзімді, арматураланған, металлдалған, гофрленген және басқалары.

Металлдандырылған фанера қарапайым фанераны ұнтақты немесе балқытылған металмен тозаңдату арқылы алынады, ол оның бетінде үздіксіз металл жабын түзеді.

Отқа төзімді фанера жалын сөндіргіштерге малынған немесе қарапайым фанера асбестпен қапталған кезде алынады. Мұндай фанера өздігінен өртенбейді және жоғары температура көзіне (800 - 1000 0С) жергілікті әсер еткенде де жанбайды және жалынның бетіне таралмайды.

Фанера түрлі салаларда кеңінен қолданылады. Одан 10 000-ға дейін түрлі бұйымдар жасалады [10].

5.2 Сүрек құрылымындағы термикалық бұзылудың көрінер қасиеті

Кез-келген конденсацияланатын жанғыш материалдың, соның ішінде ағаштың жануы жалын түрінде немесе ыдырау түрінде, яғни гетерогенді жану түрінде болуы мүмкін. Жалынның жануы үшін сыртқы жылу ағынының әсерінен алдын-ала химиялық ыдырау қажет, нәтижесінде ұшатын өнімдер пайда болады (жанғыш газдар, булар, шаң бөлшектері), олар жанған кезде жалын пайда болады. Қатты жанатын материалдың жануын дамытудың белгілі бір кезеңінде сыртқы жылу ағыны міндетті емес болады. Ұшатын жанғыш өнімдердің кейінгі бөліктерін бөлу қазірдің өзінде жанған материалдың жылу әсеріне байланысты жүзеге асырылады.

Ағаш әдетте 200-250°С жоғары температурада жанғыш ұшпа өнімдердің шығуы арқылы өз түсін жоғалтып, көміртектене бастайды. Алайда, жеткілікті ұзақ қыздыру кезінде бұл үрдістер 120°С-қа дейінгі температурада жүруі мүмкін. 250-300°С температурада ағаштың тез физикалық жойылуы басталады. Бұл процесс көміртегі қалдықтарының бетінде талшықтардың бағытына перпендикуляр әлсіз жарықтардың пайда болуымен басталады, бұл ұшпа өнімдердің зақымданған бетіне осы өнімдер пайда болған қабаттан оңай түсуіне мүмкіндік береді. Көміртекті қабат көбейген сайын жарықтар кеңейеді, бұл беткі қабаттардың пайда болуына және жарықтардың пайда болуына әкеледі.

Термогравиметриялық талдау нәтижелері бойынша ағаштың әртүрлі компоненттері әртүрлі температурада ұшпа компоненттердің бөлінуімен ыдырайды: целлюлоза - 240-350°С, гемицеллюлоза - 200-260°С, лигнин - 280-500°С. Ағаштың химиялық компоненттеріндегі ұшпа өнімдер мен нәтижесінде пайда болатын көміртек қалдықтарының ара қатынасы да әртүрлі. Бұл арақатынас материалдың балқытуға деген үлкен немесе аз

бейімділігін анықтайды. Сонымен, 400-500С температураға дейін қыздырылған лигнин 50% ұшпа өнімдерге, 50% көміртегі қалдықына айналады. Таза целлюлоза 300°С-қа дейін қызған кезде көміртегі қалдықының 5% ғана береді. Осылайша, лигнин негізінен ағаштың гетерогенді (жағымды) жану қабілетін анықтайды. Әдетте, ағашты 450С температурада жағу немесе жылыту кезінде көміртегі қалдықтары 15-25% құрайды (негізінен лигнинге байланысты). Көміртекті қалдықтың шығымдылығы өзгерген кезде ұшпа компоненттердің құрамы да өзгереді.

Отқа төзімділікті арттыру үшін ағаш отқа төзімді қосылыстармен жабылған немесе боялған - отқа төзімді, бұл оның жағылу үрдісін арттырады. Борак, цинк хлориді және басқалары сияқты оттан қорғайтын заттек 350 - 400°С температурада еріп, ағаштың бетін отқа төзімді пленкамен жабады, оған оттегінің енуін тоқтатады. Бұл жағдайда оттың басқа да тежегіштері ыдырайды, жанбайтын газдар мен булардың көп мөлшерін шығарады, ауаны ағаш бетінен ығыстырады және оның ыдырауындағы газ тәрізді өнімдерді тұтатуды қиындатады. Аммоний фосфатының, аммоний сульфатының немесе олардың қоспаларының сулы ерітінділерімен сіңдірілген ағаш оттың әсерінен баяу, жалынсыз ыдырайды. Сұйық әйнекте жасалған отқа төзімді бояулар ағаштың уақытша отқа төзімділігін береді. Осы отты кешіктіретін шараларды қолдана отырып целлюлозадағы көміртекті қалдықтың шығымдылығын 40% дейін арттыруға болады.

Өрт-техникалық сараптама үшін жанудың жану немесе жалын күйінде болғандығын анықтау өте маңызды. Ағаштың көптеген түрлерінің тұтану температурасы 240-260°С аралығында болады. Үрдістер басталуы мүмкін температураның жануы мүмкін, ол жоғарыда көрсетілгендей, жылудың жеткілікті ұзақтығы 120°С шегінде болуы мүмкін. Осыдан тұтанудың көзі туралы өте маңызды қорытынды жасауға болады - егер жану үрдісі жанудан басталса, онда тұтану көзі төмен қуатқа ие болуы мүмкін.

Ағашты жағудың екі әдісі бар. Солардың бірі - ыдырау, ол оттың орнына келеді. Жанған кезде күлге айналу фронты біртіндеп ағаштың ішіне тереңірек еніп, жалын түрінде жанатын көптеген жанғыш заттектің саны көбейіп келеді.

Ағаш едәуір тереңдікке жағылған кезде көміртек қабаты оның астындағы терең қабаттар үшін қорғаныш болады. Осы процестің нәтижесінде ұшпа өнімдердің жаңа партияларын қалыптастыру үшін жоғары жылу ағыны қажет. Жағдайдың өзгеруі мүмкін ұшпа өнімдердің шығуы күрт төмендейді, ал олар жалынның жануын ұстап тұру үшін жеткіліксіз бола бастайды, олар гетерогенді жануға айналады - ыдырау. Көміртекті қабат органикалық масса толығымен күйіп кеткенше жағылуы мүмкін. Нәтижесінде ағаш құрылымы толығымен күйіп кетеді немесе оның ішінде күйіп қалу арқылы пайда болады.

Ағаш құрылымдарға салыстырмалы түрде төмен жылу әсерімен шығарылатын ұшпа өнімдердің мөлшері жалынның таралуының төменгі концентрациясына жету үшін бастапқыда жеткіліксіз болады. Жалынның жануы болмауы мүмкін. Жылу режимі толығымен жанғанға дейін немесе

сыртқы жылу эффектісі мен ауа алмасу жағдайлары өзгерген кезде оны жалынмен ауыстыруға болады.

Термиялық ыдырау және әртүрлі күйде ағашты жағу нәтижесінде ағаш құрылымының жекелеген учаскелерінде күйіп қалу немесе күлдің қалдықтарын қалыптастыру үшін әртүрлі тереңдікке көміртектену іздері пайда болады.

Көмірдің пайда болуымен біз ағаштың жану режимі туралы қорытынды жасай аламыз. Жанған кезде жанған кезде ұсақ жарықтары бар тығыз қара (кейде қоңыр реңді) көмір пайда болады. Көбінесе, бастапқы ағаштың құрылымын, атап айтқанда жыл сайынғы сақиналарды көмірде бөліп көрсетуге болады. Бұл көмірдің ыдырауы ағаштың бетінен біртіндеп босатылмайтын ұшпа өнімдердің түзілу жылдамдығының төмен болуымен түсіндіріледі.

Өз кезегінде, жалынның жануы кезінде ұшпа өнімдердің пайда болу жылдамдығы жоғары болған кезде олар қарқынды түрде бетінен шығады. Үлкен жарықтар пайда болған қара борпылдақ көмір.

Ағашты күлге айналулау тереңдігі оның әртүрлі өрт аймақтарында термиялық зақымдану дәрежесінің маңызды критерийлерінің бірі болып табылады. Оның көмегімен жылу эффектісінің бағыты мен қарқындылығы бағаланады.

Өрт бойынша маманның қорытындысында ағашқа термиялық зақымдану сипатталған кезде, белгілі бір аймақтарда Күлге айналудың болуы туралы айту мүмкін емес. Бұл ақпаратқа күлге айналу тереңдігін өлшеу керек.

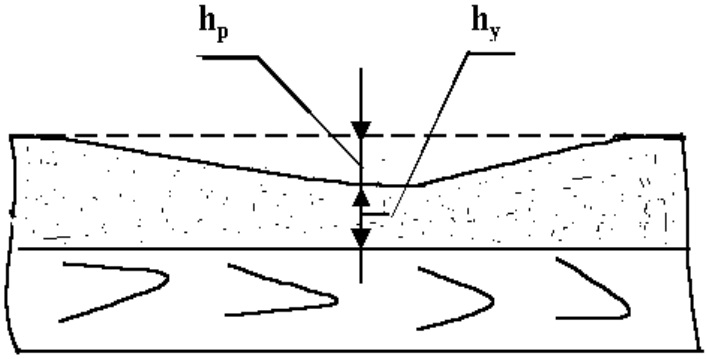
Сіз кез-келген жұқа өткір металл заттекды (қабырға, тырнақ, металл сызғыш) пайдаланып, күлге айналу тереңдігін ену (тесу) арқылы өлшей аласыз. Ол үшін колумбаны, яғни алынбалы білікшесі бар калиптерді қолданған дұрыс. Ағаштың күйіп кетпеуі үшін көп күш жұмсамай, көмірді мұқият тесу керек. Әрине, сонымен бірге өлшеулерге субъективтіліктің белгілі бір бөлігі енгізіледі, сондықтан бір адам өрттің белгілі бір жерінде әртүрлі нүктелерде осындай өлшеулер жүргізуі керек. Төмен температурада көміртектену тереңдігін өлшеу кезінде үлкен қиындықтар туындайды, көмір төгілген сумен бірге қатып қалады.

Күлге айналу тереңдігі, тесу арқылы өлшенген көмір қабатының нақты қалыңдығынан (h_y), ағаш құрылымның көлденең жоғалуының шамасын (а.к.) құрайды және 5.1 формуласына сәйкес есептеледі.

$$H = h_y + h_p \quad (5.1)$$

Көлденең қиманың жоғалуы механикалық немесе гидравликалық кернеу жағдайында борпылдақ, сынғыш көмір қабаттарының құлауы нәтижесінде пайда болады. Оны анықтау үшін ағаш элементінің қалыңдығын күлге айналуланбаған жерде өлшеу керек және өлшеу нүктесінде сақталған бөліктің қалыңдығын осы шамадан шығару керек (5.1-сурет). Егер ағаш құрылымы бүкіл ұзындығы бойынша көміртелген болса, өрттің

зақымданбаған жерінде ұқсас құрылымды (паркет, еденнің арқалығы, едендік лаг және т.б.) іздеу керек.



5.1-сурет Күлге айналу тереңдігін өлшеу сызбасы

Күлге айналудың тереңдігі әртүрлі өрт аймақтарында ағаштың термиялық зақымдану дәрежесінің салыстырмалы көрсеткіштері ретінде ғана қолданылуы мүмкін және пайдаланылуы керек. Көбінесе мамандар осы мәліметтерге сүйене отырып, күйдірудің ұзақтығын анықтауға тырысқанда қате жібереді.

Мұндай бағалаудың қате негізі - арнайы сынақтар кезінде - стандартты температуралық режимге сәйкес пештерде от жағу кезінде - оның тереңдікте күлге айналу жылдамдығы 0,6 ÷ 0,8 мм/мин. Нақты өрт арнайы сынақ емес екенін ескермейді. Өрттегі ағаштың жанғыштығы көптеген факторларға байланысты: жылу ағынының күші, ауа алмасу жағдайлары және байланысты жылу қабылдағыш, температураны бөлменің биіктігі бойынша аудандастыру және т.б. Ағашты 0,8 мм/мин күйдіру жылдамдығын басшылыққа алып, кейде оны қарапайымдылығы үшін 1 мм/мин дейін дөңгелектей отырып, кейбір сарапшылар жану ұзақтығын күлге айналу тереңдігіне теңестіреді. Тақтаны 20 мм тереңдікке көміртектеу кезінде оның 20 минут ішінде жану уақыты туралы қорытынды жасалады.

Күлге айналу жылдамдығының (Rw) жылулыққа тәуелділігі 5.2 формуласымен көрінеді:

$$R_w = 2{,}2 \cdot 10^{-2} \cdot I, \text{ м/с}, \quad (5.2)$$

I - бұл жерде мен ағаштың бетіне әсер ететін жылу ағыны, кВт / м^2.

Өрт кезінде бөлменің белгілі бір аудандарында қол жеткізілетін 1100°C температурада қараңғы сәуле 200 кВт / м^2 құрайды. Бұл жағдайда R_w күлге айналу жылдамдығы $7{,}3*10^{-5}$ м/с. болады.

Өрттегі тербелістердің жалпы диапазоны жылу ағынына немесе сәйкес пиролиз температурасына байланысты болуы мүмкін: $0{,}5*10^{-5} \div 7{,}5*10^{-5}$ м/с, яғни өзгеріп отырады.

Ағаш құрылымға өте жоғары термиялық зақым келтірудің маңызды белгісі - бұл жану немесе олардың экстремалды көрінісі - толық күйіп кету. Ерекше қызығушылық - бұл едендегі жалғыз немесе кішкентай жану. Өрт шыққан жердегі едендер, әдетте, ең үлкен қауіпсіздік болып табылады,

еденнің жануы әрқашан өрттің дамуының кез-келген ерекшеліктерімен байланысты, оны міндетті түрде анықтау керек. Белгіленген шекаралары бар жергілікті жану ұзақ температуралық пиролиз кезінде (ыдырау) пайда болады. Жанғыш сұйықтықтардың жануы кезінде пайда болған өрттің өзіндік ерекшелігі бар.

Ағаш құрылымдың жануы немесе толық күйіп кетуі әрқашан жергілікті жылу эффекттерімен байланысты болуы керек. Егер бұл аймақта жанудың қайталама ошақтарын құрайтын факторлар анықталмаса, оны от көзі ретінде қабылдау керек.

Көрнекі түрде бекітілген ағаш құрылымдың жылу трансформациясының сипатталған сыртқы белгілерінен басқа, жылу әсерінен өзгеретін ағаштың бірқатар физика-химиялық қасиеттері бар және оларды анықтау тек аспаптық зерттеу әдістерін қолдану арқылы мүмкін болады.

Күйіп бара жатқанда, ағаштың элементтік құрамы өзгереді, атап айтқанда сутегі, оттегі, азоттың салыстырмалы мөлшері төмендейді және көміртектің салыстырмалы мөлшері артады, яғни ағаштың күлге айналусы таза көміртек пайда болғанға дейін жүреді. Ағаштағы әртүрлі химиялық элементтердің арақатынасын, демек, термиялық қайта құрылу дәрежесін элементтік талдау әдістерінің көмегімен бағалауға болады [10].

5.3 Сүрек құрылымының өрттен кейінгі зерттеуде қолданылатын сайман әдіс, құралдары

Сондай-ақ, ол күйіп бара жатқанда, ағаштың органикалық компоненттерінің толық немесе толық емес жану өнімдерінен тұратын ұшпа өнімдерді қалыптастыру мүмкіндігі төмендейді. Бұл қабілеттілік ұшпа заттектің қалдық құрамы деп аталады немесе термиялық анализ әдісімен анықталған кальцинация кезіндегі үлгінің жаппай жоғалу шамасымен бірдей. Бұл әдістер қарапайым салмақты (шешуші) термиялық талдауды және дифференциал термиялық талдаудың әртүрлі нұсқаларын (ДТТ) қамтиды. Егер шешуші әдісті, сонымен қатар қарапайым талдауды әртүрлі үлгілердің термиялық зақымдану дәрежесін салыстырмалы бағалау үшін ғана қолдануға болатын болса, онда ДТТ бірнеше күрделі мәселелерді шешуге мүмкіндік береді. Атап айтқанда, көмірдің жағылуымен байланысты термиялық зақымдану дәрежесін ДТТ қисығындағы экзотермикалық шыңның ауданын өлшеуге болады. ДТТ әдісі белгісіз материалдар тобын құруға, оның өрттің ықтимал қауіптілігі мен өртену қабілеті туралы қорытынды жасауға және отқа төзімді ағаштың өрттен қорғаныс сапасын бағалауға мүмкіндік береді.

Ағашқа бірдей жылу зақымдануы салыстырмалы төмен температурада ұзаққа созылу немесе жоғары температурада қысқа мерзімді күйдірудің нәтижесі болуы мүмкін. Жанудың ұзақтығы мен температурасын бөлу өте қиын міндет, бірақ оны күйдірілген ағаш қалдықтарының электрлік кедергісін өлшеу әдісі арқылы сәтті шешуге болады. Бұл әдіс ағаштың көміртектену тереңдігін және өлшеу нүктесінде таңдалған көмірдің электрлік тұрақтылығын бірлесіп анықтауға негізделген.

Карбонизация дәрежесінің жоғарылауы оттың қасиетінің өзгеруімен байланысты, бұл өрт көзін анықтау үшін маңызды болып табылады, ол жану кезінде пайда болатын көмірдің электр кедергісі болып табылады, ол өртеніп кетеді. Өзгермеген ағаш - бұл диэлектрик, яғни оның электрлік кедергісі шексіздікке тең. Газдалған ағаштың электрлік кедергісі пиролиз температурасына байланысты. Жалынның жоғары жану температурасында пайда болған көмірдің электрлік кедергісі 1 ÷ 10 Ом · см, ал төмен температурада түзілген көмірдің мөлшері $1 \cdot 10^8$ -$1 \cdot 10^9$ Ом · см тәрізді.

Әдістеменің техникалық талаптары АКО1-01-ЭП қондырғыларында (5.2-сурет) орындалады, ол Қазақстан Республикасының ғылыми-зерттеу зертханаларының мамандарымен қаруланған. Өрт болған жерде жұмыс істеу үшін осы жабдық жиынтығы қолданылады.

5.2-сурет. АКО1-01-ЭП жабдық кешені

Сонымен, газдалған қалдықтардың электрлік кедергісі температураның жоғарылауымен және жану ұзақтығымен температура деңгейіне байланысты төмендейді және келесі соңғы форманың эмпирикалық теңдеуімен сипатталады:

$$\ln\left[\left(\frac{10-P}{P\cdot\tau_Д}\right)\right]=4{,}16-6270/T \qquad (5.3)$$

мұндағы P - электр кедергісінің ондық логарифмінің мәні (*lgR*).

Егер карбонизация тереңдігін өлшеу нүктесі мен көмірдің сынамасын алу орны сәйкес келсе, (5.2.5.3) бірдей шарттарда жүретін екі процесті сипаттайтын теңдеулерді (карбонизация және электр кедергісінің өзгеруі) жүйеге біріктіруге болады деп саналады:

$$\begin{cases}\ln\left[\left(\dfrac{10-P}{P\cdot\tau_Д}\right)\right]=4{,}16-6270/T;\\ \ln\left(\dfrac{H}{\tau_Д}\right)=2{,}01-1730/T\end{cases} \qquad (5.4)$$

(5.4) теңдеулер жүйесінің шешімі ондағы екі белгісізді анықтауға мүмкіндік береді - температура мен жылу әсерінің ұзақтығы. Методологияға сәйкес орташа температура мен қыздыру ұзақтығының шамалық мәндерін есептеу үшін келесі математикалық өрнектерді аламыз (5.5, 5.6):

$$T = \frac{4540}{\left\{ \ln\left[\frac{H \cdot P}{10 - P} \right] + 2{,}15 \right\}} \quad \text{К.} \qquad (5.5)$$

$$\tau_{Д} = \exp\left\{ 1{,}38 \ln H + 0{,}38 \ln\left[\frac{P}{10 - P} \right] - 1{,}19 \right\}, \text{ мин} \qquad (5.6)$$

Пиролиз жалпы уақыты(5.7):

$$\tau_{общ} = \tau_{Д} + \tau_{0} \qquad (5.7)$$

бұнда τ_0 термиялық бұзылу индукциялық кезеңі.

Индукция кезеңінің ұзақтығы температураны эмпирикалық формула бойынша анықтағаннан кейін есептеледі (5.8):

$$\tau_0 = 77 - 0{,}086 \cdot T \text{, мин.} \qquad (5.8)$$

895 *К*-ден жоғары температурада индукция кезеңі нөлге тең деп саналады. Сынама алу орнында ағаш құрылымының фрагменті толығымен көмірленсе немесе құрылым өртеніп кетсе, онда әдіс балқыту кезінде пайда болған көмірді жағуға кететін уақытты ескереді (5.9):

$$\tau_{у} = H_{у} \cdot \exp(690 \cdot T^{-1}), \qquad (5.9)$$

бұнда: $H_{у}$ –күйдірілген көмір қабатының қалыңдығы;

- көмірдің гетерогенді жану ұзақтығы, мин. Іріктеу аймағындағы жылудың жалпы әсер ету уақыты (5.10) формула бойынша табылған:

$$\tau_{общ} = \tau_{Д} + \tau_{0} + \tau_{у} \qquad (5.10)$$

Айта кету керек, әдіснамада алынған эмпирикалық теңдеулер қатаң емес, бұл нәтижелерді екі жақты түсіндіруге әкеледі.

Ағашқа ұқсас, бөлшектердің тақталарын карбонизациялау кинетикасы және отқа жақын жағдайларда қалыптасқан олардың күйдірілген қалдықтарының физика-химиялық қасиеттері негізінен екі факторға байланысты: температура мен жылу әсерінің ұзақтығы. Алайда, ағаштан айырмашылығы, бөлшектер тақтасында көмір мен тозбайтын бөлік арасында механикалық беріктікте айқын айырмашылық жоқ, сондықтан карбонизация

тереңдігін өлшеу өте қиын. Берілген материалға термиялық зақымдану дәрежесін объективті түрде көрсететін параметр - сынама алу орнында қиманың төмендеуі. Бөлшек тақтайша, тегіс басу және экструзия, жану кезінде ісінбейді және тығыз масса құрайды. Бөлім алғашқы минуттардан бастап күйіп кетуіне байланысты азаяды және температура мен жылытудың жоғарылауымен біртіндеп ұлғаяды.

Мұндай материалдардың электрлік кедергісінің температура мен жану ұзақтығына тәуелділігі формальды түрде екінші ретті химиялық реакциялар үшін кинетикалық теңдеу арқылы көрсетілуі мүмкін. Құрылымдық қиманың жоғалуы үшін кинетикалық теңдеуі бар жүйеде оның бірлескен шешімі көміртекті қалдықтарды іріктеу нүктесінде бөлшектер тақтасының жануының шамамен температурасын және ұзақтығын есептеуге мүмкіндік береді.

Зерттеу үшін көмірді іріктеу ағашқа ұқсас жүргізіледі. Алдын ала, сынама алу нүктелерінде пластинаның көлденең қимасындағы шығын мөлшері өлшенеді.

Өрт кезіндегі плитаның термиялық-оксидті бұзылуының температурасы мен ұзақтығының болжамды мәндерін есептеу формулаларды қолдана отырып анықтау және Р нәтижелері бойынша жүргізіледі(5.11, 5.12):

$$T = \frac{4080}{\left\{ \ln\left[\frac{h_П \cdot P}{11 - P} \right] + 3{,}61 \right\}}, \qquad \text{К}(5.11)$$

$$\tau_Д = \exp\left\{ 1{,}38 \ln(h_П) + 0{,}5 \ln\left[\frac{P}{11 - P} \right] - 0{,}51 \right\}, \text{ мин} \qquad (5.12)$$

Формулалар тығыздығы 700 кг / см^3 және қалыңдығы 16 мм болатын үш қабатты жазық сығымдалған тақталар үшін тәжірибелік мәліметтерден алынды. Алайда, оларды отқа төзімді емес бөлшектер тақталарының басқа түрлерінде, соның ішінде үздіксіз экструзионды бөліктерде жылу әсерінің температурасы мен ұзақтығын шамамен анықтау үшін пайдалануға болады [4].

Зерттеудің басқа әдістері

Салыстырмалы төмен температурада алынған ағаш материалдарының термиялық зақымдану дәрежесін пиролизделген ағаш үлгілерінің сығындыларының люминесценциясын өлшеу арқылы зерттеуге болады. Ағаш құрамындағы экстрактивті компоненттер ультракүлгін сәулеленудің әсерінен флуоресценттік қабілетке ие. Термиялық конверсия дәрежесінің жоғарылауымен ағаш материалдарындағы шығаратын компоненттердің мөлшері азаяды және сәйкесінше флуоресценция мүмкіндігі төмендейді. Атап айтқанда, үлкен немесе аз жылу шығыны бар флуоресценттік аймақтарды сенімді түрде анықтауға болатын температура әсерінің

диапазоны қарағай ағашы үшін 250°С жоғары шекті мәнге ие; ағаш талшықтары мен ағаш тақталары үшін - 200°С, фанера үшін - 300°С.

Пиролизденген ағаш пен көмірдің үлгілері өртке оранған жерлерде ағаш құрылымдың өртенген жерінде, көмір қабаты бүлінбеген жерде, зерттеліп отырған сынаманың жоғарғы қабатының талдауы үшін алынуы керек. Көмірдің бетінен күл мен оттың қалдықтары щеткамен тазартылады, содан кейін көмірдің жоғарғы 3-5 мм мұқият кесіледі. Зертханалық талдаудың барлық түрлері үшін 3-5 г көмір жеткілікті емес. Сынама алу орнында электр кедергісін өлшеу арқылы көмірді зерттегенде, карбонизация тереңдігі алдын-ала өлшенеді. Көмірді зерттеудің салыстырмалы әдістерін қолданғанда, барлық басқа құрылымдық материалдарды зерттегендегідей, бірдей биіктікте сынама алу қағидатын қатаң сақтау қажет. Үлгіні жинау саны мен жиілігі реттелмейді және зерттелген өрттің көлеміне және ошақты аймақты анықтауда қажетті дәлдікке байланысты. Көмір үлгілері пластикалық немесе қағаз пакеттерге оралған, нөмірленген, процедуралық ережелерге сәйкес таңдама жасалып, зертханаға зерттеуге жіберілген [4].

Бақылау сұрақтары:

1. Ағаштың негізгі компоненттерінің құрамы және олардың жылу әсеріндегі әрекеті.
2. Ағаш құрылымындағы термиялық зақымданудың көрнекі белгілері қандай?
3. Ағаш құрылымдың көміртектену тереңдігі қалай өлшенеді?
4. Ағаш құрылымын зерттеу үшін қолданылатын аспаптық әдістер мен құралдар қандай?
5. Көміртекті ағаш қалдықтарының электрлік кедергісінің температураға тәуелділігін сипаттаңыз
6. Жабдықтар АКО1-01-ЭП жиынтығының жұмыс принципі.

6 ТАРАУ. ӨРТ ШЫҒУ СЕБЕБІН АНЫҚТАУ

6.1.Өрттің техникалық себебі туралы түсінік

Өрттің себебін анықтау жеке сараптамалық нұсқаларды жасау арқылы жүзеге асырылады. Сонымен қатар, маман өрттің жағдайына, ең бастысы, көзде табылған материалдық нысандарға және олардың жай-күйіне байланысты (рефлекторлы сымдар, электр құрылғыларының қалдықтары, өрт сөндіру және т.б.) осы нұсқалардың ауқымын анықтайды. Өрттің шығу нұсқаларын талдау мүмкін емес немесе мүмкін емес (әдетте олардан басталады) және мүмкін болатын немесе ең ықтимал нұсқамен аяқталғаннан тұрады.

Әр нұсқа бойынша шешім нақты түсіндірілуі керек. Түсініктеме егжей-тегжейлі болуы керек, өрттен алынған материалдық заттекды жеке зерттеу нәтижелеріне және қылмыстық іс материалдарына сілтемелер бар. Маманның қорытындысында сот шешімдерін ұсыну процестің техникалық дайын емес қатысушысы үшін қол жетімді тілде болуы керек екенін ұмытпаған жөн. Егер сізге арнайы терминдер керек болса, олардың мағынасы нақты түсіндірілуі керек.

Егер істің материалдарына сүйене отырып, маман бір нұсқада тоқтай алмаса, өрттің ықтимал 1-2 себептерін, сонымен қатар басқа да мүмкін, бірақ аз ықтималдылығын көрсету керек.

Өрттің техникалық себептері ұғымы жанудың пайда болуына қажетті кем дегенде үш материалдық компоненттердің өзара әрекеттесуінің болуын және тәртібін анықтайды:

- тұтану көзі;
- жанғыш зат;
- тотықтырғыш.

Өрттің шығу себебі туралы мәселені шешу осы үш нысанның табиғатын және олардың өзара әрекеттесу тәртібін анықтау керек. Ең алдымен, жанудың пайда болуына себеп болатын тұтану көзі немесе өрт қауіпті процесс орнатылған.

Содан кейін маман тергеу көзінде қандай жанғыш зат бар екенін және оның осы от көзінен от алуы мүмкін екенін анықтап, түсіндіруі керек.

Ақыр соңында, кейбір жағдайларда, тотықтырғыштың табиғаты мен концентрациясы қандай болғанын түсіндіру қажет. Көптеген оттарда соңғы сұрақтың жауабы айқын - тотығу құралы ауадағы концентрациядағы оттегі болып табылады. Бірақ жанғыш материалдар басқа күшті тотықтырғыш заттекмен жанасқанда да жану басталатын жағдайлар болады. Сонымен, калий перманганаты мен азот қышқылы тұздарын өртеу кезінде жанудың бастамашысы ретінде пайдалануға болады. Су құрылыстарында бос хлор тотықтырғыш зат бола алады. Соңында, жану оттегімен байытылған ортада басталуы мүмкін (медициналық қысым камерасында). Бұл жанудың пайда болу ықтималдығына және оның даму динамикасына әсер етуі мүмкін.

Белгіленген жану көзі, жанғыш зат, тотықтырғыш және ең бастысы, олардың өзара әрекеттесу механизмі негізінде өрттің шығу себебі туралы

қорытынды жасалады.

Өрттің техникалық себебінің тұжырымдамасы осы компоненттердің барлығын қамтуы керек.Маман нақты адамдардың іс-әрекеттерін құқықтық немесе моральдық-психологиялық бағалау және олардың өртке қатысты болуы туралы сұрақтарға жауап беруге құқылы емес. Сондықтан, тұжырымдарда ешқандай заңды бағалау болмауы керек («отты абайсыз пайдалану» деген сөзбен).

Жанудың пайда болуы үшін үш материалдық компоненттердің болуы және өзара әрекеттесуі қажет:

- тұтану көзі;
- жанғыш зат;
- тотықтырғыш.

Өрттің шығу себебі туралы мәселені шешу осы үш нысанның табиғатын және олардың өзара әрекеттесу тәртібін анықтау керек. Ең алдымен, жанудың пайда болуына себеп болатын тұтану көзі немесе өрт қауіпті процесс орнатылған.

Жанудың пайда болу үрдісін үш кезеңге бөлуге болады:

- қоздыру (тұтану),
- тұтану
- жану.

Бастау әдетте жылу импульсін тудыратын тұтану көзін пайдаланып жүзеге асырылады, ол композицияның шектеулі беткі аймағына жеткізіледі.

Оттың негізгі көздерін келесі топтарға бөлуге болады:

- қуатты аз тұтану көздері (темекі бұйымдарын жағу, электр және газбен дәнекерлеу нәтижесінде пайда болған ыстық бөлшектер, кесу, үйкеліс ұшқындары, жанатын заттың ұсақ бөлшектері);
- электр қондырғыларындағы апаттық режимдер (қысқа тұйықталу, токтың шамадан тыс жүктелуі және т.б.);
- термиялық, микробиологиялық, химиялық өздігінен жану;
- ыстық жұмыс (газ отының жалыны, оттық, электр дәнекерлеудің өрт қауіпті факторлары);
- табиғи құбылыстар (атмосфералық электр қуатын тастау);
- технологиялық үрдістердің бұзылуы;
- жылыту және жылыту құралдары;
- ашық от көздері (сіріңке жалыны, шырақ, от алауы және т.б.).

Оттың түсуі - бұл жанудың композицияның бүкіл бетіне таралуы.

Жанғыш заттың бірдей құрамы үшін тұтану жылдамдығы мыналарға байланысты болады:

1) компоненттерді ұнтақтау дәрежесі; ұнтақтау неғұрлым ұсақ болса, композицияның жалпы беті неғұрлым үлкен болса және соғұрлым тез тұтанса;

2) композицияның тығыздығы бойынша: тығыздығы неғұрлым көп болса, соғұрлым оның жалпы беті кішірейеді (тесіктер азаяды) және тұтану қиынырақ және баяу болады;

3) бастапқы температурадан: ол неғұрлым жоғары болса, соғұрлым

оңай және тез тұтанады;

4) сыртқы қысымнан: оның жоғарылауымен тұтану жылдамдығы жоғарылайды; сығымдалған газдар бұл жағдайда олар жанған беттің бір уақытына көп жылу береді;

5) газ фазасының құрамы туралы, атап айтқанда көптеген пиротехникалық композициялардың тұтану үрдістеріне белсенді қатысатын ондағы оттегінің мөлшері туралы.

Іс жүзінде жану терең процестің қозғалысы деп аталады.

Жану түрінде жоғары экзотермиялық химиялық реакциялар пайда болуы мүмкін. Жалынның пайда болуы (немесе люминесценция) көптеген жағдайларда байқалады, алайда бұл жанудың таптырмас белгісі емес; мысалы, түтінді жағу кезінде жалынның және жарықтың шығарындылары байқалмайды.

Жану үрдісі сипатталады:

1) температурасы жоғары (жүздеген және мыңдаған градус) және реакция өнімдерінен реактивтік (суық) заттекды бөлетін жылжымалы реакция аймағының болуы;

2) реакция аймағында (жалында) қысым секірудің болмауы, бұл жану үрдістері жарылыс үрдістерінен айтарлықтай ерекшеленеді.

Бастапқы жүйенің біртектілігі дәрежесіне сәйкес жанудың бірнеше түрі ажыратылады. Атмосфералық оттегінің әсерінен қатты немесе сұйық отынның жануы гетерогенді жану болып табылады. Жарылғыш газдың (немесе сұйық) қоспалардың немесе жеке жарылғыш заттектің жануы біртекті жану болып табылады.

Өрттің себебін анықтау жеке сараптамалық нұсқаларды жасау арқылы жүзеге асырылады. Сонымен қатар, маман өрттің жағдайына байланысты, ең бастысы, өрт көзі мен табылған материалдық объектілердің және олардың жай-күйінің негізінде (рефлекторлы сымдар, электр құрылғыларының қалдықтары, өрт сөндіру және т.б.) осы нұсқалардың ауқымын анықтайды.

Содан кейін маман тергеу көзінде қандай жанғыш зат бар екенін және оның осы от көзінен от алуы мүмкін екенін анықтап, түсіндіруі керек.

Кейбір жағдайларда, тотықтырғыш зат табиғатта және концентрацияда болғанын түсіндіру қажет пе? Көптеген оттарда соңғы сұрақтың жауабы айқын - тотығу құралы ауадағы концентрациядағы оттегі болып табылады. Бірақ жанғыш материалдар басқа күшті тотықтырғыш заттекмен жанасқанда да жану басталатын жағдайлар болады. Сонымен, калий перманганаты мен азот қышқылы тұздарын өртеу кезінде жанудың бастамашысы ретінде пайдалануға болады. Су құрылыстарында бос хлор тотықтырғыш зат бола алады. Сонымен, жану оттегімен байытылған ортада, медициналық қысым камерасында басталуы мүмкін. Бұл жанудың пайда болу ықтималдығына және оның даму динамикасына әсер етуі мүмкін.

Белгіленген жану көзі, жанғыш зат, тотықтырғыш және ең бастысы, олардың өзара әрекеттесу механизмі негізінде өрттің шығу себебі туралы қорытынды жасалады.

Өрттің техникалық себебінің тұжырымдамасында, мүмкін болса тұтану

көзі, күйдірілген зат немесе материал, тотықтырғыш зат (қажет болған жағдайда) және соңында олардың өзара әрекеттесу үрдісі сипатталған. Құқықтық бағалау болмауы керек [3].

6.2 Электржүйе элементтерінің өрт шығуға қатысын талдау

Өрт болған жерде электр жабдықтарын тексерудің міндеттері мен реттілігі

ҚР ІІМ ТЖК-нің ресми сайтында келтірілген статистикаға сәйкес, өрттен ең көп материалдық шығын электр жабдықтары мен тұрмыстық техниканы жобалау және пайдалану ережелерін бұзумен байланысты тұтану көздерінен болатындығы анықталды.

Электр құрылғыларының дұрыс жұмыс істемеуі салдарынан өрттер көбінесе адамдардың өліміне әкеп соғады, өйткені жұмыс режимін бұзу ұйқының немесе мас болу салдарынан адамдардың жұмысын бақылауды жоғалтуымен күшейеді.

Электр желілерінің элементтерінен немесе «электрлік» деп аталатын нұсқалардан өрттің пайда болуы туралы нұсқалар фокустық аймақта электр жабдықтары болған және электр желісі қуатталған барлық жағдайларда қарастырылады. Бұл электр жабдықтарының, әдетте, өрт қаупін туғызатындығына байланысты және оның өртке қатысуын анықтау немесе болдырмау өте маңызды.

Электр желілері токтың түрімен ерекшеленеді: тікелей, ауыспалы, үш фазалы және көп фазалы.

Кернеу деңгейі бойынша:

- жоғары кернеулі Unom.> 330 кВ,
- жоғары кернеулі Unom. = 3/220 кВ,
- төмен кернеулі Уном <1кВ,
- өте төмен кернеу (50 вольтке дейін).

Өрт-техникалық сараптамада сарапшылар көбінесе 1 кВ-қа дейінгі төмен вольтты желілерде (тұрмыстық, өндірістік, жарық ...) және төмен кернеулі желілерде (құрылыс, көлік, телефон, компьютер ...) өртке әкелетін апаттық жағдайларды қарастырады. Мұндай электр желілерінде апаттық жағдайлар жоғары токтардың ағып кетуіне байланысты электр жылуының шығуына әкеледі.

1 кВ-тан жоғары электр желілерінде оқшаулау немесе ауаның бұзылуынан пайда болатын электр доғасының тұтану қасиеттері ескерілуі керек.

Электр желісінің жалпыланған тұжырымдамасына барлық электр сымдары мен кабілдер, коммутациялық құрылғылардың барлық түрлері (розеткалар, ажыратқыштар, шамдар және т.б.), электр тұтынушылары (жарықтандыру және жылыту құрылғылары, электронды құрылғылар, тұрмыстық және өнеркәсіптік электр машиналары және т.б.), құрылғылар жатады. қорғау.

Кез-келген электрмен жабдықтау желісінің маңызды және ажырамас бөлігі - сымдар мен кабілдерді қосу.

Кәбіл - әдетте металл немесе металл емес қабықпен қорғалатын бір немесе бірнеше оқшауланған өткізгіштер, олардың үстіне орнату және пайдалану жағдайларына байланысты бронь кіре алатын тиісті қорғаныс жабыны болуы мүмкін.

Сым дегеніміз - бір немесе бірнеше оқшауланған өткізгіш өткізгіштер, олардың үстінде монтаждау және пайдалану шарттары металл емес қабық, орамалар немесе талшықты материалдармен немесе сыммен өру болуы мүмкін.

Сым - екі немесе одан да көп оқшауланған икемді өткізгіштер, көлденең қимасы 1,5 мм-ге дейін, параллель немесе параллель орналастырылған, олардың үстінде жұмыс жағдайларына байланысты металл емес қабық және қорғаныш қақпақтар болуы мүмкін портативті және жылжымалы ток коллекторлары.

Кабілдердің, сымдардың және сымдардың барлық түрлерінің негізгі элементтері өткізгіш өткізгіштер, оқшаулау, экрандар, қабық және сыртқы қабаттар болып табылады. Кабілдер мен сымдардың мақсаты мен пайдалану жағдайларына байланысты оқшаулау, экран және сыртқы қақпақтар болмауы мүмкін.

Электр желілерінің өрт қаупі жұмыс кезінде тұтану көздерінің пайда болуынан туындайды: электр ұшқындары, доғалар, қыздырылған түйіспелер мен ток өткізгіштер, балқытылған метал мен ашық оттың тұтануы бар оқшаулау, сондай-ақ электр сымдарының өз газдары арқылы жануды тарату мүмкіндігі. Аталған жану көздерінің әрқайсысы өзіндік сипаттамасымен сипатталады.

Тікелей өткізгіштерді жылытудың өрт қауіпі оқшаулаудың, сондай-ақ электр сымымен тікелей байланыста жанатын материалдардың жану қаупі болып табылады. Ток өткізгіштерді жылыту жергілікті, жергілікті және жалпы болуы мүмкін. Жергілікті жылыту дегеніміз - жылыту аймағының сызықтық өлшемін ескермеу мүмкін болған кезде мұндай жылу. Жергілікті жылыту дегеніміз өткізгіштің ұзындығының бір бөлігін жылыту, ал жалпы жылыту бүкіл өткізгішті жылыту болып табылады.

Жергілікті қыздыру түйісу нүктесіндегі қысқа тұйықталу тогы кезінде өткізіледі. Егер байланыс үлкен өтпелі кедергісімен пайда болса (мысалы, шамалы қысыммен), онда көп мөлшерде жылу шығады, бұл жанасу аймағының тез қызуына әкеледі. Жылыту контакт аймағында сымдардың еруіне, сондай-ақ оларды күйдіруге әкелуі мүмкін. Іс жүзінде, ток өткізгіштерді бір-бірімен байланыстырған кезде жергілікті жылыту өте тез жүреді және жергілікті жылу соққысы ретінде ұсынылуы мүмкін. Байланыс орнында жылудың шығу жылдамдығы соншалықты жоғары (секундына бірнеше ондаған мың градус), сондықтан аймақтағы ток өткізгіштерде жинақталған жылу іс жүзінде қоршаған ортаға берілмейді. Сондықтан, байланыс аймағында белгілі бір уақыт аралығында, шамасы өте аз, металдың қайнау температурасына жақын өте жоғары температура болады деп болжауға болады. Байланыс аймағында ток өткізгіштердің қыздыру температурасы өте жоғары екенін ескере отырып, жылу аймағының жанында

орналасқан оқшаулаудың тұтануын күту керек. Оның тұтануына электр доғасының жылулық әсері де әсер етеді, ол, әдетте, қысқа тұйықталу кезінде сөзсіз пайда болады. Қысқа тұйықталу аймағында оқшаулаудың тұтану мүмкіндігі апаттық режімнің ұзақтығымен және оқшаулауды тұтануға дайындау үшін қажет уақытпен (индукция уақыты) анықталады.

Электр сымдарын жергілікті жылыту сымдарды сымға қисықсыз жалғанған жағдайда мүмкін болады. Бұл жағдайда өтпелі қарсылықтың жергілікті жоғарылауына байланысты қыздыру үрдістері баяу жүреді. Егер сымдардың бұрылу нүктесіндегі қыздыру температурасы оқшаулаудың өздігінен жану температурасынан асып кетсе, онда ол тұтанады.

Сымдардың ток өткізгіштерін жалпы қыздыру номиналдыдан асатын мәнде токтың өтуімен жүреді. Бұл жағдайда шығарылатын жылу оқшаулаудың қыздырылуына әкеледі, ол өздігінен жану температурасына жеткенде жанбайды. Электр энергиясын тасымалдау және тарату үшін көбінесе арнайы кәбілдік құрылымдарда шоғырланған немесе кәбілдік ағындар түрінде кабілдерді төсеу жолымен жүретін электр желілерін дамыту қажет. Дегенмен, бұл өрт туындаған кезде басқару жүйелері мен электрмен жабдықтау сенімділігін төмендетеді және өрт қаупін арттырады. Кәбілдікқұрылымдағы өрттер кабілдер мен сымдарды жағудың өзіндік құны түрінде үлкен материалдық шығындарға және өндірістің тоқтап қалуына, электр қуатын өшіруге және электр энергиясын аз өндіруге байланысты жанама шығындармен бірге жүреді.

Кабілдердің өрт қауіптілігі олардың жанғыштығымен және жануды тарату мүмкіндігімен сипатталады. Кабілдердің жанғыштығы - тұтану көзіне түскен кезде жануды сақтау мүмкіндігі. Бұл кәбілдің дизайнына, оның ғарышта орналасуына, кәбіл оқшаулауының өрт қауіптілік сипаттамаларына және басқа факторларға байланысты. Мысалы, егер ПВХ оқшаулауы бар жалғыз кабель тұтанса және жылу көзі үздіксіз күйіп кетсе ғана күйіп кетеді, содан кейін дәл сол кабілдердің шоғыры тұтанудан кейін дербес күйіп кетеді. Сондай-ақ, кабілдер мен сымдардың жанғыштығы оларға лак жабындарын қолданумен арта түсетіндігін атап өткен жөн [3].

Электр жабдықтарын тексеру электр тізбегін және оның құжаттамасын зерттеуден басталуы керек.

Нысанның әкімшілігі тексеріліп, зерттеледі:

- негізгі электр жабдықтарының және олардың техникалық сипаттамалары көрсетілген, техникалық сипаттамалары, хаттамалары және жабдықты сынау, жөндеу және қайта қарау актілері көрсетілген паспорт карталары немесе журналдар;

- тұтастай кәсіпорын үшін және жеке шеберханалар мен бөлімдер үшін электрмен жабдықтаудың жалпы схемалары;

- электрлік жарықтандыру құрылғысына арналған практикалық құжаттама, жарықтандыру желісінің диаграммасы, ағымдағы жұмыс және жөндеу үшін файлдық шкаф.

Сонымен қатар, өрттің алдындағы кезеңдегі жай-күйі, электрмен жабдықтау құрылғысының ерекшеліктері және оның жұмысы туралы

мәліметтер келтірілген.

Содан кейін өрт болған жерде электр желісіне тікелей тексеру жүргізіледі. Электрмен жабдықтау желісі тек жану аймағында ғана емес, сонымен қатар бүкіл аймақта күштік трансформатордан бастап (нашар жағдайда, жану аймағынан тыс орналасқан қорғаныс құрылғыларынан) соңғы пайдаланушыға дейін тексерілуі керек.

Сараптама бойынша:

- өткізудің бағыттары мен әдістері көрсетілген;
- электр желілері сызбасының нақтыланған (немесе құрастырылған) эскиздері, оның лауазымды тұлғалардан алынған тізбеге сәйкестігін тексеру;
- бұралулардың, иілістердің, түйісулердің барлық орындары, құрылымдар арқылы кабель өтетін жерлер белгіленген;
- электр қабылдағыштардың түрлері мен атаулы сипаттамалары, электрлік қорғаныс құрылғыларының күйі анықталған;
- кәбілдік өнімдердің және шағылыстырғыш, доғалы эрозия және басқа да төтенше жағдай белгілері бар түйіспелі байланыстардың ағымдық тамырларының аймақтары анықталды;
- ЗСЗ маманы анықтаушыға электр желісінің немесе кәбіл бұйымдарының бөлімін, сондай-ақ тексеру хаттамасында тиісті бекітілуімен жою процедурасы үшін апаттықүрдістердің белгілері бар электр желісінің басқа элементтерін көрсете алады.

Шынайылығы дәлелденбеген электржелі сызбасы өрт орнын қарау барысында дәлелдік мәнге ие болмайды және сарапшылық зерттеу өткізу барысында шығыс дерек көзу бола алмайды [3].

6.3 Қысқа тұйықталу апаттық режімі және өрт шығуға қатыстылық қасиеті

Электр қондырғылары үшін төрт режим тән: қалыпты, апаттық, авариядан кейінгі және жөндеу, сонымен қатар апаттық режим қысқа мерзімді режим, ал қалғандары үздіксіз режим. Өртке әкелетін электр желілеріндегі негізгі апаттық жағдайлар:

1) қысқа тұйықталу (қысқа тұйықталу);
2) шамадан тыс жүктеме;
3) жоғары өтпелі кедергі (ЖӨК).

Төтенше жүктеме жағдайлары және жоғары өтпелі тұрақтылық уақыт өте келе қысқа тұйықталуға әкелуі мүмкін екенін ескеріңіз.

Әдетте электр жабдықтары үздіксіз режимдердің параметрлеріне сәйкес таңдалады және қысқа тұйықталу режимдерінің параметрлерімен тексеріледі, олардың анықталуы қысқа тұйықталу режимі (қысқа тұйықталу).

Қысқа тұйықталу - электр қондырғысының тармақтарында оның пайда болу орнына жақын орналасқан ток тұрақты түрдегі шекті деңгейден асып кететін қысқа тұйықталу.

Сымдар қосылған жерлерде қысқа тұйықталу кезінде кедергі нөлге тең болады, нәтижесінде өткізгіштер мен аппараттар мен машиналардың ток өткізгіш бөліктері арқылы өтетін ток үлкен мәндерге жетеді. Қысқа

тұйықталу токтары сымдар мен ток өткізетін бөлшектердің номиналды токтарынан үлкен және бірнеше жүздеген және мыңдаған амперге жететін бірнеше ретті. Мұндай токтар тек қана қызып кетіп қана қоймайды, сонымен қатар оқшаулауды тұтатып, ток өткізетін бөліктер мен сымдарды балқыта алады. Машиналар мен аппараттардың металл бөлшектерін балқыту ұшқындардың көп таралуымен бірге жүреді, олар өз кезегінде жақын орналасқан жанғыш заттек мен материалдарды тұтатып, жарылысты тудырады.

Электр желілеріндегі қысқа тұйықталулар көбінесе механикалық кернеулер, табиғи қартаю, агрессивті орта мен ылғалдың әсерінен, сондай-ақ электрлік персоналдың қате әрекеттері нәтижесінде өткізгіш бөліктердің оқшауланyының бұзылуынан болады. Қысқа тұйықталу электр тізбегіндегі токтың күрт артуымен, сонымен қатар ток шамасының квадратына пропорционал түзілетін жылу көлемінің едәуір артуымен бірге жүреді (6.1).

$$Q = I^2Rt \tag{6.1}$$

Жылу қыздыруының сымға әсері оқшаулаудың механикалық және диэлектрлік беріктігін айтарлықтай төмендетеді. Электр желілерін тұрақты түрде артық жүктеме нәтижесінде өткізгіштер мен көлденең қималардың берілген түрі үшін рұқсат етілген нормадан едәуір асып кету нәтижесінде оның жылу қартаюы пайда болады.

Электр тізбегі пайда болған кезде электр доғасы пайда болады - электр қондырғысының екі металл элементтері арасындағы тұрақты электр разряды, онда металды қарқынды иондау, балқыту және күйдіру жүреді. Электр доғасының пайда болуы электродтар арасындағы кеңістіктегі қысқа стационарлы емес процесс - разрядтың алшақтығынан тұрады. Бұл процестің ұзақтығы әдетте ~ $10^{-6} \div 10^{-4}$ сек. Электр доғасының температурасы әдетте газдың қысымы мен түріне, түсетін саңылаудың ұзындығына, электродтардың беттерінің күйіне және т.б. байланысты 1500-4000°С құрайды.

Электр доғасы кез-келген жанғыш материалды тек жанасумен ғана емес, сонымен қатар сәулеленумен немесе балқытылған металл бөлшектерін шашумен де тұтатуы мүмкін. Бұл өртке әкелген себеп-салдарлық байланыстарды бағалау кезінде ескерілуі керек.

Қысқа тұйықталу доғасы арқылы өткізгіштердің қосылуының сипаттамалары - бұл белгілі жер. Шағылысу формасы сфералық, сопақша, конустық, көлбеу немесе көлденең қима түрінде болуы мүмкін. Шағылысқа жақын өткізгіш бетінде кішкене сфералық металл тамшылары байқалуы мүмкін. Рефлекторлық аймақ пен оған іргелес өткізгіш аймақ арасында өткір шекара бар. Доғаның жарықтандырғыш бөлімі әдетте өткізгіштің осі бойымен созылады. Шағылысқан беті тегіс - газ тесігі мен көз жасынсыз.

Қысқа тұйықталу тогының балқуынан айырмашылығы, өрттің жылу эффектісі нәтижесінде зақымданған өткізгіштер бұлыңғыр шағылысу аймағының ұзындығы мен ұзындығы бойынша өткізгіш қимасының

айтарлықтай өзгеруімен сипатталады. Көптеген жағдайларда алюминий өткізгіштерінде шағылысу бетіне бойлық бүктемелер бар, бұл ағымдық өзек металының ең көп қызуы мен балқытылуын көрсетеді. Толқындар көбінесе жердің тартылыс күшінің бағытына қарай созылатын тамшы түрінде болады.

Қысқа тұйықталу кезінде өткізгіштердің қызуы бірден пайда болады және бұл белгілер пайда болмайды.

Егер бірнеше шағылыстырғыш болса, онда бүкіл электр тізбегін қарап, қуат көзінен ең алыс орналасқан шағылысты табу керек.

Апаттық өткізгіштің болуын оқшаулау күйі бойынша бағалауға болады. Кернеу (ҚТ) болған кезде оқшаулау өзектен шығып кетеді және оңай алынып тасталады, ал керісінше, оқшаулау отта ыстық газдармен қыздырылған кезде ол жұмсарып, ағып кетуі мүмкін, бірақ негізінен ол өткізгішке мықтап сәйкес келеді [10].

Қысқа тұйықталу бастапқы және қайталама болуы мүмкін

Бастапқы - бұл өрттің алдында немесе оның бастапқы кезеңінде пайда болған және өрттің себебі болуы мүмкін қысқа тұйықталу.

Екіншілік - бұл қысқа тұйықталу, өрт кезінде пайда болады, сым оқшаулау оттан зақымдалған кезде пайда болады. Екінші ретті ақаулар өрттің бастапқы себептері емес, бірақ олар анықталған сым өрттің кезінде қуатталғанын көрсетеді.

Өрт кезінде қысқа тұйықталудың қосымша белгілері жанама факторлар болып табылады:

- электр қорғаныс құрылғыларын пайдалану (сақтандырғыштар, ажыратқыштар);
- электр қондырғыларының дұрыс жұмыс істемеуі (жыпылықтайтын шамдар, шамадан тыс жүктеме, электр қозғалтқыштарының тұрақсыз жұмысы - ызылдау);
- коммутациялық құрылғылардың түйіспелерін біріктіру;
- ыдырайтын оқшаулаудың иісі (жылу ыдырауы);
- кернеу тербелістерін өлшеу аспаптарымен бекіту [10].

6.4 Қайтажүктелу апаттық режімі

Қайтажүктелу - өткізгіштің, электр құрылғысының немесе жұмыс істейтін токтың коммутациялық қондырғысының ұзақ мерзімді рұқсат етілгеннен асып кетуі.

Қысқа тұйықталу режимі мен шамадан тыс жүктеме режимінің негізгі айырмашылығы мынада, бірінші жағдайда оқшаулаудың бұзылуына байланысты төтенше жағдай орын алса, екінші жағдайда оның себебі болады. Кейбір жағдайларда, апаттық жұмыс кезінде сымның шамадан тыс жүктелуі қысқа тұйықталудан гөрі үлкен өрт қаупін тудыруы мүмкін.

Желіде пайда болатын шамадан тыс жүктеме кезінде негізгі материал сымдардың жанғыштығына айтарлықтай әсер етеді. Шамадан тыс жүктеме режимінде жүргізілген сынақтар мыс өткізгіштері бар кабельдерде оқшауланудың тұтану мүмкіндігі алюминийден жасалған сымдармен салыстырғанда жоғары болатындығын дәлелдеді. Қысқа тұйықталу ұқсас

үлгіні көрсетті. Сонымен қатар, полиэтилен қабықшасындағы сымдар мен кабельдер, сондай-ақ оларды төсеу кезінде қолданылатын полиэтилен құбырлары винил-пластикалық құбырлардағы ұқсас электр сымдарына қарағанда тұтанудың «бейімділігі» көп екендігі белгілі болды.

Әсіресе жеке тұрғын үй секторындағы шамадан тыс жүктеме, яғни қауіпті. үйлерде, әдетте, барлық тұтынушылар жалпы электр желісінен қуат алады, ал қорғаныс құралдары тек K.Z үшін жасалған. Сонымен қатар, көп пәтерлі үйлердің тұрғындарына электр қуатын бақылаусыз ұлғайтуға ештеңе кедергі келтірмейді.

Жиырылудың негізгі себептері:

1) өткізгіштер қимасының жұмыс тогына сәйкес келмеуі;

2) өткізгіштердің көлденең қимасын көбейтпестен есептеу көзделмеген ток коллекторларының желісіне параллель қосылу;

3) ағып кететін токтардың, найзағайдың өткізгіштерімен байланыс;

4) қоршаған орта температурасының жоғарылауы.

Бұрын салынған үйлерде электр желілерінің шамадан тыс жүктелуіне байланысты өрттер жиілеп кетті. Тұрмыстық техниканың, соның ішінде қуатты құрылғылардың пайда болуымен және электромобильдерді қолданумен электр желілеріне, атап айтқанда, бұрын мұндай электр тогына есептелмеген штепсельдер мен розеткаларға жүктеме артты. Жоғары өтпелі кедергілермен байланысты төтенше жағдайлардан айырмашылығы, контактілердің бірінде қыздыру пайда болған кезде, екі контакт те артық жүктеме кезінде қызады.

Өткізгіштер бойымен шамадан тыс жүктеме ағымының қосымша себебі қорғаныс құрылғыларының өткізгіштердің көлденең қимасымен, оқшаулауымен, қоршаған ортаның жағдайымен және төсеу әдісімен сәйкес келмеуі болып табылады.

Электр қондырғыларының шамадан тыс жүктелуінің тән белгісі олардың жылытуы болып табылады. Бұл жағдайда байқалады:

1) каучуктың ерекше иісі (резеңке оқшаулауы бар өткізгіштер үшін);

2) жарық шамдарының азаюы, электр шамдарының жыпылықтауы;

3) электр қозғалтқыштарының қозғалыс жылдамдығының төмендеуі;

4) егер олар жеткілікті түрде орындалмаса, шамадан тыс жүктеме байланыс байланыстары мен сымдардың үзілуіне қатты әсер етеді.

Шамадан тыс жүктеме режимінің болуын анықтаудың негізгі сараптамалық әдісі - электр желісінің параметрлерін есептеу.

Шамадан тыс жүктеме нұсқасын маман келесі ретпен өңдейді:

1) сіз осы желіге қосылған тұтынушылардың жалпы сыйымдылығын білуге тырысуыңыз керек. Осыған сүйене отырып, шамадан тыс жүктеме тогының шамасы есептеледі, өткізгіштің белгілі бір түрі үшін номиналды ток анықталады, содан кейін осы шамаларды салыстыру арқылы артық жүктеменің еселігі есептеледі.

Шамадан тыс жүктеме коэффициентімен сым оқшаулауды тұтату үшін жеткіліксіз температураға дейін қызады, ал ядро тым көп болса, сымдар тез жанып кетеді (сақтандырғыш тәрізді) және оқшаулаудың өртті алуға уақыты

болмайды.

2) Көрнекі тексеру сымдардағы шамадан тыс жүктеме белгілерін анықтайды.

Шамадан тыс жүктеме кезінде сымдарды қыздыру өрттің сыртқы сыртқы жылулық зақымдалуымен ұқсас болады:

- кеңейтілген шағылыстыру аймақтары;
- ұзындығы бойымен сымның қимасы мен пішінін өзгерту.

Электр сымдарының шамадан тыс жүктемесінің болуын оқшаулау күйіне қарай бағалауға болады.Артық жүктеме болған жағдайда оқшаулау өткізгіштің астына дәл сәйкес келеді және көбінесе іште күйіп қалады.

Алайда шамадан тыс жүктеме қауіпті. Сонымен, 65°С температурада сымдардың резеңке оқшаулауы кебеді, икемділікті жоғалтады, жарылып кетеді - қысқа тұйықталу қаупі бар.

Сіз сым тиісті ток кезінде қыза алатын температураны есептей аласыз және оқшаулаудың еріп кетуі немесе жануы мүмкін екенін анықтай аласыз. Өткізгіштегі электр тогы арқылы пайда болатын жылу мөлшері ток шамасының квадратына, өткізгіштің кедергісіне және токтың өту уақытына тура пропорционал екендігі белгілі. Шамадан тыс жүктеме және қысқа тұйықталу кезіндегі сымның температурасын есептеуге арналған арнайы компьютерлік бағдарламалар бар.

3) Өрт болғанға дейін куәгерлерден сауалнама жүргізу арқылы көп нәрсені білуге болады. Шамадан тыс жүктеме салдарынан оқшаулаудың қызып кетуі күйдірілген резеңкеден, иіссіз лакпен, майлардан және т.б. Қыздыру шамдары, электр қозғалтқыштарының айналу жылдамдығы.

Өрт туындаған кезде төтенше жағдайларды тарту нұсқаларын әзірлеу кезінде жану аймағындағы және одан тыс жерлердегі сымдарды мұқият тексеру жүргізіледі.[3].

6.5 Өрт орнында электржетекті зерттеу

Сымдардың пайда болуы (өзектер мен оқшаулау) сымдарды отта қыздырудың максималды температурасын (шамамен болса да) бағалауға мүмкіндік береді.

Оқшаулау сақталған жерде ол түстерді өзгертпеді, мыс өткізгіш металл бетінің тазалығы мен жылтырлығын сақтап қалды - термиялық әсер болмады.

Сыртқы бетіндегі оқшаулаудың басым балқуы және карбонизациясы, әдетте, өрттің термиялық әсерінің салдары болып табылады.

Оқшаулау жоқ жерде мыс бетінде масштабты қабат бар, оны алкогольмен матамен сүрткен кезде толығымен алып тастауға болмайды, бірақ сымдар мен сымдар механикалық түрде бөлінген - балқыту температурасы 500-700°С болды.

Мыс сымдарын тамырларға бұрау, көлденең қиманың пішіні мен мөлшерінің өзгеруі, иілгіштігі (сымдар 2-4 иілуден кейін үзіліп кетеді) балқудың температурасы 900°С-тан асқанын көрсетеді.

Өткізгіштің кеңейтілген қимасы бойынша қиманың өзгеруі осы жерде температураның 1050 - 1100°С деңгейіне жеткенін білдіреді.

Алюминий өткізгіштерінің жылу зақымдану дәрежесі келесі критерийлер бойынша анықталады:

- егер сымдағы оқшаулау сақталса және сымдардың беті жылтыр және таза болса, онда ешқандай жылу әсері болмады;

- егер оқшаулау болмаса, өткізгіштің ұзындығы бойымен қиманың өзгеруі байқалмайды және бақылау үлгісімен салыстырғанда (жылу зақымдалмаған жағдайда объектіде қабылданған және оқшауланудан тазартылған бірдей өткізгіш) бұл өткізгіштің бүгілуі оңай болады, содан кейін тазарту температурасы шамамен 400 болды - 500°С;

- егер өткізгіштің ұзындығы бойымен қима өзгерсе, онда балқыту температурасы 550 - 650°С болды.

Шағылысқан металл өткізгіштердің сараптамалық зерттеулерінде екі негізгі мәселе шешіледі:

1. Өткізгіштер қысқа тұйықталудан, басқа төтенше жағдайлардан немесе өрттің термиялық әсерінен еріген бе?

2. Егер балқу ақаулықтың салдарынан болса, онда оның пайда болу сәтін анықтаңыз (өртке дейін немесе өрт үрдісінде).

Қысқа тұйықталу мен өрттің себептік байланысы туралы түпкілікті қорытынды аспаптық талдау нәтижелерін қолдана отырып, жан-жақты өрт-техникалық сараптама жасау кезінде жасалады.

Сондай-ақ жылу әсерінен өткізгіштің өзіне жылу әсерінің дәрежесін анықтау керек, ол ең үлкен жылу зақымдану аймақтарын анықтау үшін қолданылады. Бұл ақпарат өрт көзін анықтауда өте пайдалы болуы мүмкін.

Мінездемелік белгілері:

Тірі бөліктерге сипаттамалық рефлексия

Қысқа тұйықталу тогы бар өткізгіштердің тербелу белгілері белгілі. Шағылысу формасы сфералық, сопақша, конустық, көлбеу немесе көлденең қима түрінде болуы мүмкін; Шағылысқа жақын өткізгіштің бетінде металдың кішкене сфералық тамшылары байқалуы мүмкін. Рефлекторлық аймақ пен оған іргелес өткізгіш аймақ арасында өткір шекара бар.

Өрттің жылу эффектісі нәтижесінде зақымданған өткізгіштер өткізгіштің көлденең қимасында бұлыңғыр шағылысу аймағының ұзындығы мен ұзындығында айтарлықтай өзгерістермен сипатталады. Көптеген жағдайларда алюминий өткізгіштерінде шағылысу бетіне бойлық бүктемелер бар, бұл ағымдық өзек металының ең көп қызуы мен балқытылуын көрсетеді.

Қысқа тұйықталу кезінде өткізгіштерді қыздыру дерлік пайда болады және көрсетілген белгілер пайда болмайды.

Оқшаулау жағдайы

Электр өткізгіштің апаттық режимінің болуын оқшаулаудың жай-күйімен де бағалауға болады: шамадан тыс (K.Z) болған кезде оқшаулау өзектен шығып кетеді және оңай алынып тасталады, ал, керісінше, оқшаулау отта ыстық газдармен қыздырылған кезде ол жұмсарып, ағып кетуі мүмкін, бірақ негізінен тығыз болады. өткізгішке сәйкес келеді.

Өткізгіштің жылу әсерінің дәрежесін бағалау

Егер сымдағы оқшаулау сақталса және сымдардың беті жылтыр және

таза болса, онда ешқандай жылу әсері болмады. Егер оқшаулау болмаса және бетінде масштабтың қабаты болса, олардың бір бөлігі этил спиртімен ысқылаған кезде алынбайды, бірақ өзектер әлі де бөлінген, ал өткізгіштер бүгілген кезде бұзылмайды, күйдіру температурасы 500-700°С аралығында болды. Тамырдағы сымдарды бұру және ұзындық бойымен сым қимасының өзгеруі 900°С-тан асатын температурада жүреді және оның ұзақтығы кемінде 40 минут, ал өткізгіштер 3-4 иілістен кейін үзіледі (жұмыс кезінде өткізгіштерді майыстырмаңыз!).

6.6 Электржеліні басқару әрі қорғау аппаратын зерттеу тәртібі

Электр қондырғыларының жұмысымен байланысты барлық өрттердің 20% -дан астамы электрлік бақылау, реттеу және қорғау құрылғыларымен есептеледі.

Электр қондырғыларындағы өнеркәсіптік кәсіпорындарда магниттік стартерлер кеңінен қолданылады. Магниттік стартерде ақаулар және дұрыс жұмыс істемеу салдарынан (стартердің шамадан тыс жүктелуі, жанасу түйіспелерінің тартылуының әлсіреуі, жанасу беттерінің ластануы және негізгі контактілердің тозуы).

Қысқа тұйықталу токтарынан және күшті трансформаторлардың шығатын желілеріндегі шамадан тыс жүктемелерден қорғау үшін электр қозғалтқыштарының статикалық конденсаторларының батареялары, лампалар және басқа электр қондырғылары, сақтандырғыштар және ауа ажыратқыштар қолданылады.

Электр тізбегін бірнеше рет жұмыс істейтін құрылғылармен (бұзылмайтын элемент) қорғау үшін әдетте ажыратқыштар қолданылады.

Өзін-өзі емдейтін сақтандырғыштар төмен вольтты тізбектерде де қолданылады.

Оңтайлы температуралық коэффициенті бар электронды жабдықты қорғауда қолданылатын сақтандырғыш-полимерлі құрылғы.

Жұмыс істеу принципі арқылы өтетін шекті ток күшінен асқан кезде қарсылықтың күрт артуына негізделген. Ауыстырылған күйдегі кедергі келесі факторларға байланысты: қолданылатын құрылғы түріне, оған қолданылатын кернеу және Pd құрылғысы таратын қуат. Бұл қарсылықтың мәнін (6.2) формула бойынша есептеуге болады:

$$R_t = U^2/P_d \qquad (6.2)$$

Өзін-өзі емдейтін полимерлі сақтандырғыш - көміртегі қара араласқан өткізбейтін полимер матрицасы. Суық күйде полимер кристалданған, ал кристалдар арасындағы кеңістік көптеген өткізгіш тізбектер түзетін көміртек бөлшектерімен толтырылған. Егер сақтандырғыштан тым көп ток ағып кетсе, ол қыза бастайды, ал белгілі бір уақытта полимер мөлшері көбейіп, аморфты күйге өтеді. Осы өсудің арқасында көміртегі тізбектері ыдырай бастайды, бұл қарсылықты арттырады және сақтандырғыш одан да тез қызады. Сайып келгенде, сақтандырғыштың кедергісі соншалықты жоғарылайды, ол ағып жатқан токты айтарлықтай шектей бастайды, осылайша сыртқы тізбекті

қорғайды. Схеманы жапқаннан кейін, ағып жатқан ток бастапқы мәнге жеткенде, сақтандырғыш соғылады және оның кедергісі бастапқы мәнге оралады.

Сақтандырғыш оның байланыс құрылғысы мен корпусын қолдайтын металл сақтандырғыштан тұрады. Ерекше сипаттамалары бар өткізгіштің бөлігі ерігіш қоспа ретінде қолданылады. Бұл салыстырмалы түрде кіші қиманың өткізгіші және қорытпадан жасалған, сондықтан қолайлы ток кезінде қыздыру қызып кетпейді, ал шамадан тыс үлкен өткізгіштің қатты қызып кетуі соншалықты маңызды, ол өткізгішті ерітіп, тізбекті ашады. Сақтандырғыш қорабы әдетте бір рет қолданылады. Өзін-өзі емдейтін сақтандырғыштар төмен вольтты тізбектерде де қолданылады.

Сақтандырғыш қондырмасы әдетте шыныдан немесе фарфор қабығынан тұрады, оның контактілері орналасқан, ал ішінде салыстырмалы түрде төмен еритін металдан жасалған жұқа өткізгіш бар. Белгілі бір ток қимасы өткізгіштің белгілі бір көлденең қимасына сәйкес келеді. Егер тізбектегі ток күші максималды рұқсат етілген мәннен асып кетсе, төмен балқыған өткізгіш қызып кетеді және ериді, бұл тізбекті оның барлық элементтерімен қызып кетуден және өрттен қорғайды.

Магниттік стартердің өрт қаупі бөліктердің температурасының шамадан тыс жоғарылауы түрінде көрінеді. Көптеген жағдайда катушкалар температурасының қолайсыз жоғарылауы ондағы қысқа тізбектердің пайда болуымен байланысты. Эксперименталь түрде қыздырудың себебі электр желісінің кернеуінің рұқсат етілген деңгейден жоғары болуы болуы мүмкін (номиналдан 105%). Тірі бөлшектерді шамадан тыс қыздыру бастапқы жүктеме, контактілердің тартылуының әлсіреуі, жанасу беттерінің ластануы және негізгі контактілердің тозуы нәтижесінде болады.

Қорғаныс аппараттарының өрт қауіпі электр доғасының пайда болуында және сақтандырғыштың жануы кезінде ұшқын пайда болуында, сонымен қатар жанасу тығыздығы бұзылған жағдайда тірі бөлшектерді жылыту мүмкіндігінде болады.

Көбінесе өрттер қорғаныс құрылғыларының сенімді емес жұмысының нәтижесі және үлкен көлденең қиманың ерітінділерінің болуы. Кәсіпорындарда негізінен ЖС-2 сериялы құбырлы сақтандырғыштар қолданылады. ЖС-2, ЖСН және ЖСР. ЖС-2 сақтандырғышы (жиналатын сақтандырғыш) 500В дейінгі қондырғыларда 1000А дейінгі номиналды токтар үшін қолданылады. Сақтандырғыштың негізгі бөлігінің ұштарында (талшық түтігі) бұрандалы қыстырғыштар орнатылады, олардың үстіне қысқыш түйіспелі пышақтар бұралып, сақтандырғыш осы пышақтарға бекітілген . Сақтандырғыш жанған кезде ток тізбегі бұзылып, түтіктің ішінде электр доғасы пайда болады.

Сақтандырғыштарда ерітіндінің қосылуы кезінде пайда болған доғаны сөндіруге арналған құрылғылар бар. Ең көп қолданылатын кварц және газ сақтандырғыштары.

Кварц сақтандырғыштарында (ДК) картридж кварц құмымен толтырылады, ал доға қатты диэлектрикпен созылу, ұсақтау және жанасу

арқылы сөндіріледі.

Газ шығаратын сақтандырғыштарда доғаны сөндіру үшін қатты газ шығаратын материалдар (талшықтар, винил пластикасы және т.б.) қолданылады. Доғаның жоғары температурасының әсерінен талшықтың едәуір бөлігі ыдырап, газ тәрізді күйге өтеді, ал газдар доғаның тез жойылуына ықпал етеді. Газ шығаратын сақтандырғыштар іске қосылған кезде картриджден газ шығарусыз және шығарылмай жүзеге асырылады. Патроннан газ шығаратын сақтандырғыштар атыс деп те аталады (ЖС-10 және ЖС-35), өйткені олардың жұмысы мылтыққа ұқсас дыбыспен жүреді.

Ерітінділерді дұрыс таңдаған кезде, ЖС-2 сақтандырғыштары өте сенімді. Алайда, калибрленбеген сымды сақтандырғышқа сақтандырғыш ретінде қолдану салдарынан, талшықты түтік күйіп кетеді және балқытылған металдың бөлінген бөлшектерінен тотығу пайда болады.

Құбырлы сақтандырғыштар ҚБС (бөлінбейтін сақтандырғыш) және ЖКС (көлемді сақтандырғыш) бірдей кернеуге және номиналды ток үшін 60-тан 200 А-ға дейін бір немесе бірнеше параллельді мыс сымдарынан жасалған. Ерігіш зат кварц құмымен толтырылған жабық фарфор түтікшеге орналастырылған. Ыдыс жанған кезде, доға ерітіндінің металының булануы нәтижесінде пайда болған тар арнада күйіп кетеді. Доғаның жойылуы кварц құмымен байланыста болған кезде жеделдейді. NPN сақтандырғыштарын қайта зарядтауға болмайды және сақтандырғыштар жарылған кезде оларды жаңасына ауыстыру керек. КБС сақтандырғыштары ұсталғаннан кейін оларды бірнеше рет зарядтауға болады.

1000В төмен қуаттылықтағы қондырғыларда штепсельдік сақтандырғыштар қолданылады. Оларда сақтандырғыш қондырғы жіпке және сақтандырғыш корпусына бұралған ауыстырылатын элементтің орталық қақпағына дәнекерленген. Электр желілерін сақтандырғыштармен қорғау жетілдірілмеген. Осылайша, мысалы, сақтандырғыш байланыстардың біреуі жанып тұрған кезде, электр қозғалтқыштары екі фазада жұмыс істей бастайды және тез істен шығады. Мұндай сақтандырғыштар токты қысқа тұйықталу кезінде ғана тиімді қорғайды және шамадан тыс жүктемелерден тиімсіз. Төменгі мүмкін номиналды жұмыс тогы бар сақтандырғыш байланыстарды пайдалану әрекеттері олардың іске қосу, қысқа мерзімді жүктеме және т.б. кезіндегі токтың ауытқуларына тұрақтылығын төмендетеді. Бастапқыда мұндай сақтандырғыштар бұл ауытқуларға төтеп бере алады, бірақ біртіндеп қызып кету үрдісінің нәтижесінде біртіндеп сақтандырғыш сілтемелері беті тотығып, олардың жұмыс бөлігі азаяды. бұл ерітіндіні шығаруды тездетеді. Электр желілеріндегі қысқа тұйықталу токтарынан және шамадан тыс жүктемелерден қорғаудың жетілдірілген құрылғылары - автоматты автоматты ажыратқыштар. Олар кейде электр желісін қолмен қосу және өшіру үшін пайдаланылуы мүмкін. Дұрыс орнатылмаған және жұмыс істемегенде, ажыратқыштар да өрт тудыруы мүмкін, өйткені ашық тізбек электр ұшқындары мен доғаларды тудырады. Олардың ток өткізгіш бөліктерін жоғары өтпелі кедергіден жылытуға болады [10].

Әртүрлі ерітінділерді зерттеудің ерекшеліктері

ПР-2 типіндегі сақтандырғыштары

6.1-сурет.

ПР-2 сақтандырғыш

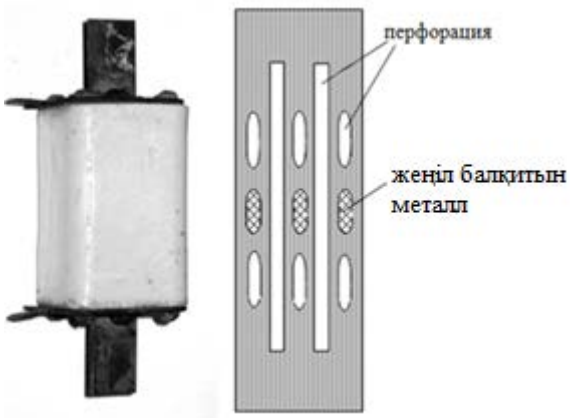
ПР2 типіндегі сақтандырғыштар (6.1-сурет) талшықты түтік түріндегі корпусқа ие. Ерігіш элементтер - ауыспалы қиманың мырыш тақталары. Қысқа тұйықталу тогында кірістіру бірнеше тар измустарда ериді. Ағымдық жүктеме аз мөлшерде болған кезде, кірістірудің жойылуы измустың біреуінде ғана жүреді, көбінесе бұлшықет кірісінің ортаңғы бөлігінде.

Ылғалданатын мыс қоспаларын металлография арқылы да зерттеуге болады.

Қысқа тұйықталу жағдайында шағылысатын қондырғының жарылу қаупінің салдарынан шағылысатын жердің нақты шекарасы болады. Сақтандырғыш корпусының ішкі бетінде көптеген металл бөлшектері (шашырау) байқалады.

Артық жүктеме кезінде және қысқа тұйықталу кезінде үлкен өтпелі қарсылық (толық емес қысқа тұйықталу деп аталады) - баяу қыздыру, кірістің біртіндеп еруі байқалады. Онда жолақтар пайда болады, металл ағындары. Ішінде шашырау жоқ.

1000В төмен қуаттылықтағы қондырғыларда штепсельдік сақтандырғыштар қолданылады. Оларда сақтандырғыш қондырғы жіпке және сақтандырғыш корпусына бұралған ауыстырылатын элементтің орталық қақпағына дәнекерленген. Сақтандырғыштары бар электр желілерін сымдар жетілмеген. Осылайша, мысалы, сақтандырғыш байланыстардың біреуі жанып тұрған кезде, электр қозғалтқыштары екі фазада жұмыс істей бастайды және тез істен шығады. Мұндай сақтандырғыштар токты қысқа тұйықталу кезінде ғана тиімді қорғайды және шамадан тыс жүктемелерден аз тиімді болады [2].



6.2-сурет. ПН-2 сақтандырғышы

ПН -2 типіндегі керамикалық сақтандырғыштар (6.2-сурет) және одан да көп заманауи ППН-33 кабель желілері мен электр тізбектерін шамадан тыс жүктемелерден және жоғары қысқа тұйықталу токтарынан қорғауға арналған ең ыңғайлы және үнемді құрылғылар болып табылады. 400-690 В номиналды кернеуге арналған. Барлық контактілі сақтандырғыш пышақтар күміс жалатылған мыстан жасалған.

ПН-2 сақтандырғыштары металлургиялық әсері бар ерітінділерді пайдаланады. ПН-2 екі бөлімде қысқартылған бөлімі бар мыс таспадан салыңыз. Бұл бөлімдердің арасында ұзындығы 0,006 м болатын толық секциялық таспаның бөлігі бар, оның үстіне металл қосымша металдан гөрі ерітіндіден (қалайы, қорғасын, қалайы қоспасы кадмиймен) дәнекерленген. Металлургиялық эффекттің физикалық табиғаты төмен балқитын металлға ендірудің анағұрлым отқа металын ерітуден тұрады. Сонымен қатар, мұндай қоспаның балқуы кірістегі (мыс) негізгі металдың балқу температурасынан шамамен екі есе төмен температурада жүреді.

Кірістегі ($I_{н.вст}$)стандартты токтан ($I_a/I_{н.вст}$<4) қарағанда 4 есе жоғары болатын апаттық токтар (I_a) болған жағдайда, кірістері төмен балқытылған қорытпаны дәнекерлеу орнында және $I_a/I_{н.вст}$> 4 тар истмус аймағында Ia / In күйіп кетеді.

Егер сақтандырғыш өрттің температурасы 500°С-тан жоғары болса. металлургиялық әсері бар кірістірулер тек оттың термиялық әсеріне байланысты ток әсерінсіз пайда болуы мүмкін [2].

6.7 Автоматтық сөндіргішті зерттеу

Электр желілеріндегі қысқа тұйықталу токтарынан және шамадан тыс жүктемелерден қорғаудың жетілдірілген құрылғылары - автоматты автоматты ажыратқыштар. Олар кейде электр желісін қолмен қосу және өшіру үшін пайдаланылуы мүмкін. Дұрыс орнатылмаған және жұмыс істемегенде, ажыратқыштар да өрт тудыруы мүмкін, өйткені ашық тізбек электр ұшқындары мен доғаларды тудырады. Олардың тірі бөліктерін үлкен өтпелі кедергілерден жылытуға болады.

6.3-сурет. Автоматтық сөндіргіш

Ажыратқыш («сөндіргіш» немесе жай «ажыратқыш» деп те аталады) (6.3-сурет) диэлектрлік корпустан тұрады, оның ішінде жылжымалы және бекітілген түйіспелер бар. Мобильді байланыс серіппелі, серіппелер контактілерді тез босатуға күш береді. Сапар екі ұшу қондырғысының бірі арқылы іске қосылады: жылу немесе электромагниттік.

Термиялық шығарылым - ағынды токпен жылытылатын биметалды пластина. Ағым рұқсат етілген мәннен асып кетсе, биметалды пластина серіппелі және серіппелі қозғалады, бұл қозғалмалы байланыстарды алып тастайды, осылайша электр тізбегін бұзады. Жауап беру уақыты токқа байланысты (уақыттың ағымдық сипаттамасы) және секундтан сағатқа дейін өзгеруі мүмкін. Термиялық босату жұмыс істейтін минималды ток номиналды сақтандырғыш тогынан 1,3 63 амперге дейін және сақтандырғыштың номиналды токының 63 амперінен 1,45 құрайды. Сақтандырғыштан

айырмашылығы, плита салқындағаннан кейін автоматты сақтандырғыш келесі пайдалануға дайын.

Автоматты сақтандырғыш параметрлері жанған контактілерге байланысты әр жұмыс сайын өзгеруі мүмкін. Бұл мүмкіндікті өнеркәсіптік зауыттарда ескеру қажет [10].

Магниттік (лезде) босату - бұл соленоид, оның қозғалмалы ядросы қозғалмалы контактіні төгетін серіппені шығарады. Ажыратқыш арқылы өтетін ток соленоидтың катушкасынан ағып, белгіленген шекті асырған кезде ядроны алуға мәжбүр етеді. Лездік босату, жылулықтан айырмашылығы өте жылдам жұмыс істейді (секундтың фракциялары), бірақ ток әлдеқайда жоғары болған кезде: түріне байланысты номиналды токтың 6 есе немесе одан көп мөлшері (ажыратқыштар A, B, C, D, E және K шығарылымдардың жауап сипаттамаларына байланысты). Контактілерді босату кезінде электр доғасы пайда болуы мүмкін, сондықтан контактілер ерекше пішінге ие және доғалы камерада орналасады.

Машиналарды зерттеу мұқият сыртқы тексеруден басталуы керек.

1) Корпустағы жазулар бойынша брендтік және атаулы сипаттамаларды анықтау.

2) Машина бұзылған кезде, типі мен номиналды сипаттамалары каталог, жинақтамаға сәйкес ажыратқыш механизмнің жалпы өлшемдері мен қалдықтарымен анықталады.

Бұл жағдайда орнатылуы керек автоматты машиналардың негізгі параметрлері - жылу шығарудың номиналды тогы ($I_{ном.тепл}$) Немесе электромагниттік босатудың жұмыс тогы ($I_{сраб.эл.магн}$)

3) басқару тұтқасының (сыртынан) және жүру механизмінің (ішінен) орналасуын бекіту.

Тұтқалар мен түймелерді баспаңыз, өйткені бұл практикалық ақпарат бермейді, бірақ егер машина өрт кезінде жанса, шығару механизмі мен байланыс топтарын бұзуы мүмкін.

Термиялық шығарылым машинаны 160-200°C температураға дейін қыздырғанда жұмыс істей алатындығын есте ұстаған жөн. Мұндай жылытудың ерекшелігі - корпустың бүкіл бетінде майда пластиктен жасалған ісінулердің пайда болуы.

Егер мұндай зақым болса, онда құрылғы электрмен жабдықтау желісіндегі апаттық режимнен де, сыртқы жылу әсерінен де жұмыс істей алады, бірақ егер ол жоқ болса және машинаның тұтқасы автоматты өшіруге сәйкес келетін болса, бұл желіде төтенше жағдай режимі болғанын білдіреді.

4) марканы, терминалдарға жалғанған сымдардың көлденең қималарын, олардың тығыздығын, жану іздерін анықтау. Ажыратқыштың кірісі мен шығысындағы байланыс тобының әрқайсысына қосылған сымдардың саны диаграмма түрінде орнатылып, сызылған.

Уақыттың ағымдағы сипаттамаларын жою

Егер машинада айтарлықтай термиялық зақым болмаса, эксперименттік түрде ағымды жүктеу әдісі жауап беру уақытының апаттық процестің көрсетілген ток шамасына тәуелділігін жояды (УТС – уақыт-тоқ

сипаттамасы).

Ажыратқыштардың апаттық режимдерінің белгілері: контактілерді дәнекерлеу, доғаланбаған, ішкі қысқа тұйықталу.

Машинаның түйіспелерін дәнекерлеу келесі себептер бойынша мүмкін:

1) ЖӨК - егер серіппені басу күші қажет болмаса немесе серіппе бұзылса; байланыс киімі;

2) қысқа тұйықталу тогының ағымы және түйіспелердің қызып кетуі механикалық ақаулар немесе шығарудың дұрыс реттелмеуі салдарынан;

3) термобиметал жанған кезде ұзақ жүктеме тогының ағымы және контактілердің қызып кетуі, оны деламинаттау немесе шығаруды дұрыс емес реттеу;

4) оттың әсеріне ұшырау.

Көрінбейтін доға келесі жағдайларда пайда болады:

1) қысқа тұйықталу тогы осы машинаның шектерінен үлкен;

2) қоздыру камерасының жануы, шағылуы немесе істен шығуы.

Ішкі қысқа тұйықталу келесі жағдайларда пайда болады:

1) бұзылу (ылғал немесе шаң нәтижесінде);

2) оқшаулаудың диэлектрлік қасиеттерін төмендету.

Қалдық ток құрылғысы/ (УЗО /ҚАҚ ретінде қысқартылған, дәлірек атауы: қалдық ток құрылғысы (6.4-сурет) дифференциал (қалдық) токпен басқарылады, қысқартылған ҚАҚ-Д) - бұл механикалық ауысу құрылғысы немесе дифференциал токқа жеткенде (асатын) элементтер жиынтығы. белгілі бір жұмыс жағдайында орнатылған мән контактілердің ашылуына әкелуі керек. Ол дифференциал токты анықтауға, өлшеуге (берілген мәнмен салыстыруға) және электр тізбегін (ажыратқыш) жабуға және ашуға арналған әртүрлі жеке элементтерден тұруы мүмкін.

6.4-сурет. Қорғаныштық ажыратқыш қондырғысы

ҚАҚ негізгі міндеті - адамды электр тогының соғуынан және сымдардың тозған оқшаулауынан және сапасыз қосылыстар арқылы токтың ағуынан болатын өрттен қорғау.

ҚАҚ және шамадан тыс қорғаныс құралын біріктіретін құрама құрылғылар кеңінен қолданылды. Мұндай құрылғылар дифавомат деп

аталады. Көбінесе, дифавтоматтар арнайы себептермен жабдықталған, бұл сізге операцияның қандай себеппен болғанын анықтауға мүмкіндік береді (шамадан тыс немесе дифференциал токтан).

ҚАҚ жұмыс принципі дифференциал ток трансформаторының көмегімен оған қосылған ток өткізгіштер арасындағы ток тепе-теңдігін өлшеуге негізделген. Егер ағымдағы баланс бұзылса, ҚАҚ дереу оған қосылған барлық байланыс топтарын ашады, осылайша ақаулы жүктемені ажыратады.

ҚАҚ көмегімен ағып кететін токтарды анықтау қосымша сақтандырғыш құрал болып табылады және сақтандырғыштарды қолдана отырып, шамадан тыс қорғаныстың орнын баспайды, өйткені ҚАҚ ақауларға жауап бермейді, егер олар ағып кетпесе (мысалы, фаза мен бейтарап өткізгіштер арасындағы қысқа тұйықталу).

300 мА немесе одан жоғары дифференциал тогы бар ҚАҚ кейде электр желілерінің үлкен бөлімдерін қорғау үшін қолданылады (мысалы, компьютерлік орталықтарда), бұл жерде төменгі шекті жалған позитивтерге әкеледі. Мұндай төмен сезімталдықты ҚАҚ өртке қарсы қызметті орындайды және электр тогының әсерінен тиімді қорғаныс емес [10].

6.8 Үлкен өтпелі қарсыластық апаттық режімі

Электрорнату әрі коммутация жабдықтарының өрт шығуға қатыстылық қасиетін анықтау

Үлкен ауыспалы кедергі (БПС/ҮАК бұл электр тізбегінің оның жеке элементтерінің түйіскен жеріндегі кедергісі, егер ол дұрыс орындалмаса, осы бөлімге дейін және одан кейін тізбек кедергісінен жоғары болады (6.5-сурет). Үлкен өтпелі кедергілер келесі жағдайларда пайда болады:

1) контактінің дұрыс емес қосылуы. Сымдар мен кабельдердің өткізгіштерін қосу, тармақтау және тоқтату қысқыш, дәнекерлеу немесе қысқыштың көмегімен жүзеге асырылады (бұранда, болт және т.б.);

2) тораптың тотығуы;

3) электр жабдықтарының тербелісі;

4) негізінен алюминий өткізгіштерге тән ток өткізгіштердегі үзілістер.

6.5 сурет. БПС/ ҮАК іздері бар байланыс өнімдері

Алюминий сымдарымен байланыс мыс сымдарымен байланысқа қарағанда қауіпті алюминий бұрандалы контактінің астынан «ағып кету»

мүмкіндігіне ие, алюминий сымдарының бұралу орындарында оксид пленкасының арқасында нашар байланыс пайда болады.

ҮАК тән белгілері:

1) оқшаулаудың көміртектенуіне, жанасудың болат бөліктерінде түссіздену түстерінің пайда болуына әкелетін жанасу буындарының жоғары қызуы.

Электр тізбегінің элементтері тізбектей қосылған кезде, ток күшінің шамасы оның барлық бөлімдерінде бірдей болады, үлкен ауысу кедергісіндегі жылу шығыны тізбектің қалған бөліктеріне қарағанда әлдеқайда көп.

Нашар байланыс кезінде жылу генерациясы оқшаулаудың көміртектенуіне және соның салдарынан оқшаулау қасиеттерінің нашарлауына әкеледі. Судың ағуы газдалған оқшаулау арқылы жүреді және ол одан да қызады. Үрдіс көшкін тәрізді сипатқа ие болады және, сайып келгенде, жанудың пайда болуына әкеледі;

2) қыздыру өте жоғары болуы мүмкін, бұл контактілерді, соның ішінде коммутациялық құрылғылардың түйіспелерін біріктіруге немесе дәнекерлеуге әкеледі;

3) әдейі әлсіз контактіні байланыс сымының диаметрімен немесе ұштың қалыңдығымен болт қосылымындағы саңылаудың өлшемімен салыстыру арқылы анықталатын байланыс конструкциясының ерекшеліктерімен, алдын-ала жүктеу дәрежесімен анықтауға болады.

Дәлелдемелермен анықталған белгілер:

4) жыпылықтайтын шамдар, тұтынушылардың тұрақсыз жұмысы;

5) контактілі қосылыстың оттың алдында ұшуы;

6) кейде оттың алдында иістің немесе түтіннің пайда болуы (бұл симптом өрттен бірнеше апта немесе тіпті бірнеше ай ішінде пайда болуы мүмкін).

ҮАК жанама белгілері:

7) төңіректегі материалдардағы жергілікті термиялық зақым;

8) процестің төмен динамикасы.

ҮАК нәтижесінде жанудың пайда болу үрдісі ұзақ уақытқа созылады - күндер, апта, ай және ұзақ уақыт байқалмауы мүмкін. Кенеттен басталу және жанудың тез, қарқынды дамуы ҮАК тән емес. Көбінесе ҮАК апаттық режимі сымдар мен коммутациялық жабдықтардың түйіспелерінде пайда болады.

Сымды және коммутациялық жабдыққа мыналар кіреді: розеткалар мен штепсельдер, монтаж терминалы мен түйіспелі қораптар, қосқыштар, ажыратқыштар, ажыратқыштар, қолмен және магнитті іске қосқыштар, шам ұстағыштар және т.б. Мұндай жабдықтың негізгі белгілері - ондағы байланыс қосылыстарының болуы.

Бұл өнімдердің апаттық режимде жұмыс істейтіндігінің дәлелі, әдетте жергілікті қызып кетудің іздері болып табылады, олар электр қуатын беру және сөндіру түрінде көрінеді:

1) металдың сынғыштығы, оны құю, дәнекерлеу;

2) болат бөліктерінде түссіздіктің пайда болуы;

3) байланыс мәліметтерін көрсету;

4) жыпылықтайтын бекітпелер;

5) борпылдақ түйісетін жерлердегі шоғырланған қоқыстар;

6) әртүрлі металдардың түйісу нүктелеріндегі металлургиялық әсердің көріністері;

7) орнату қондырғысына жақын орналасқан сымдардың оқшаулауын және термиялық бұзылуын;

8) жанғыш элементтердің электрлік эрозиясы, кейде оларды электр доғасымен дәнекерлеу, бұл ұшқынның біртіндеп микро электр доғасына ауысуының салдары. Бұл құбылыс әсіресе ажыратқыштардың және магниттік стартердің байланыс топтары үшін қауіпті контактілерді дәнекерлеу (жылжымалы және бекітілген) құрылғыны үнемі күйге қосады және оны ажыратады;

9) электр розеткаларының, ажыратқыштардың және басқа да бұйымдардың пластикалық бөліктерінде пластиктің деформациясында, оның көміртектенуінде, синтезінде, өңделуінде көрінетін жылу зақымдарының іздері пайда болуы.

Симптомдар жергілікті болуы керек және белгілі бір қашықтықта немесе іргелес бөліктерде болмауы керек. Әйтпесе, оларды оттың термиялық әсерінің іздері ретінде қабылдау керек. Бұған өнім корпусының сыртқы жағынан жылу зақымдануының басым болуы да дәлел бола алады.

Өрттің пайда болуы және дамуы кезінде ашаның қосылуының маңызды белгісі - бұл бөліктердің жанасатын беттерінің ішкі беттерінде, сондай-ақ электр штепсельдерінің түйреуіштерінде түтіннің болмауы.

Жергілікті шағылыстырғыштар, сондай-ақ металдың металдың еруіне байланысты қозғалмай, өрт кезінде қайталама ретінде пайда болатындығын есте ұстаған жөн. Бұл әсіресе алюминий сымдары қосылған болат немесе мыс түйіспелері бар электр розеткалары мен ажыратқыштарға тән.

Сымдық керек-жарақтардың апаттық жұмысының нәтижесінде өрттің пайда болуы туралы нұсқаны дәлелдеу өте қиын. Бұл жабдықта пайда болатын апаттық жағдайлар өртке себеп болмайды. Сондықтан, электр қондырғыларының өртке қосылуы тек келесі жағдайда ғана талқылануы мүмкін:

1) өнімде апаттық жұмыс белгілері болса;

2) басталуында;

3) өрттің шығу себептері туралы басқа нұсқалар алынып тасталынады.

Сондай-ақ өрттің динамикасын қарастыру және өртке дейінгі жағдайды куәгерлердің есептері бойынша бағалау пайдалы. Өрттің қарқынды дамуымен, әдетте, сым өнімдерін тарту нұсқасы алынып тасталуы керек [3].

6.9 Электржарық аспаптың апаттық режімі және өрт шығуға қатыстылығына талдау

Қыздыру лампасынан шыққан өрттің пайда болуы туралы нұсқаны тексеру

Қыздыру лампаларындағы апаттық жұмыс номиналды кернеуден 15 -

20% жоғары кернеуде, ал кейбір жағдайларда номиналды кернеуде де болады.

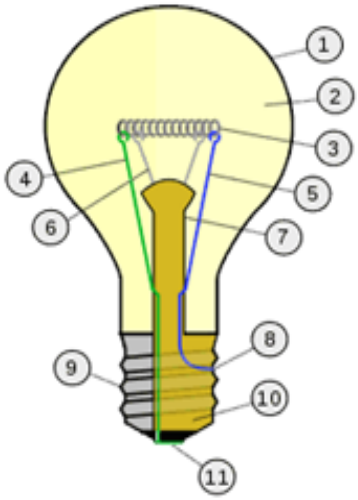
Қыздыру шамдарының өрт қауіптілігі:

1) шам мен жанатын материалдың жанасуынан (немесе қауіпті жақындықтан) өрт шығу мүмкіндігі;

2) өрт болған кезде пайда болған шамдардың қызыл-ыстық элементтерінің қоршаған жанғыш материалдармен жанасуынан өрт шығу мүмкіндігі.

Кейде осы екі аспектке үштен бірі қосылады:

3) картриджді немесе электр сымдарын илеу мүмкіндігі.



6.6-сурет. Электрқызу шамы

6.6-суретте қыздыру шамының негізгі элементтері көрсетілген.

1 - колба; 2 - колбаның қуысы (эвакуацияланған немесе газбен толтырылған); 3 - жылтыр денесі; 4, 5 - электродтар (ток кірістері); 6 - жылтыр дененің ілмектері; 7 - шамның аяғы; 8 - ток сымының сыртқы байланысы, қауіпсіздік құлпы; 9 - базалық корпус; 10 - негіз оқшаулағышы (шыны); 11- төменгі қақпақпен байланыс

Қыздыру лампасынан шыққан өрттің пайда болуы туралы нұсқаны тексеру ықтимал тұтану мүмкіндіктерін бағалаудан басталады.

Термиялық нұсқаны әзірлеу кезінде лампадан немесе шамнан белгілі бір қашықтықтағы заттектің қыздыру температурасын бағалау керек және оны фокустық аймақтағы материалдардың өрт қауіптілік қасиеттерімен салыстыру қажет.

Жалпы алғанда, 200 Вт қуаты бар қыздыру лампаларынан 5 см қашықтықта температура шамамен 280°С болады деп айтуға болады. Төмен қуаттылықтағы шамдар (60-100 Вт) тікелей олардың бетінде шамамен 240-260°С температурада болады. Қуаты 200 Вт болатын қыздыру лампасынан 10 см қашықтықта температура 120-140°С-тан аспайды. Жоғарыда келтірілген мәліметтерден қауіптілік шамның жанғыш затпен тікелей байланысы немесе қысқа қашықтықта сәулелі жылу арқылы қыздыру болуы мүмкін - 5 см аспайды (жоғары қуат шамы үшін максимум - 10 см). Бірақ бұл жағдайда да

тек осыған бейім материалдардың ыдырауы орын алуы мүмкін.

Осылайша, егер өрт материалдары жанған шамнан 15-20 см қашықтықта болса немесе жалын бірнеше минут ішінде пайда болған болса, онда өрттің термиялық әсерінен өрттің шығу нұсқасы алынып тасталуы мүмкін.

Сонымен бірге, қыздыру шамының жылу эффектісі нәтижесінде жану мүмкіндігі сирек емес. Мұны шамның беті толығымен немесе ішінара жылу оқшаулағыш материалмен жабылған жағдайда жасауға болады, ал ол тұтануға әкелуі мүмкін жылу жинақтайды.

Қыздыру лампасындағы апаттық жағдайдың салдарынан өрттің нұсқасын әзірлеу кезінде никель бөлшектерінің тұтану қабілеті бағаланады.

Отқа апаратын қыздыру лампасындағы төтенше жағдай режимі - бұл жіп жанған кезде никель электродтары арасында доғаның пайда болуы.

Көбінесе бұл желідегі шамадан тыс жүктеме кезінде болады, бірақ ол қалыпты кернеумен де болуы мүмкін. Арка 10-15 секундқа дейін күйіп кетеді. Шам жойылып, әйнек пен металл шашырандылары жанғыш материалдарға тиіп кетуі мүмкін. Шамдағы доғаның түсу мүмкіндігі, бір жағынан, оны шығару сапасымен, екінші жағынан, жеткізу кернеуінің сапасымен (шамадан тыс кернеулердің болуы) байланысты.

Никель бөлшектерінің кеңею радиусы 2,65 метрге, ал лампа жарылуымен 3,2 метрге дейін жетеді. Бір қызығы, кеңейту аймағының радиусы шамның қуатынан тәуелсіз.

Электр сымдарының қысқа тұйықталуы және электр лампаларының жіптерін балқыту кезіндегі металл тамшыларының мөлшері 3 мм жетеді, ал олардың температурасы 1500-2200°C құрайды. Айта кету керек, диаметрі 0,5 мм-ден асатын бөлшектер өрт қаупін тудырады, өйткені кішігірім бөліктерде жылу мөлшері тым төмен (энергия қоры).

Әртүрлі диаметрдегі қыздырғыш бөлшектердің құлау биіктігіне байланысты кейбір материалдардың тұтану ықтималдығы эксперименталды түрде анықталады. Бұл мәліметтерді арнайы каталогтардан табуға болады.

Жалпы мақсаттағы шамдардың дизайны сақтандырғышты қамтамасыз етеді - ферроникель қорытпасынан жасалған, ток сымдарының бірінің саңылауына дәнекерленген және шамдар шамының сыртында орналасқан - әдетте аяқта. Сақтандырғыштың мақсаты - жұмыс кезінде жіп сынған кезде шамның жойылуын болдырмау. Мәселе мынада, бұл жағдайда электр доғасы жыртылу аймағында пайда болады, ол жіптің қалдықтарын ерітеді, балқытылған металдың тамшылары шамның әйнегін бұзып, өртке әкелуі мүмкін. Сақтандырғыш доға жанған кезде, ол доғаның әсерінен жойылады, шамның номиналды токынан едәуір асады. Ферроникель элементі қуыста орналасқан, онда қысым атмосфераға тең, сондықтан доға оңай сөнеді. Тиімділігі төмен болғандықтан, олар қазір қолданудан бас тартты.

Ықтимал тұтануды бағалағаннан кейін, қалған лампаны визуалды және аспаптық зерттеу жүргізіледі.

Төтенше жағдайдың белгілері бар, олар бастапқы болуы мүмкін, өртке немесе қайталануға әкелуі мүмкін, өрттің нәтижесінде пайда болады [3].

Төтенше жағдайлардың негізгі белгілері 6.1-кестеде келтірілген.

6.1-кесте. Қыздыру шамындағы апаттық және қайталама жағдайлардың белгілері.

Бастапқы режім	**Қосалқы** режім:
колбаның фрагменттеріне никель бөлшектері дәнекерленген; электродтардың синтезі және олардың салмағы мен мөлшерінің айқын төмендеуі; колбаның металл бөлшектерімен енуі (колба сақталса)	скапула әйнегінің сынуы; линза әйнегінің сынуы; электродтардың бірдей және бір уақытта балқуы; спиральды бұзған кезде құлыптың қауіпсіздігі.

Пышақтар мен линзалардың сынуы шамды ол жобаланған номиналды мәннен едәуір жоғары температураға дейін қыздырғанда пайда болады. Осындай қыздырумен әйнектің қасиеттері өзгереді, ол біртіндеп диэлектриктің қасиеттерін жоғалтады. Пышақтың әйнегі (линза) арқылы токтың көбеюі үрдісі жүреді, ол сынуға әкеледі. Осылайша, егер шамда пышақтың сынуы болса, онда ол қуатталған және сыртқы жағынан жеткілікті түрде қыздырылған. Бұл жану орын алатын бөлмеде жұмыс істейтін жарық шамы арқылы мүмкін. Бұл жағдайда шам отқа қатысы жоқ.

Көрнекі түрде, скапула сынуы платина кірістері арасындағы, әйнекте - молибден ілмектері арасындағы әйнектің күңгірттенген аймағына ұқсайды. Кейде пышақтың сынуы кезінде әйнек ериді, ал пышақтан персонал мен электродтар бөлінеді [3].

6.10 Люминесцент шырағданның өрт шығуға қатыстылығына талдау

Төтенше флуоресцентті шамдар жиі өртке себеп болады. Тәжірибеде ең көп қолданылатыны - люминесцентті сынап шамдары. Флуоресцентті лампа - сирек кездесетін газ - аргон және сынаппен толтырылған әйнек түтік. Түтіктің ұштарында вольфрамның екі электродтары орналасқан, олардың ұштары негіз арқылы шығарылады. Түтіктің ішкі беті фосформен қапталған. Электродтардың ұштарына кернеу қолданылады, бұл электродтар мен сынаптың булануы арасындағы разрядты тудырады, буы ультракүлгін сәуле беріп, фосфордың көрінетін жарқылын тудырады. Люминесцентті лампалар стартерден, индуктордан және конденсатордан тұратын балластармен (ҚРА) жабдықталған.

Флуоресцентті лампаның шамы өртке қауіп төндірмейді. Индукторлар, стартерлер, конденсаторлар үлкен қауіп тудырады.

Флуоресцентті лампалардағы апаттық режимдер:

1) тұншықтырғыштарды қатты қыздыру және қысқа тұйықталу;

2) жылу немесе механикалық оқшаулаудың бұзылуынан арматураның сымындағы қысқа тұйықталу.

Бұл жағдайда жанғыш орта:

1) жанғыш материалдар (картон тығыздағыштар, электр сымдарын оқшаулау, қосылыс, тұндырғыштар мен трансформаторлардың құю массасы, жарық таратқыштар);

2) шам орнатылатын жанғыш құрылыс конструкциялары;

3) диффузордың жанғыш бөліктері құлаған кезде еденге жанғыш материалдар.

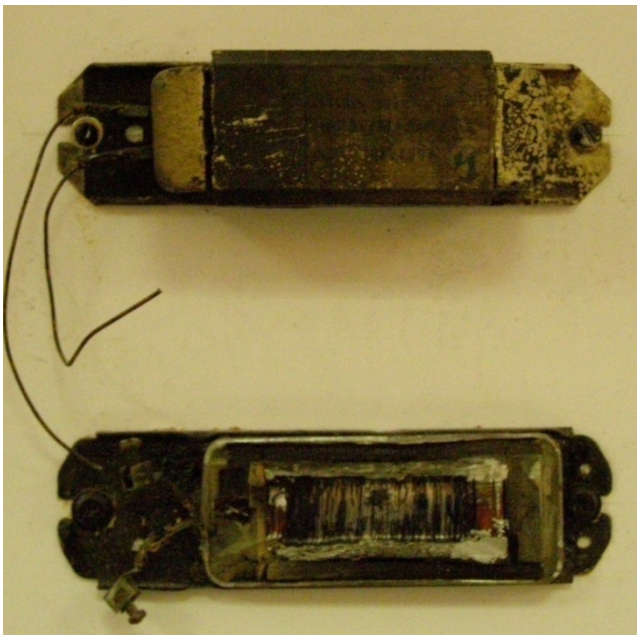
Флуоресцентті лампаның өрттің пайда болуына қатысуы өрт көзі аймағында орналасқан балласттың күйін және фокустық аймақтан тыс тұншықтырғыштарды, стартерлерді, шамдарды салыстыру арқылы анықталады. Апаттық балласт әдетте термиялық зақымданумен сипатталады - жергілікті балқу, қосылыстың ағуы, сондай-ақ апаттық балласты орнату аймағында шам корпусының деформациясы және басқа да белгілер.

Өрттің ең үлкен қауіптілігі индуктор орамасының қызып кетуінен жанатын электр оқшаулау материалдарының тұтануы болып табылады.

Дроссель - белгілі бір мөлшерде жанғыш орта (құрама, құйылатын масса), оның ішінде тұтану көзі болуы мүмкін - қыздырылған орам сымы. Қызып кетуіне, оқшаулаудың қартаюына, индуктордағы нашар өндірістің салдарынан уақыт өте келе бұрылыстардың бір бөлігі жабылуы мүмкін. Жеті бұрылыстың жабылуы (яғни, олардың жалпы санының тек 1%) дроссельдің қайтымсыз жылу үрдістері басталатын критикалық температураға дейін қызып кетуіне әкеледі. Тәжірибе көрсеткендей дроссельдердің тұтануы, ең алдымен, 78 бұрылыстың жабылуымен жүзеге асырылады (жалпы санның 11,7%) (6.7-сурет).

Дроссельде құйылатын массаны сақтаған кезде, оның өрттің пайда болуына қатысы жоқ екендігі туралы анық айтуға болады. Массасы болмаған кезде бұрылыстың бұзылыстарының іздерін іздеуде ораманы мұқият тексеру керек (жергілікті термоядролық) (аспаптық әдістер).

Стартер люминесцентті шамды тұтату үшін қолданылады және шамға параллель қосылады. Стартердің апаттық әрекеті қосулы кезде бірнеше рет жабылу-ашу кезінде контактілер жабылған кезде пайда болады, бұл токтың ұзақ ағуын, байланыс нүктелеріндегі материалдардың қызып кетуін және балқуын қамтамасыз етеді. Айта кету керек, стартердің түйіспелері мен оның конденсаторының бұзылуы, әдетте, электрлік қорғауды қамтамасыз етпейді, өйткені ағымдағы тұтыну индуктормен шектеледі және номиналды мәнге жақын қалады.



6.7-сурет. Дроссель орамы тұйықталуы

Стартерді оның байланыстарының адгезиясы (дәнекерлеуі) анықтау үшін тексерген жөн. Электродтардың терминалдары арасындағы электр кедергісін өлшеу арқылы байланыстыруды тексеруге болады.

Конденсатордың бұзылуы стартердің түйіспелерін жабыстырумен бірдей зардаптарға әкеледі. Балласт жиынтығына кіретін конденсаторлардың электрлік кедергісін олардың бұзылуын анықтау үшін тексеру және өлшеу қажет. Стартермен маневрлік конденсатордың бұзылуы, стартердің түйіспелерін жабыстырумен бірдей зардаптарға әкеледі, яғни. төтенше жағдайға дейін.

Сынаптың разрядты шамдары - оптикалық сәуле шығару үшін сынап буындағы газдың шығуын пайдаланатын электр жарығы. Сынап лампалары ашық аумақтарды, өндірістік, ауылшаруашылық және қоймаларды жарықтандыру үшін қолданылады. Шамның температурасы 300-400°С дейін жетеді [10].

6.11 Тұрмыстық электртұтыну апаттық жұмыс қасиетін анықтау

Тұрмыстық тоңазытқыштардағы апаттық режимдер келесі түрде көрінеді: компрессор қозғалтқышындағы қысқа тұйықталу, компрессорға қосылу орнындағы ЖӨК, іске қосу релесіндегі ЖӨК, температураны бақылау қондырғысындағы апаттық режимдер. Апаттық жағдайлардың соңғысы, әдетте, өздігінен жойылатын тоңазытқыштың ішіндегі күйіп кетуіне әкелуі мүмкін.

Тұрмыстық тоңазытқыштарды өртке тарту белгілері - апаттық қондырғыға қарама-қарсы тоңазытқыш корпусындағы жергілікті жылу зақымдануы (6.8-сурет).

6.8-сурет. Жергілікті жылу зақымдалуы бар тоңазытқыш

Әдетте тоңазытқыштың бүйір қабырғасының төменгі бөлігінде металды жергілікті тазарту сияқты. Бұл тоңазытқыш шкафының қабырғасының материалы арқылы апаттық қондырғыдан өткізгіш жылуды көрсетеді. Бұл жерден жоғарыда, әдетте, фокустық конусқа ұқсас аймақ пайда болады. Тоңазытқыш орналасқан қабырғаларда фокустық конус пайда

болады. Бұл жағдайда тоңазытқыштың астындағы еденде термиялық зақымданудың жергілікті зонасы (карбонизация, күйіп кету) пайда болады. Керісінше, егер еден тоңазытқыштың төменгі бетінің пішінін қайталайтын бүлінбеген квадрат бөлігін көрсетсе, бұл тоңазытқыштың отқа қатыспайтындығын білдіреді. Бұл жағдайда тоңазытқыш еденді жылу әсерінен қорғады.

Электр қоңыраулары

Дыбыс шығарудың түрі бойынша электрлік қоңыраулар келесіге бөлінеді:

1 - үздіксіз дыбыстық қоңыраулар

2 - үзік-үзік дыбыстық қоңыраулар (жабу, қоңырау батырмасын ашу, әуендік ұрыс қоңыраулары деп аталады)

2.1. қосымша қарсылық жоқ

2.2. қосымша қарсылықпен

3 - электронды

Төтенше жағдай режимдері, олардың белгілері

Электр қоңыраулары қалыпты жағдайда қолданғанда өрт қаупін тудырмайды. Қоңыраулар төтенше жағдай кезінде, ұзақ уақыт бойы ток тізбегі арқылы ағып тұрған кезде өрт қаупіне айналады.

Ең қауіптісі - үзіліссіз қоңыраулар, қалғандары салыстырмалы түрде отқа төзімді деп санауға болады. Қауіп мынада: түйме үнемі жабылып тұрғанда, қоңырау катушкасында ток пайда болады (соленоид), бірақ дыбыс жоқ. Үздіксіз ток катушканың қызып кетуіне және қысқа тұйықталуға әкеледі. Түтін шығару 3-8 минуттан басталады, 7-ден 24-ке дейін, электр қоңырауы корпусы мен оның ішіндегі пластмасса бөлшектер жанбайды. Қоршаудағы бұзылулар да байқалуы мүмкін [10].

Өрттің біліктілік белгілері.

- кіреберісте өрт болды
- басқа себептердің болуы мүмкін емес
- ринг-соленоидта жұлынның жабылуының болуы
- түймені жабыстыру, оның түйіспелерін «жабыстыру» немесе түйінді бөгде заттекмен ұзақ уақыт оқшаулау, сонымен қатар түймеден қоңырауға дейінгі сымдардағы қысқа тұйықталу

Электр қозғалтқыштары.

Қыздыру қабілеті, төтенше жағдай режимі, өртке қатысу

Электр машиналарының өрт қаупі жанғыш материалдардың (қағаз, мақта және жібек маталар, текстолит, гетинактар, лактар және т.б.) және олардың конструкциясында тұтану көздерінің болуына байланысты.

Электр қозғалтқыштарының апаттық режимдерінің негізгі себептері: шамадан тыс жүктеме, орамалардағы қысқа айналымдар, корпустағы ораманың қысқа тұйықталуы, ұшқындар мен доғалар.

Электр қозғалтқыштарындағы қысқа тұйықталу себептері:

Қысқа тұйықталу орамалардың ылғалдануымен, қышқыл мен сілтілік булардың, бөтен заттекмен (металл чиптері немесе шаң), қатты және ұзақ қызып кетумен, оқшаулаудың қартаюымен айтарлықтай жеңілдейді - мұның

бәрі оқшаулаудың диэлектрлік қасиеттерінің төмендеуіне әкеледі.

Электр қозғалтқыштарын шамадан тыс жүктеу себептері:

- қозғалтқыш механизмінің электр қозғалтқышының қуатына сәйкес келмеуі;
- фазалардың біреуінің үзілуі және қозғалтқыштың жұмысы екі фазадан;
- мойынтіректердегі үйкелістің жоғарылауы (тоқтағанға дейін) (майлаудың жеткіліксіздігі, біліктің дұрыс емес орналасуы, майлағыштың талшықты материалдармен ластануы);
- басқарылатын механизмнің кептелуі;
- салқындату жағдайының нашарлауы (желдеткіштің бұзылуы, желдету тесіктері мен арналардың бітелуі);
- сәтсіз немесе ұзаққа созылған басталуға байланысты уақыттың қолайсыз ұзақтығының басталуы;
- жиі қосу және қарсылық (кері қосу).

Өрттің себебі сонымен қатар үйкелістің жоғарылауы салдарынан подшипниктердің шамадан тыс қызып кетуі болуы мүмкін, подшипниктердің қызып кетуі электр машинасының роторының (арматурасының) тоқтап қалуына әкелуі мүмкін, ал бұл өз кезегінде подшипникті қосымша жылытуға және мотор орамаларында шамадан тыс жүктемелерге әкелуі мүмкін.

Төтенше жағдайдың белгілері:

1) Үш фазалы электр қозғалтқыштары бір фаза бұзылған кезде басталмайды және олар өте ызылданады. Егер жұмыс істеп тұрған қозғалтқышпен сыну орын алса, статор тогы едәуір артады және қорғаныс моторды өшірмесе, ораманың күйіп кетуі мүмкін. Қозғалтқыштың жылдамдығы төмендейді, ол ызылдап, тұтастай тоқтата алады. Екі фазаның орамаларында орамалық сымның оқшаулауы ораманың барлық қимасы бойынша жойылады.

2) Айнымалы электр қозғалтқыштарының статорларында ақаулар болған кезде дыбыс естіліп, діріл байқалады.

3) Ротордағы маңызды айналмалы қысқа тұйықталуы бар айнымалы электр қозғалтқыштарын жиі іске қосу мүмкін емес. Жүктеме кезінде қозғалтқыш тоқтайды. Айналмалы жарықтар пайда болған жерлерде әдетте сипаттамалық шағылыстар пайда болады

4) айналмалы ақаулары бар коллекторлы қозғалтқыштарда щеткалардың қатты ұшқыны байқалады. Қысқа тұйықталу жағдайында коллекторлық плиталардың балқуы (балқуы) орын алуы мүмкін.

Қызып кетуден кейін төмендегілер: шаң, мотор корпусына бояу, оқшаулағыш материалдар, корпустардың жанғыш бөліктері, электр сымдары мен сымдардың оқшаулауы салдарынан тұтануы мүмкін [10].

6.12 Тұтану жылу, механикалық әрі химиялық көзінің өрт шығуға қатыстылығына талдау

Оттың жылу, механикалық және химиялық көздерден шығуына қатыстылығын талдау

Жанғыш материалдарды және материалдарды кез-келген қыздырылған беттерден (электрлік немесе механикалық ұшқындар, электр аспаптары мен сымдардың қыздырылған беттері, механизмдер мен машиналардың ысқыш беттері) қыздыру беті немесе бөлшектердің температурасы ғана емес, сонымен қатар оның күші де анықталады.

Жанатын материалды немесе жанғыш ортаны қыздырумен қатар жылу әрдайым шекара қабатынан материалдың жылытылатын бетіне осы материалдың қалған көлеміне және қоршаған ортаға шығарылады. От тастау жылу тарату қарқындылығы жылу плитасының интенсивтілігіне тең болғанда ғана пайда болады.

Бұл белгілі бір уақытты қажет етеді, бұл кезде жылу қабылдағыштың қарқындылығы, сызықтық заңға бағынады, жанғыш материалдың шекаралық қабаттан қашықтағы бөліктерінің температурасының жоғарылауына байланысты аздап төмендейді. Бұл жағдайда экспоненциалдық тәуелділікке бағынатын жылу шығарудың қарқындылығы артады, бірақ жылытылатын дененің жеткілікті энергия сыйымдылығы бар немесе энергияны сыртқы көздерден толтыратын немесе организмдегі химиялық реакция нәтижесінде, басқаша айтқанда, оның әсерінен өсетін нәрсе болған кезде. . Содан кейін қарастырылып жатқан уақыт ішінде жанғыш заттан жануға болатын дене температурасы сақталады. Егер жылытылатын дененің қуаты соншалықты аз болса, оның температурасы тез түсіп кетсе, жылу шығарудың қарқындылығы жылуды кетіру мен күйдіру қарқынымен «көтеріле» алмайды.

Электр жылытқыштарының өртке қатыстылығын талдау

Электр жылытқыштары өртке себеп болуы мүмкін, негізінен үш жағдайда (6.9-сурет):

1) қалыпты жұмыс жағдайында құрылғының электрлік бөлігінде (қысқа тұйықталу, ЖӨК) апаттық жағдай туындаған кезде;

2) құрылғы пайдалану ережелерінде қарастырылмаған жағдайларда жұмыс істейді (мысалы, электр қазандығы немесе электр шайнегі қайнаған суға құйылғаннан кейін; желдеткіш тоқтағаннан кейін желдеткіш қыздырғышының жұмысы);

3) жанғыш заттек мен материалдарды жылыту құрылғысының маңында тұтану немесе жану температурасына дейін қыздыру кезінде.

6.9-сурет. Электр жылытқыштарынан өрттің болуы мүмкін жағдайлар

Өрттің ең көп тараған себебі - электр құрылғыларының айналасындағы заттекды тұтану температурасына дейін қыздыру. Сонымен, қарағайдан жасалған ағаш беттер үшін тұтану температурасы 255°С, полиэтилен үшін - 350°С. Электр жылытқыштар беттерді төменнен және бүйірден қатты қыздырады. Өрт қаупі органикалық шаңның жиналуымен күшейеді, мысалы, электронды тұрмыстық техниканың жұмыс кезінде.

Материалдар (полистирол, полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, лак, гетинакс) тек қана жанғыш емес, сонымен қатар улы болып табылатындығын ескеру керек, өйткені адамдарға зиянды газдар жану кезінде шығады. Полистирол 160–240°С дейін қызған кезде, цианид сутегі шығады. Поливинилхлоридтің термиялық ыдырауы (228–232°С температурада) улы күкіртсутекті шығарады.

Электр жылыту құрылғысының өрттің пайда болуына қатысуы белгілері қоршаған объектілерде де, құрылымдарда да, сонымен қатар сыртқы коммутациялық құрылғыларда да пайда болады.

Айналадағы нысандардағы белгілер - бұл фокустық аймақта жергілікті күйреу, жану. Олар құрылымды ұзақ уақыт (кейде бірнеше сағат) жылыту нәтижесінде пайда болады, бұл оның пиролизіне әкеліп соғады, ол қыздыру режимінде жүреді. Металл корпусы бар электр шәйнегі қайнаған суға батырылғаннан кейін оның астындағы негізге жағылуы мүмкін. Металл құмырадағы электр қазандығы, қайнаған суға батқаннан кейін, оның астына орналасқан ағаш конструкцияны шамамен 10-15 минут ішінде өртеп жібереді.

Электр қондырғысының өртке қосылуы туралы нұсқаны талдағанда алдымен осы құрылғы тікелей желіге қосылған ба, соны білуге тырысу керек. Сондай-ақ, қорғаныстық құрылғылардың апаттық режимін іске қосу жағдайларын, электр жылыту құрылғысының жеке қорғаныс құрылғыларының күйін, термостаттың болуы мен күйін, құрылғыдағы қосқыштың күйін және күйін ескеру қажет. Көбінесе, штепсель мен розетка тынышталғаннан кейін, құрылғы розеткаға қосылған-қосылмағанын анықтауға болады.

Төтенше жағдайлардың орыны электр сымдары болуы мүмкін,

стационарлық сымдардан айырмашылығы, үнемі үзілістерге ұшырайды, кейде үзілістерге әкеледі. Розеткадан шығарылған кезде көбінесе ашадан емес, сымнан тартылатын қалыпталған штепсельдік сымдар қауіпті. Сондықтан, шнурдың ашасын 5-10 см қашықтықта мұқият қарастыру керек. Қуат сымындағы алғашқы апаттық режим оның өртке қатысы барын көрсетеді, ал қайталама - бұл өрт кезінде құрылғының қуаттанғанының дәлелі. Жиі кездесетін қауіпті құбылыс - бұл сымның оқшаулағышының жылыту құрылғысының ыстық беттерімен жанасуынан еруі.

Өкінішке орай, өрт кезінде электр сымдары жиі сақталмайды. Оқшаулау жанып кетеді, ал мыс өзегі 700-800^{0}С жоғары температурада сынғыш және ұсақтайды. Осылайша, құрылғы үшін қуат сымының жоқтығы, өрт шыққан кезде құрылғы кернеуге ұшырамайды деген қорытынды жасауға негіз болмайды.

Екінші жағынан, егер сым бүктелген күйде болса және осы нысанда жылу зақымдалса, онда бұл осы құрылғыны өртке қатыстырудың нұсқасын қабылдамауға сенімді негіз болады [3].

Өрт шығу белгілері:

1) шайнектің төменгі жағында және (немесе) түбінде деформацияның болуы мүмкін. Бұл жағдайда жану қызыл-шайнекті корпустың жанғыш стендке жылу әсерінен пайда болды;

2) шайнектің корпусында жергілікті балқудың болуы. Тотығу жойылған қыздырғыш бөлшектердің шашырауы нәтижесінде пайда болды

ЖЭЖ денеге ену арқылы;

3) қосылатын құрылғыларда доғалық іздердің болуы; электр жылыту элементін орнату орнында резеңке тығыздағыштардың тұтастығын бұзу; шайнектің ашық қақпағы арқылы ыстық металл бүріккішті шығару.

Электр шайнектерінен оттың нұсқаларын температура реттегіші және ажыратқышы бар кезде тексеру кезінде осы жабдықтың саулығын тексеру қажет [2].

Электр қазандықтарының өртенуіне қатысуын талдау

Су астындағы электр қазандықтары келесі түрде шығарылады: ШКЭ - шағын көлемді электрқыздырғыш; НКЭ - негізгі көлемді электрқыздырғыш; ТНКЭ – термоқосқышы бар негізгі көлемді электрқыздырғыш.

Электр қазандықтарының түрлерін белгілеу кезінде әріптер мынаны білдіреді: Е - электрқыздырғыш; Б - батырылатын; КӨ - кіші өлшемді; Н - негізгі өлшем; Т - термоқосқышты.

Электр қазандықтарының ұзындығы 1,7 м болатын алынбайтын қосқыш сымы бар. ТНКЭ типті қазандықтардың өздігінен қалпына келтірусіз жылу қосқыштары болуы керек.

Қабық жезден, болаттан, мыснан (0,3; 0,5; 0,7 кВт) немесе алюминийден (1 кВт немесе одан да көп) жасалуы мүмкін.

Алюминий жоғары механикалық беріктікке және коррозияға қарсы тұрақтылыққа ие емес, сондықтан қыздыру элементтері түтіктің зақымдалуына байланысты тез бұзылады. Қабыршақ құлап кетуі мүмкін, спираль салбырап, ұзақ уақыт жұмыс істейді.

Жезден және болаттан жасалған құбырлы электрлі қыздыру элементінің қабаты (ЖЭЖ) қорғаныштық декоративті жабынға ие, бұл оларға тамаша коррозияға төзімділік береді. Мұндай қазандықтар қабықтың жылу төзімділігінің жоғарылауына байланысты ауада 15 минутқа дейін зақым келтірмей жұмыс істей алады.

Болат пен мыс қорытпаларынан жасалған қабықтар құлап кетпейді, бірақ көбінесе қатты қызады, олар орналасқан контейнерді жылытады және қыздырылған бетке тұтануға әкелуі мүмкін. Сыйымдылығы 250 мл алюминий кружкасы, оның ішінде электр қазандығы бар, 40 мм қарағай тақтасындағы тесік қайнаған суға 2 - 2,5 сағаттан кейін жағылады. Алайда, болаттан немесе мыс қорытпасынан жасалған қазанды сөндіруге болады, егер оны жылыту нәтижесінде қуат сымы бар қыздыру спиралінің шығыс ұштарының түйіспелері бұзылса.

Өрт туындаған кезде электр қазандықтарының тартылу белгілері қалыптасады:

1) қоршаған құрылыстарға немесе заттекға;

2) қазандықтың өзінде;

3) қуат сымында.

Егер қазандық шыны ыдыста болса, онда оның жойылуы мүмкін, ал қазандық жанғыш материалдарға тікелей әсер етеді. Бұл жағдайда қазандық түрінде жергілікті термиялық зақымдану пайда болады. Металл қаптамасы деформациялануы мүмкін, ал оның қызуы стендтің жанғыш материалын жергілікті күйдіруге әкеледі.

Қазандықтың өзінде:

1) жылытқыш түтіктің жергілікті жойылуы;

2) қыздыру элементінің түтігін спиральды бөлімде жергілікті тазартудың көрнекі белгілері, атап айтқанда: осы бөлімдегі түтіктің түсі мен спираль жоқ жерде кіріс бөлігінің айырмашылығы (түссіздену, әсіресе никель және хромдалған);

3) кіріс бөлігіне қарағанда спираль бөліміндегі түтіктің жұмсақтылығы жоғарылайды (аспаптық әдіспен анықталады).

Қуат сымдарында қазандықтың изоляциясы немесе жану белгілері пайда болады. Сондай-ақ, егер мүмкін болса, қазандық сымының ашасы розеткаға қосылып тұрғандығын анықтау қажет.

Болат немесе жезден жылыту элементтері бар қазандықтың белгілерін апаттық режимде инструменталды түрде анықтау микроқаттылықты зерттеу арқылы жүзеге асырылады. Қазандықтың апаттық жұмысының белгісі - бұл жылытқыш түтіктің кіріс бөлігімен салыстырғанда спираль бөліміндегі өте төмен микрожарықтық (спираль жоқ жерде тұтқаның жанында). Айырмашылық 1,5 - 2,5 есе байқалады. Микрокардиттің төмендеуі ЖЭЖ қабығының суық деформацияланған металын қайта кристалдану нәтижесінде болады.

Темір электр өртінің пайда болуына қатысу

Электр үтігі алюминийден немесе шойыннан тұрады, оған жылытқыш енгізілген немесе басылған. Температураның биметалдық реттегіші табанның

ішкі жағына орнатылады. Жұмыс температурасы реттегіші бар үтіктер, олар тік күйде немесе арнайы стендте тұрғанда іс жүзінде отқа төзімді. Термостат өшіріліп, сақтандырғыш қорабы жұмыс істеп тұрған кезде, сақтандырғыш байланыстары іске қосылады, ал электр үтігі қуатсыз болады. 15 минуттан кейін желіге қосылған электр үтігі 400-500°С температураға дейін қызады, егер ол ағаш тіреуішке немесе үтіктеуге арналған матада қалса, өзін-өзі тұтату пайда болады.

Егер температура реттегіші істен шыққан немесе ажыратылған болса, тәжірибелік мәліметтерге сәйкес, үтік электр тізбегі 10-дан 36 минутқа дейін үзілгенге дейін жұмыс істейді. Осы уақыт ішінде оның табаны 500 - 700°С дейін қызады, бұл өртке қатты қауіп төндіреді [2].

Электр үтіктеріндегі апаттық жағдайлардың белгілері:

1) контактілер мен термостаттағы түйіспелі бөлшектердің синтезі, контактілердің синтезі (жабысуы) түріндегі апаттық жағдайлардың іздері;

2) қыздыру элементі түрінде темір табанына жергілікті зақым, табанның дренажы (зақым тек сыртта ғана емес, іште де болады);

3) үтіктің табанындағы түссіздену.

Өрттің пайда болуына электр үтіктерінің тартылуын анықтау үшін сенімділік үшін электр үтіктерінің табанына металлографиялық талдау жасау ұсынылады. Төтенше күйде де, сыртқы қыздыруға да қыздыруға арналған үтік табандарының микроқұрылымы қатты ерітіндінің дәндерінің мөлшерімен бірдей, кремнийдің шығарылу формасында айтарлықтай айырмашылыққа ие. Бірінші жағдайда кремнийдің тұнбасы астық шекараларында тақтай тәрізді құрылымға ие. Екінші жағдайда кремнийлі вафли бөлшектелген, коагуляцияланған және тепе-теңдік формасына ие [2].

Басқа электр жылытқыштарының өрттерінің пайда болуын талдау

Электр плитасы жанғыш материалдарды тек қызған бетке түссе ғана тұтатуы мүмкін. Плитканың ыстық керамикалық бетінің температурасы (спиральды оқшаулау) 450-600°С-қа жетеді. Плитканың астындағы негіз 80°С-тан аспайтындай қызатыны тәжірибе жүзінде анықталды. Өрт қаупі бар жағдайлар мастикалар, бояулар және басқа да жанғыш заттек плиткаларға қыздырылған кезде немесе жанғыш материалдар (қағаз, маталар және т.б.) қыздырғышқа түскен кезде пайда болуы мүмкін. Өрттің себебі болса да, одан кейін плитка жақсы жағдайда болады.

Электрлік каминдер жанғыш материалдар ыстық бетке түскенде немесе жанғыш заттекға жақын жерде орналасқан кезде тұтанудың көзі бола алады.

Электр радиаторлары электр сымын нашар орнатқан жағдайда, температураны автоматты басқару қондырғысында, дұрыс жұмыс істемеген жағдайда тұтану көзі бола алады.

Электрлік конвекторлар электр қозғалтқышы кептелгенде немесе басқа да ақаулар туындаған кезде, жанғыш материалдар ыстық бетке төгіліп кетуі мүмкін, егер электр конвекторы жанғыш жабынға (кілемге) түссе.

Электр пеші өрттің тікелей себебі бола алмайды, бірақ оның ұзақ жұмыс істеуі электр розеткасы мен қуат сымының қызып кетуіне әкелуі мүмкін.

Инфрақызыл электр жылытқышы бар пештер (тостер, қуырғыштар, грильдер, электр шұңқыры, сондай-ақ вафли үтіктері және байланыс электр торлары) тұтану көзі ретінде қызмет ете алмайды (термостаттың немесе таймердің дұрыс жұмыс істемеуі салдарынан екіталай).

Шаш кептіргішті ұзақ уақыт пайдалану температураның жоғарылауына және пластикалық қаптаманың деформациясына әкелуі мүмкін. Жұмыс температурасының шамадан тыс артуы және шаш кептіргішті сору портын жапқан кезде мүмкін. Бұл қозғалтқыштың орамдарының қызып кетуіне, оқшаулаудың тұтануына немесе қысқа тұйықталуға әкелуі мүмкін. Егер желдеткіштің моторы қызып кетуден, қысқа тұйықталудан немесе басқа себептерден тоқтап қалса, катушкалар қызып кетеді, ал шаш кептіргіш сақтандырғыштың болмауы немесе дұрыс жұмыс істемеуі жағдайында қораптың немесе жанғыш материалдардың тұтануы мүмкін.

Теледидар жұмыс істеп тұрған кезде оқшаулау қызады және, әдетте, оның мерзімінен бұрын қартаюы байқалады. Оқшаулау материалдары 60°С жоғары температураға дейін қызады. Оқшаулаудың қартаюымен оның электрлік бұзылу ықтималдығы артады. Теледидардың кейбір элементтеріндегі кернеу 15–25 кВ екенін ескеру қажет.

Теледидар дәнекерленген сымдар мен баспа схемаларының орындарында ұшқын немесе шамалы электр доғасы пайда болса, оны өшіретін қорғаныс қамтамасыз етпейді. Барлық отандық теледидарлар теледидар бағдарламаларының соңында автоматты өшіру құрылғыларымен жабдықталмаған. Теледидардың бейне сигналы жоқ жұмысы (берілу аяқталған кезде) қалыпты емес және өрт шығу мүмкіндігін айтарлықтай арттырады.

Өрттің үлкен қатері радио компоненттерімен (конденсаторлар, интегралды схемалар, резисторлар), трансформаторлармен ұсынылған.

Өрттердің алдын алу үшін теледидарларды пайдаланудың келесі негізгі ережелерін сақтау қажет:

- желідегі теледидарды кернеу реттегіші арқылы қосыңыз;
- осы теледидарға сәйкес келетін токқа арналған стандартты, зауыттық сақтандырғыштарды қолданыңыз;
- теледидарды желіден тез ажырату үшін теледидар қосылған розетка болуы керек;
- теледидарды жылыту құрылғыларының жанына қоймаңыз және оны жиһаздың қабырғасына орнатпаңыз, өйткені бұл жылуды тарату жағдайларын нашарлатады (теледидардағы желдеткіш саңылаулар ашық болуы керек);
- теледидарды қосулы күйде қалдыруға болмайды, ересектер болмаған кезде балаларға теледидарды қосуға рұқсат етіңіз;
- теледидарды коммутатормен сөндіргеннен кейін сымды розеткадан суырыңыз;
- теледидар дұрыс жұмыс істемесе (сурет, мылжың, крек және т.б.), оны дереу желіден ажыратып, теледидар шебері қоңырау шалыңыз [2].

6.13 Тұтану өзге көздерінің өрт шығуға қатыстылығына талдау

Сонымен қатар, тұтану көздерін жылытуэлектр жылытқыштарына мыналар кіреді:

- ашық от, жанудың ыстық өнімдері және олар жылытатын беттер;
- жылу ұшқындары;
- әртүрлі механикалық үрдістер кезіндегі жылу.

Ашық жалын, жанудың ыстық өнімдері және олар жылытатын беттер

Өндірістік мақсаттарда от пен отты пештер, реакторлар және оттар булар мен газдарды жағу үшін кеңінен қолданылады. Жөндеу жұмыстарын жүргізу кезінде көбінесе жалындар мен үрлеушілердің жалыны қолданылады, алау мұздатылған құбырларды жылыту үшін пайдаланылады, қалдықтар жанған кезде топырақты жылыту үшін от жағылады. Жалын температурасы, сондай-ақ шығарылатын жылу мөлшері барлық дерлік жанғыш заттекды тұтату үшін жеткілікті.

Ашық жалын

Жалынның өрт қаупі алаудың температурасы мен жанғыш заттекға әсер ету уақытына байланысты. Оттың аз қуатты көздерден алуы мүмкін, бірақ жану ыдырау сатысында жүреді.

Ашық от көздері - алау - көбінесе мұздатылған өнімді қыздыру үшін, қараңғыда аппараттарды тексеру кезінде жарықтандыру үшін, мысалы, ЖТС және ЖС қатысуымен объектілер аумағында өрт шығарғанда, сұйықтық деңгейін өлшеу кезінде қолданылады.

Жоғары қыздырылған жану өнімдері - қатты, сұйық және газ тәрізді заттекды жағу арқылы алынатын және 800-1200°С температураға жететін газ тәріздес жану өнімдері. Өрт қаупі дегеніміз - пештердің және түтін арналарының қабатындағы ағып кету арқылы жоғары қыздырылған өнімдерді шығару [10].

Отқа жылу ұшқындарының тартылуын талдау

Оттың жалын көзі жылу ұшқындары болып табылады. Жылу ұшқындары көбінесе механикалық ұшқындарға қарағанда едәуір үлкен. Бұл олардың жоғары өрт қауіптілігін анықтайды, өйткені олардағы энергия мөлшері әлдеқайда жоғары.

Жылу ұшқындарының пайда болуына әкелетін үрдістер:

1) электрмен дәнекерлеу жұмыстары (ұшқындардың көп мөлшері металдың балқытылған немесе ыстық қатты бөлшектері түрінде пайда болады, олар масштабта, ағындарда жүре алады). Электр дәнекерлеу ұшқындарының мөлшері 5 мм жетеді. Электр дәнекерлеу кезінде доғаның температурасы 4000°С-қа жетеді, сондықтан доға барлық жанғыш заттек үшін тұтану көзі болады.

2) стационарлық және жылжымалы қазандықтар және басқа да арнайы қондырғылар (ұшқындар күйік, жанармай немесе қыздыру масштабының бөлшектері түрінде пайда болады);

3) ұқсас ұшқындар локомотивтер мен кемелердің мұржаларында пайда болуы мүмкін, алайда сұйық отынды пайдалану кезінде бұл қауіп

салыстырмалы түрде аз болады, бірақ толығымен жоққа шығарылмайды;

4) жылыту пештерінің мұржалары (оның ішінде ауылдық ванналар), пештер, су жылытқыштар, самоварлар, сондай-ақ ашық пештер (оттықтар);

5) ішкі жану қозғалтқыштары (ІЖҚ).

Термиялық ұшқыннан өрт шығу мүмкіндігі туралы нұсқаны жасау кезінде осы үрдістердің және сәйкес келетін өрт қауіпті материалдардың немесе ортаның үйлесімділігін қарастыру қажет, мысалы, қатты жанғыш материалдардың, сәйкес бу концентрациясының газ-бу атмосферасының жинақталуы.

Пештер мен қозғалтқыштардың жұмысынан туындайтын ұшқындар жанғыш заттек мен коррозия өнімдерін толық емес жану немесе механикалық алып тастау нәтижесінде алынған қатты, ыстық отынның немесе газ ағынындағы шкала. Мұндай қатты бөлшектің температурасы өте жоғары, бірақ ұшқынның аз болуына байланысты жылу энергиясы (Вт) аз. Ұшқын тек жануға жеткілікті дайын заттекды тұтатуға қабілетті (газ буының қоспалары, шаң, талшықты материалдар).

Өрт камералары дизайндағы кемшіліктерге байланысты «ұшқын» тудырады; пеш жобаланбаған отын түрінің қолданылуына байланысты; күшейтілген жарылыс салдарынан; жанармайдың толық жанбауына байланысты; сұйық отынның атомизациясының жеткіліксіздігіне, сондай-ақ пештерді тазалау шарттарының сақталмауына байланысты.

ІЖҚ жұмысы кезінде ұшқындар мен күйіктер жанармаймен жабдықтау жүйесін дұрыс реттемеу, электрмен тұтану; жанар-жағар маймен және минералды қоспалармен ластанған кезде; қозғалтқыштың артық жүктемемен үздіксіз жұмыс істеуі кезінде; сору жүйесін түтіннен тазарту шарттары бұзылған жағдайда.

Қазандықтардан, паровоздар мен тепловоздардың құбырларынан, сондай-ақ басқа да машиналардан ұшқынның пайда болу қаупі, өрт көбіне олардың мөлшері мен температурасына байланысты болады [10].

Үйкелістерден өрттердің пайда болу нұсқаларын талдау

Механикалық энергияның өрт қауіпті жылулық көріністері

- қатты денелердің соқтығысуы (механикалық ұшқын пайда болуымен);
- өзара жылжу кезіндегі қоқыс беттерін қыздыру;
- үйкеліске тікелей байланысты статикалық электр тогының пайда болуы;
- қатты материалдарды кескіш құралмен механикалық өңдеу;
- газды сығымдау және пластикалық престеу.

Денелерді қыздыру дәрежесі және бұл жағдайда тұтану көзінің пайда болу мүмкіндігі механикалық энергияның жылу энергиясына ауысу жағдайларына байланысты.

Денелердің бір-бірімен байланыста болатын кез-келген қозғалысы үйкеліс күштерінің жұмысын жеңу үшін энергияны қажет етеді. Бұл энергия негізінен жылуға айналады. Машиналар мен механизмдердің қоқыс бөлшектері қалыпты жағдайда және дұрыс жұмыс істеген кезде, алынған жылу арнайы салқындату жүйесімен уақытылы шығарылады, сонымен бірге

қоршаған ортаға да таралады. Жылу генерациясының жоғарылауы немесе жылу бөлінуінің төмендеуі және жылу шығыны ысқылау денелерінің температурасының жоғарылауына әкеледі. Осы себепті жанғыш ортаның немесе материалдардың машина подшипниктерін, қатты нығайтылған майлы тығыздағыштарды, барабандар мен конвейер ленталарын, шпалдар мен жетек белдіктерін, талшықты материалдарды өртеп жіберуі олар машиналар мен аппараттардың біліктеріне оралған кезде пайда болады.

Ең жанғыш болып ауыр салмақты және жоғары жылдамдықты біліктердің қарапайым мойынтіректері табылады. Жұмыс беттерінің нашар майлауы, олардың ластануы, біліктердің дұрыс орналаспауы, машиналардың артық жүктелуі және мойынтіректердің шамадан тыс тығыздалуы - осының бәрі шамадан тыс жүктемені тудыруы мүмкін. Көбінесе мойынтірек корпусы жанғыш шаңмен ластанған. Бұл олардың қызып кетуіне де жағдай жасайды.

Талшықты материалдар пайдаланылатын немесе өңделетін объектілерде олар айналмалы қондырғыларға оралған кезде жанбайды (иіру фабрикалары, зығыр диірмендері, комбайндардың жұмысы). Талшықты материалдар мен сабан бұйымдары мойынтіректердің жанындағы біліктерге оралған. Желдету массаның біртіндеп сығылуымен, содан кейін үйкеліс, карбонизация және тұтану кезінде қатты қыздырумен жүреді.

Көптеген жағдайларда үйкеліс үрдістері машина бөлшектері мен механизмдерінің тым көп қызуына әкелмейді, сондықтан оларды көбінесе аз қуатты тұтану көзі ретінде қабылдау керек. Алайда, үйкеліс кезінде пайда болатын жылу - бұл апаттық жағдай жабдықтардың толық тоқтауымен аяқталғанға дейін сыртынан қолдау көрсетілетін процесс. Сондықтан, кейде үйкеліс өте қатты қыздыруға әкелуі мүмкін, бұл нұсқаны жасау кезінде ескеру керек.

Үйкеліс кезінде қызудың салдарынан болатын өрттің пайда болуы туралы нұсқаны өрттің ортасында үнемі ысқылайтын бөліктер мен жинақтар болатын технологиялық жабдық болған жағдайда ұсынуға болады. Мұндай жабдықты ақаусыз пайдалану кезінде ол отқа төзімді.

Үйкеліс кезінде оттың пайда болуының нұсқаларын әзірлеу үйкеліс орын алған жерлерге тән белгілерді іздеуге дейін азаяды.

Бұл белгілер мыналарды қамтиды:

1) үйкеліс пайда болатын жерде металл өндірісі;

2) ысқылайтын беттерді жылтырату және оның үстіндегі жоғары температуралы қыздыру (түссіздену);

3) подшипниктердің кептелісі;

4) агрегаттар мен оның айналасындағы бөліктерде жергілікті жылытудың іздері.

Өрттен кейін мұндай жерлерді іздеу үшін өрт болған құрылғыны бөлшектеу, көрсетілген іздерді анықтау, оны тексеру хаттамасына жазып алу, содан кейін өрттің шығу себебінің нұсқасын негіздеу кезінде пайдалану қажет.

Үйкеліс кезінде қатты қызып кетуден жанатын затқа келетін болсақ, оны құру кезінде негізінен өрттердің пайда болу нұсқаларын жасау кезінде

қолданылатын принциптерді басшылыққа алу керек. Бұл мәселе келесі тақырыпта толығырақ қарастырылады [10].

Механикалық ұшқындар және олардың өртке қатысуын талдау

Механикалық ұшқындар тұтанудың кең таралған көзі болып табылады. Олар үйкеліс немесе соққы кезінде екі материалдың өзара әрекеттесуі кезінде қалыптасады. Осыған байланысты механикалық ұшқындарды соққы және үйкеліс ұшқындары деп бөлуге болады. Ұшқындар мен үйкеліс өлшемдері - жарқылға дейін қыздырылған металл немесе тастан жасалған бөлік. Олардың мөлшері әдетте 0,5 мм-ден аспайды.

Материалдар бір-біріне жағылған кезде, олардың бетіндегі микрорентгендер айтарлықтай пластикалық деформацияға ұшырайды. Екі бетті де дақпен жылыту және осы микрозоналардағы материал бөлшектерін кесу үйкеліс ұшқындарының пайда болуына әкеледі.

Әсер - бұл екі элементтің динамикалық, өткір байланысы. Бұл жағдайда үйкеліс нәтижесінде жылу шығады, ал бөлінген бөлшектер соққы ұшқынын (СҰ) құрайды.

Ұшқынның тұтану қабілеті соққы энергиясының жоғарылауымен немесе 100 м / с-қа дейін үйкеліс кезінде бір-біріне қатысты заттектің қозғалу жылдамдығымен артады. Үйкеліс ұшқындарының жанғыштығы әдетте соққылардан гөрі үлкен, сондықтан соққылар мен үйкелістердің үйлесуі әсіресе қауіпті.

Ұшқындар көбінесе металл немесе тастағы бөтен заттек машинаға түскенде пайда болады.

Араластырғыштар, үгіткіштер, араластырғыштар және басқалары бар аппараттарда металл немесе тастар өңделген өнімдермен бірге құлаған кезде ұшқын пайда болуы мүмкін. Ұшқындар сонымен қатар машиналардың қозғалмалы механизмдерінің стационарлық бөліктеріне әсер етуі кезінде пайда болады. Іс жүзінде, орталықтан тепкіш желдеткіштің роторы корпустың қабырғаларына немесе талшықты бөлетін және соғатын машиналардың инелерімен және пышақ барабандарымен соқтығысады, олар тез айналады және стационарлық болат торларға соққы береді. Мұндай жағдайларда ұшқын байқалады. Бұл бос жерлерді дұрыс реттемегенде, біліктердің деформациясы мен дірілімен, мойынтіректер тозуымен, бұрмаланумен, кесу құралының біліктерінде жеткіліксіз бекітілуімен мүмкін. Мұндай жағдайларда ұшқын ғана емес, сонымен қатар машиналардың жеке бөліктері де бұзылуы мүмкін. Машина құрастыруының бұзылуы өз кезегінде ұшқын тудыруы мүмкін, себебі өнімге металл бөлшектері енеді.

Ұшқындардың ерекшелігі - электрлік құрылғылар мен сымдардың қыздырылған беттеріне немесе жылытылатын ысқылайтын беттерге қарағанда, оларда энергияны толықтырудың сыртқы көздері жоқ, олардың энергиясы электрмен жабдықталған кезде немесе қоқыс бөлшектері тетіктермен басқарылатын кезде толтырылады. Сондықтан ұшқынның тұтану қабілеті тек өзінің қасиеттерімен, пайда болу кезіндегі алатын күшімен немесе кейде ұшқын материалының химиялық құрамымен анықталатын қуатты арттыру мүмкіндігімен анықталады.

Егер жанғыш заттекды тұтату үшін жеткілікті температура мен қуат көзі болса, ұшқын - өрт қаупі. Атап айтқанда, алдыңғы бөлімде пайда болған балқытылған никельдің ұшқындары лампаның электродтары арасында доғалық разряд кезінде пайда болған кезде пайда болған кезде өте жоғары температура, шамамен 1500-2200°C болады. Алайда, олардың мөлшері аз болғандықтан, олардың қуаты төмен және жанғыштығы төмен.

Әдетте, жоғары температураға қарамастан, кішігірім механикалық ұшқындар да жанғыш материалдарға шамалы энергия береді, сондықтан 200-250°C температурада отқа төзімді қысқа уақыт салқындатуымен сипатталады. Іс жүзінде, диаметрі 0,35 мм болатын ұшқындар (механикалық ұшқындардың орташа мөлшері) көрсетілген температураға дейін шамамен 5 секунд салқындату уақытына ие.

Олардың пайда болғаннан кейін энергияны арттыру қабілетіне сәйкес, ұшқындар Бейжай және белсенді ұшқындарды ұшқындарға бөледі [10].

Бейжай ұшқындардың жоғары температурасы болуы мүмкін, ол соқтығысуға қатысатын қатты заттектің балқу нүктелерімен шектеледі. Олардың температурасы қалыптасудың басында максималды болады және бөлшектер болған кезде тез төмендейді. Сондықтан, мұндай ұшқынның тұтануы тек қысқа уақыт ішінде, тез тұтануға қабілетті немесе жанып кетуге бейім материалдар сәйкес болған кезде орын алуы мүмкін.

Ең қауіпті - белсенді ұшқындар (пирофорлық). Бұл ұшқындарда ауадағы ыстық бөлшектердің белсенді тотығуы жүреді (мысалы, алюминий және магний бөлшектері). Олардың температурасы 2000°C және одан да жоғары мәндерге жетуі мүмкін (егер ұшқындар оттегі мөлшері жоғары ортаға енсе, одан да жоғары), сондықтан олар тұтануға қабілетті кез-келген газ буы мен шаң-ауа қоспаларын тұтатуы мүмкін. Алюминий денелерінің болаттың тотыққан бетіне әсер етуінен пайда болатын ұшқындар жылудың айтарлықтай мөлшерін шығарумен химиялық әсерге әкеледі. Мысалы, алюминий дат басқан болатпен соқтығысқан кезде өте қауіпті ұшқын пайда болуы мүмкін. Бұл жағдайда термит реакциясы пайда болуы мүмкін. Мұндай құбылысты, айталық, егер сіз қатты затты алюминий бояумен қапталған темір темір торға тигізсеңіз байқауға болады.

Қатты көміртекті болаттың ұшқындарының температурасы металдың балқу температурасына жетуі мүмкін (шамамен 1550°C). Бұл жағдайда ұшқынның белсенді элементі көміртектің бөлшектері болып табылады.

Болатқа қарағанда төмен балқу температурасы бар металл болаттарымен соққы немесе үйкеліс кезінде әдетте ұшқын пайда болмайтынына назар аударыңыз. Мысалы, жез және таза болат соқтығысқан кезде ұшқын пайда болмайды, ал болат болатқа тиген кезде ұшқын көп мөлшерде пайда болады. Сондықтан қауіпті технологиялық аудандарда (мысалы, оттегі баллондарымен жұмыс істеу кезінде) қоладан немесе жезден жасалған құралдарды қолдану керек.

Механикалық ұшқындардан өрттің пайда болу нұсқасын тексеру ұшқынның пайда болуына әкелетін процестің фокустық аймағында болуын анықтаудан басталады.

Өндірістік жағдайларда ұшқынның пайда болуы мүмкін, атап айтқанда:

1) өндірістік жабдықты пайдалану кезінде оның шамадан тыс жүктелуі, қозғалмалы бөліктердің стационардағы соққысы;

2) механизмдерге бөгде заттек, металл бөлшектер, тастар және т.б. түскен кезде (бұл араластырғыштарда, диірмендерде, желдеткіштерде болуы мүмкін - бөтен заттек шикізатта болуы мүмкін немесе бұзылу және жабдықтың зақымдануы кезінде пайда болуы мүмкін);

3) әртүрлі тапсырмаларды орындау үшін дұрыс емес құралдарды қолданған кезде

Механикалық ұшқындарды отқа қосу нұсқасын әзірлеудегі келесі қадам - ұшқынмен тұтанатын жанғыш ортаны құру.

Механикалық ұшқыннан өрт шығатын заттек мен материалдарды үш топқа бөлуге болады:

1) жанғыш газдардың, булардың, шаңдардың ауасы мен оттегі қоспалары (өндіріс жағдайында ацетилен, этилен, сутегі, көміртегі оксиді, көміртегі дисульфиді, метан-ауа қоспасы ұшқынның әсерінен тұтанбайды; булар (диэтил эфирі, ацетон, этилен, метанол); (титан, цирконий, магний, алюминий, күкірт шаңы);

2) ыдырауға бейім материалдар;

3) оттегі мөлшері көп жағдайда кейбір басқа заттек мен материалдар.

Айта кету керек, қоспада оттегі неғұрлым көп болса, ұшқын соғұрлым қарқынды болады, қоспаның жанғыштығы соғұрлым жоғары болады. Ұшатын ұшқын шаңды ауа қоспасын бірден жандырмайды, бірақ егер ол шаңға немесе талшықты материалға түссе, ол жағылып кетеді. Сонымен ұн диірмендерінде, тоқу және мақта-тоқыма фабрикаларында барлық оттардың шамамен 50% -ы қатты денелердің әсерінен кескінделетін ұшқындардың әсерінен болады [3].

6.14 Газ қысымы кезінде жылудың бөлінуі

Молекулааралық қозғалыс нәтижесінде газды сығымдау кезінде айтарлықтай жылу бөлінеді. Компрессорды салқындату жүйесінің дұрыс жұмыс істемеуі немесе болмауы жарылыс кезінде олардың жойылуына әкелуі мүмкін.

Адиабатты сығымдау кезінде газды жылыту оның қысымы кезінде оның ішкі энергиясын арттыруға бағытталған газда орындалатындығымен түсіндіріледі. Идеал газдың ішкі энергиясы тек температураға тәуелді болғандықтан, ішкі энергияның бұл артуы оның температурасының жоғарылауынан көрінеді - молекулалардың бұзылған қозғалысының орташа кинетикалық энергиясы. Микроскопиялық деңгейде бұл поршень газды сығымдайтын кезде, молекуланың поршеньден секіретін жылдамдығы оның бастапқы жылдамдығынан үлкен болады дегенді білдіреді. Сондықтан поршень шағылысқан кезде ол қосымша энергия алады, ол бір-біріне соқтығысуына байланысты барлық газ молекулалары арасында біртіндеп бөлінеді.

Компрессорлардағы сығымдау кезінде газдарды жылытудың мәні газ

тәрізді денелердің бастапқы көлемінің өзгеруі (төмендеуі) нәтижесінде молекулааралық үйкеліс күштерін жеңуге механикалық энергия жұмсалады (гравитациялық және электромагниттік өрістердің күштері арасындағы динамикалық тепе-теңдікті бұзғанда). Нәтижесінде жылу пайда болады, ол сығылатын газды және компрессорды жылытуға жұмсалады.

Газдар мен компрессорлардың қызып кетуінің негізгі себептері:

- материалдық тепе-теңдіктің бұзылуы (жүйеде газ шығынын азайту немесе компрессормен қамтамасыз етуді арттыру);

- жылуды сығымдау аймағынан шығару қарқындылығының төмендеуі (ағынның төмендеуі немесе тоңазытқышқа салқындатқыштың берілуін толықтай тоқтату, температурасы көтерілген салқындатқышты беру, тоңазытқыштардың жылу алмасу бетінің ластануы).

Газды сығымдау кезінде компрессордың қызып кетуінің алдын-алу:

- егер газдың сығымдау үрдісін бірнеше кезеңге бөлу, егер технологияның талаптарына сәйкес 4-5 есе қысу қажет болса;

- сығымдаудың әр сатысында газды салқындату жүйелерін орналастыру;

- компрессордың артындағы түсіру сызығына қауіпсіздік клапанын орнату;

- тоңазытқыштарға берілген салқындатқыштың шығынын өзгерту арқылы сығылатын газдың температурасын автоматты бақылау және реттеу;

- босату желілерінде қысым немесе газ температурасы жоғарылаған жағдайда компрессорды өшіретін автоматты құлыптау жүйесі бар жабдық;

- тоңазытқыштардың жылу алмасу бетін және құбырлардың ішкі беттерін мұнай және мұнай кен орындарынан тазарту [3].

6.15 Статикалық электр және өрт шығуға қатыстылығына талдау

Диэлектриктердің үйкеліс арқылы электрленуі екі ұқсас зат атомдық және молекулалық күштердің айырмашылығына байланысты пайда болған кезде пайда болуы мүмкін. Бұл жағдайда электрондарды қайта бөлу электр зарядтарының қарама-қарсы белгілері бар электр қабаттарының жанасу беттерінде пайда болуымен жүреді. Жанасатын беттердің мүмкін болатын айырмашылығы бірқатар факторларға байланысты - материалдардың диэлектрлік қасиеттері, байланыс кезінде олардың өзара қысымының мәні, осы денелер бетінің ылғалдылығы мен температурасы, климаттық жағдайлар. Осы денелерді кейінгі бөлу кезінде олардың әрқайсысы электрлік зарядты сақтайды, ал зарядтарды бөлу бойынша жүргізілген жұмыстардың арқасында олардың арасындағы қашықтықтың өсуімен потенциалдар айырмасы артып, ондаған және жүздеген киловольтке жетуі мүмкін.

Аккумулятор зарядты алып тастағанда - полиэтилен пакеттер, полистирол көбік, жүн кілемімен жүргенде адам денесі, пластикалық тарақ.

Аккумуляторлар плюс заряд қолмен, шашпен пластикалық тарақпен таралса құрғақ полиуретанды көбік болмақ.

Денесі электрлендірілген адам өткізгішке тиген кезде жинақталған заряд таусылып, адам жеңіл электр тогына түседі.

Электростатикалық разряд өте жоғары кернеуде және өте төмен токтарда болады. Шашыңызды құрғақ күнде жайып тастау, ондаған мың вольт кернеуімен статикалық зарядтың жинақталуына әкелуі мүмкін, алайда оның шығуы соншалықты аз болады, сондықтан оны тіпті сезіну мүмкін болмайды. Лездік разряд пайда болған кезде статикалық зарядтың адамға зиян тигізуіне жол бермейтін ток күші төмен.

Екінші жағынан, мұндай кернеулер әртүрлі электрондық құрылғылардың элементтері үшін қауіпті болуы мүмкін - микропроцессорлар, транзисторлар және т.б. Сондықтан, электронды компоненттермен жұмыс кезінде статикалық зарядтың жиналуын болдырмайтын шаралар қабылдау ұсынылады

Өрттің статикалық электрден шығуы туралы нұсқаны әзірлеу кезінде, ең алдымен, өрт болған жерде статикалық электр қуатының зарядтарының жинақталуына әкелетін процестің бар екеніне көз жеткізу керек.

Статикалық электр тогының пайда болуымен байланысты үрдістерге жатады:

1) ұңғымадағы газ-мұнай қоспасының қозғалысы;

2) сұйық диэлектриктерді құбырлар арқылы тасымалдау;

3) резервуарды мұнай өнімдерімен толтыру немесе босату;

4) ағынның еркін құлауы немесе мұнай өнімдерін қатты араластыру;

5) желім араластырғыштарында резеңке желім өндірісі (төгінділер жерге тұйықталған корпусқа өте алмайды, өйткені корпустың ішкі бетінде құрғақ желім пленкасы пайда болады);

6) мақта, нейлон және вискоза маталарына резеңке желіммен кір жуғыш машиналарда жағу;

7) тоқу, иіру машиналарының жұмысы (жіп металл бетке қозғалғанда);

8) қағаздың қозғалысы (қағаз машиналарында, баспаханада, фотокөшірме машиналарында);

9) әртүрлі пластмассалар өндірісі;

10) газдардың ауа өткізгіштері арқылы қозғалуы (әсіресе газда тоқтатылған қатты заттек болса);

11) шайғыш сұйықтықтармен жұмыс;

12) тазалағыш заттекды жуу сұйығына шаю;

13) сүрту материалдарын орау;

14) тарату белдіктерін пайдалану;

15) нейлоннан, нейлоннан, лавсаннан, жібектен жасалған киім кию.

Пневматикалық тасымалдау кезінде тасымалданған бөлшектердің электрленуі желі бойымен жүреді, ал разряд контейнерлерде (бункерлерде, циклондарда және т.б.) жүреді, онда бөлшектердің тұндырылуы салдарынан зарядтардың көлемдік тығыздығы күрт артады, бұл электр өрісінің беріктігін жоғары мәндерге дейін арттыруға әкеледі.

Статикалық электрдің пайда болуына әкелетін процесс немесе құбылыс анықталғаннан кейін, оның разрядтарынан тұтануы мүмкін жанғыш материалдың болуын анықтау қажет.

Статикалық разрядтардан тұтануға қабілетті орта - бұл тұтану

шектеріне сәйкес келетін концентрациядағы газ-ауа немесе шаң-ауа қоспасы.

Өрт ықтималдығы тез тұтанатын еріткіштер қолданылатын полиграфия және басқа кәсіпорындарда өте жоғары.

Қауіпті жерлерде жанудың ең көп таралған көздері негізсіз жабдық пен қозғалмалы өткізгіштер болып табылады. Егер қауіпті аймақтағы оператор спорттық аяқ киім немесе өткізбейтін табаны бар аяқ киім киіп жүрсе, оның денесінде еріткіштердің өртенуіне себеп болатын заряд пайда болуы мүмкін. Машиналардың негізсіз өткізгіш бөліктері де қауіпті.

Өрттің шығу қаупі көптеген өзгеретін факторларға байланысты:

- разряд түрі;
- разряд күші;
- түсіру көзі;
- разряд энергиясы;
- жанғыш ортаның болуы (газ фазасындағы еріткіштер, шаң немесе жанғыш сұйықтықтар);
- жанғыш ортаның минималды тұтану энергиясы (ЖМҚ).

Зарядтың түрлері

Үш негізгі түрі бар - ұшқын, білек және жылжымалы білезік разрядтары. Бұл жағдайда тәждің разряды ескерілмейді, өйткені Бұл оның аз энергиясымен ерекшеленеді және өте баяу. Тәждік разряд көбінесе қауіпті емес, оны өрт пен жарылыс қаупі жоғары жерлерде ғана ескеру қажет.

Ұшқын разряды

Негізінен, ол орташа өткізгіш, электр оқшауланған заттан шығады. Бұл адам денесі, машина бөлігі немесе құрал болуы мүмкін. Болжам бойынша, барлық зарядталған энергия ұшқын сәтінде таралады. Егер энергия еріткіш буының МэВ-ден жоғары болса, тұтану пайда болуы мүмкін.

Шашақты разряд

Жабдық бөлшектерінің көрсетілген бөлшектері оқшаулау қасиеттері оның жинақталуына әкелетін диэлектрлік материалдардың бетінде шоғырланған кезде шашақты разряд пайда болады. Білек разряды ұшқын разрядына қарағанда азырақ энергияға ие және сәйкесінше, тұтану жағдайында қауіпті емес.

Жылжымалы шашақты разряд

Сырғымалы шашақты разряд парақтың немесе илектелген синтетикалық материалдардың жоғары кедергісі бар, зарядтың тығыздығы жоғарылайды және кенептің екі жағында әртүрлі заряд полярлығы болады. Мұндай құбылысты үйкеліс немесе ұнтақ қабатын бүрку арқылы қоздыруға болады. Әсері жалпақ конденсатордың разрядымен салыстыруға болады және ұшқынның түсуі сияқты қауіпті болуы мүмкін.

Қуат көзі мен разряд энергиясы

Зарядтың таралуының өлшемі мен геометриясы маңызды факторлар болып табылады. Дененің көлемі неғұрлым көп болса, соғұрлым көп энергия болады. Өткір бұрыштар өрістің беріктігін және тірек разрядтарын арттырады.

Егер энергияға ие зат электр тогын өте жақсы өткізбесе, мысалы, адам

денесі, заттың кедергісі разрядты әлсіретеді және қауіпті азайтады. Адам ағзасы үшін эмпирикалық ереже бар: ішкі жану энергиясы 100 мДж-ден кем кез-келген еріткіштер денеде энергияның 2-3 есе көп болатынына қарамастан тұтануы мүмкін.

Еріткіштердің минималды тұтану энергиясы және олардың қауіпті аймақтағы концентрациясы өте маңызды факторлар болып табылады. Егер минималды тұтану энергиясы разряд энергиясынан төмен болса, өрт шығу қаупі бар.

Кейде оттегінің мөлшері жоғарылаған жағдайда (мысалы, медициналық қысым камерасында) қатты жанғыш материалдар статикалық электр тогынан тұтануы мүмкін.

Осы нұсқаны әзірлеудің келесі қадамдары - өрттің қалай болғанын анықтау.

Өрттің себебі электростатикалық разряд болды деп болжау бойынша мыналарды тексеру қажет:

3) оқшауланған өткізгіштерді жерге қосу;

4) ылғалдылық және ауаның иондалу дәрежесі (электр разрядтары ылғал ауаның электр өткізгіштігі немесе оның иондануы салдарынан бір-бірін тоқтата алады, ауаның ылғалдылығы 85% -дан асады, статикалық электр іс жүзінде болмайды);

5) статикалық разрядтардан жанудың басталу сипаты өте динамикалық, ол жанғыш немесе жарылыспен бірге жүреді [3].

Атмосфералық электр

Су буларымен қаныққан ауа ағындарының қозғалуының нәтижесінде статикалық электр энергиясын тасымалдаушылар болып табылатын найзағайлар пайда болады. Электр разрядтары зарядталған бұлттарға ұқсамайды немесе көбінесе зарядталған бұлттар мен жер арасында пайда болады. Белгілі бір ықтимал айырмашылыққа жеткенде, бұлт арасында немесе жерде найзағайдың ағуы болады.

Атмосфералық электр санаттарына мыналар жатады:

- найзағайдың тікелей соққылары. Тікелей найзағай соғу қаупі жанғыш ортаның найзағай каналымен жанасуында, температурасы 2000°С-қа жететін, жұмыс уақыты шамамен 100 мкс. Тікелей найзағайдан барлық жанғыш қоспалар тұтатылады;

- найзағайдың қайталама көріністері - өндіріс құрал-жабдықтарына, құбырларға және құрылыс конструкцияларына атмосфералық электр энергиясының индукциялық және электромагниттік әсерінен пайда болатын ұшқынның шығуы. Ұшқын разрядының энергиясы 250 мДж-дан асады және кейбір жанғыш заттекды тұтату үшін жеткілікті болады (минималды тұтану энергиясы 0,25 Дж).

Жоғары потенциал ғимаратқа тек найзағай соққан кезде ғана емес, сонымен бірге байланыс найзағайдың тікелей қасында орналасқан кезде де металл байланысы арқылы әкелінеді. Егер найзағай мен байланыс арасындағы қауіпсіз қашықтық сақталмаса, мүмкін ұшқынның шығуы 100 Дж немесе одан жоғары. Бұл барлық дерлік жанғыш заттектің тұтануы үшін

жеткілікті [3].

6.16 Бықсып жанудан басталатын өрттің даму ерекшелігі

Кейде, әсіресе алдыңғы жылдары, төмен қуатты тұтату көздері әдетте төмен калория деп аталды. Алайда, калория - энергия бірлігі, ал тұтану мүмкіндігі потенциалды тұтану көзінің энергиясымен емес, сонымен қатар бір уақытта шығарылған энергияның мөлшерімен де анықталады. күші.

Төмен қуатты тұтату көздері арасында темекі бұйымдарын жағу немесе темекі тұтқалары жағылатын өрттер саны бойынша көшбасшы болып табылады. Әдетте, төмен жану көздері өртенген кезде жану міндетті кезең болып табылады. Кейіннен бұл кезең жалынның өртену сатысына кіруі немесе болмауы мүмкін.

Смольдеринг - ашық оттың пайда болуымен бірге жүрмейтін қатты жанғыш материалдардың кеуекті қабатының (немесе қатты тасымалдаушыдағы сұйық жанғыш материалдар) төмен температуралы диффузиялық жануы.

Өрттің шығу себептері туралы басқа нұсқаларды әзірлеуге қатысты, төмен қуат көзі туралы нұсқада тұтану көзін табу керек. Алайда, осы нұсқаны әзірлеу кезінде белгілі бір жанғыш материалды іздеу маңызды орын алады. Сондықтан, қуатты аз тұтану көзі болған кезде өртті зерттеудің маңызды міндеттері:

1) тұтану көзін анықтау;

2) жануды жағуға қабілетті материалдарды анықтау;

3) жағу үрдісі мүмкін болатын жағдайларды белгілеу;

4) жанудың даму динамикасын түсіндіру және ыдырауға жалынның жануына өту мүмкіндігі.

Шылым шегетін темекі бұйымында жұмыстың бірінші сатысы жоғалады, өйткені өрт шыққан жерден дәл сол темекіні іздеу мүмкін емес.

Жанып тұрған күйде жанатын материалдардың жануы толығымен іске асырылмаған, осыған байланысты, күйдіру қаупі жалынның жалынымен салыстырғанда едәуір төмен.

Екінші жағынан, ыдырау кезінде материалдардың толық емес жануы толық емес тотығу өнімдерінің едәуір мөлшерін қалыптастыруға әкеледі, олар, әдетте, жоғары оксидтерге қарағанда уытты болады, сонымен бірге газ-ауа қоспалары түрінде одан әрі жануға қабілетті. Бұл жағдайда өрт кезінде қауіпті қайталама үрдістер жүреді, мысалы жалын, жалпы өртену, бұл жанудың екінші реттік ошақтарының пайда болуына әкелуі мүмкін. Көбінесе мұндай өрттер жарылыстармен бірге жүреді.

Өрт болған жерде екі жанудың болуы әрдайым өрттің белгісі емес. Екінші реттік фокус, атап айтқанда, толық емес жану өнімдерінің ауамен газ қоспасын тұтатудан туындауы мүмкін. Бұл жағдайды өрттерді тергеу кезінде ескеру керек, әсіресе өрттің өршу динамикасында анықталса.

Жанып тұрған жанудың тағы бір қауіптілігі оның құпиялылығында. Егер оттың алдында жанғыш зат түтін немесе иіс түрінде көрінетін болса, сіз куәгерлермен сұхбаттасқан кезде білуіңіз керек, өрттен кейін бірден мұндай

факторлар назар аудармайды. Сонымен қатар, өртті, әсіресе еден сәулелерінде, ағаш қабырғалардың ішкі бөліктерінде толықтай жойғаннан кейін жиі жағуға болады. Бұл екінші өрттің пайда болуына әкелуі мүмкін және мұндай істі тергеу кезінде өрт қою туралы қорытынды қайтадан сұралуы мүмкін [10].

Балқытуға қабілетті материалдарды анықтау

Жанып тұрған сатыда өрттің пайда болу мүмкіндігін анықтайтын шешуші фактор - бұл төмен қуатты тұтату көзімен жанасатын материалдың жану қабілеті.

Тек қыздырылған кезде қатты көміртекті қалдықты құрайтын кеуекті материалдар ғана өзін-өзі ұстайтын жануды жағуға болады.

Жанып кетуге болатын заттектің ауқымы өте кең: шымтезек, көмір шаңы, үгінділер, шөптер, шөп ұндары, кебек, ұн шаңы, көптеген маталар және басқа да тоқыма бұйымдары (ленталар, шнурлар және т.б.), қағаз, темекі және темекі өнімдері , кейбір жылу оқшаулағыш материалдар, жұмсақ материалдар (мысалы, полиуретанды көбік - қазіргі заманғы жиһаздың негізгі компоненті), мақта жүні, қағаз, ағаш талшықты тақталар.

Жанғыш материалдардың кейбір түрлері жалынды да, жалынды да жағуға қабілетті, ал басқалары жанып кетуі мүмкін, бірақ олар жалынды тұрақты күйдіре алмайды немесе керісінше.

Материалдың табиғатымен қатар, балқыту қабілеті оның құрылымымен (кеуектілігі) айтарлықтай анықталады. Ағаш үстелдің немесе еденнің жабылмаған бетіне, шатыр материалымен жабылған немесе поливинилхлоридті линолеуммен жабылған еденге аз қуатты от көзінен жағу сатысы арқылы өрттің пайда болуы туралы нұсқаны іс жүзінде мүмкін емес деп санаған жөн. Бірақ ағаш чиптерінде немесе үгінділерде ұсталған темекі олардың ыдырауына әкелуі мүмкін.

Әсіресе шіруге бейім кейбір материалдарды қарастырыңыз.

Майда бөлінетін жанғыш материалдардың қабаттары. Мұндай материалдар, мысалы, үгінділер, құрғақ шымтезек және т.б., шіруге өте бейім.

Целлюлозалық материалдар. Таза целлюлоза ыдырауға бейім. Мақта мен вискоза бұған әлдеқайда бейім.

Ескі технологияның көмегімен өндірілген көкөніс терісі жағылмайды. Хроммен күйген былғары, химиялық заттектің тиісті иістерімен өңделеді. Бұл жағдай күндізгі уақытта тері зауыттарында бірнеше рет шомылуға әкелді.

Жұмсақ полиуретанды көбік, атап айтқанда, жұмсақ жиһаз өндірісінде жағуға қабілетті. Кейбір сорттар оқшауланған күйде жағылады. Қалғандары тек балқыту материалдарымен байланыста.

Пенофенол пластикасы Бұл материалдар шірік деп аталатын процесстен өтеді. Төмен қуатты тұтату көзінен (мысалы, темекі шегетін зат) пайда болғаннан кейін, ол бүкіл сынаманы қамтығанша жалғасуы мүмкін. Бұл жағдайда түтін пайда болмайды, ал ұшпа газ тәрізді ыдырайтын өнімдер жағымды антисептикалық иіске ие, бұл мұндай өртті ерте анықтауды

қиындатады.

Жануды жағуға қажетті жағдайларды іске асыру мүмкіндігін анықтау.

Жанып тұрған жанудың тұрақтылығы үшін материалдың кеуектілігінен басқа кем дегенде екі шарт орындалуы керек:

1) тотықтырғышты реакция аймағына жеткізудің жеткілікті жоғары жылдамдығы;

2) реакция аймағынан жылу шығыны аз.

Бұл екі шарт бір-біріне қарама-қарсы болып көрінетін сияқты. Шындығында, белсенді аэрация жылу бөлудің артуына ықпал етеді. Сонымен, жағу шарттары нақты жағдайларда жүзеге асырылуы мүмкін.

Осы шарттардың үйлесімі әртүрлі нысандардың шеттік жанасу аймағында жүзеге асырылуы мүмкін, олардың бірі (немесе екеуі де) жанғыш жануға бейім. Бұл орындықтың артқы және орындықтары арасындағы қашықтық, қоқыс жыртылған қағаз және т.б. болуы мүмкін.

Ерекше жағдай - жанғыш сұйықтықтардың ыдырауы. Сұйықтың негізгі бөлігі гетерогенді жануға қабілетті емес. Алайда, егер жанғыш сұйықтық қатты кеуекті материалды сіңдірсе, онда ол ыдырауға қабілетті болады. Мысал ретінде химиялық зауыттар мен мұнай өңдеу зауыттарында жоғары температуралы үрдістер кезінде сұйықтық қозғалатын құбырлар төңірегінде жылу оқшаулау (қабық төсеу) келтірілген. Әдетте, қабықтың материалы отқа төзімді, бірақ құбырдың дұрыс жұмыс істемеуі жағдайында оқшаулағыш материал жанғыш сұйықтықтың сәл ағып кетуімен бірге сіңдіріледі. Белгілі бір жағдайларда мұндай материал өздігінен тұтануы немесе төмен қуатты тұтату көзінен күйе бастауы мүмкін. Балқытудың шарттары төмендегідей:

1) сұйықтық оның тез буланып кетуіне жол бермеу үшін жеткілікті көлемде болмауы керек;

2) төсеніш жеткілікті мөлшерде кеуекті болуы керек, бұл оттегі сіңетін сұйықтықтың бетімен еркін байланысуға мүмкіндік береді;

3) ағып кету тері материалының барлық тесіктерін толтыратындай тез өтіп кетпеуі керек, осылайша тері тесігі арасында оттегінің ену мүмкіндігі жойылады.

Мұндай оттар ұзақ уақытқа созылмай дами алады және ағып кету көбейіп, корпус толығымен жыпылықтаған кезде ғана байқалады [2].

Балқыту үрдісінің динамикасын нақтылау. Балқытудың жылдамдығы мен температурасы. Жанып тұрғаннан жалынның жануына көшу

Жанудың таралу жылдамдығына қатысты бірнеше эмпирикалық заңдылықтар бар:

- жағудың жоғарыға қарай қозғалу жылдамдығы көлденең бағытта таралу жылдамдығынан асады.

- оттегі концентрациясының жоғарылауымен жағу жылдамдығы артады.

- ылғалдың жоғарылауымен жағылу жылдамдығы төмендейді.

Жану температурасы қатты отынның ауадағы диффузиялық жануының әдеттегі температурасынан 2-2,5 есе төмен. Тәжірибелердің ешқайсысы 600°С-тан жоғары температурада жануды сезбеді. Әдетте ол 150-400°С,

сирек 500°С аралығында болады.

Жалынның жануы қатты заттың бетіне ұшпа өнімдердің шығу жылдамдығы белгілі бір сыни жылдамдықтан асқан жағдайда ғана орнатылуы мүмкін. Ол үшін қажетті температураға жету үшін көп уақыт қажет. Әдетте бұл кем дегенде 4-5 сағатты құрайды.

Жоғарыда аталған материалдарды балқыту тек төмен қуаттылықтан ғана емес, сонымен қатар салыстырмалы түрде күшті тұтану көздерінен де пайда болуы мүмкін, мысалы, ұшқындар және дәнекерлеудің ыстық бөлшектері, қызған бетімен жанасу, ашық жалынның әсерінен. Жұтылу өздігінен жану нәтижесінде басталуы мүмкін. Оттегі жетіспеушілігі жағдайында жалынның жануы аяқталуы мүмкін.

Осылайша, жану төмен қуатты тұтату көзінсіз мүмкін, бірақ оқиғалардың кері бағыты, яғни жалынның жағылуынан аралық процесс болғандықтан, төмен қуат көзінен от шығуы мүмкін емес [2].

6.17 Бықсыған темекі өнімдерінің өрт шығуға қатыстылығына талдау

Өрттің кең таралған жылу көздерінің бірі - темекі түтіні. Өрттің ең көп саны тұрғын үйлерде, пәтерлерде, тұрмыстық, өндірістік және қойма ғимараттарында, қатты жанғыш материалдар пайдаланылатын жерлерде болады. Темекі өнімдерінің жалындары ұзақ даму кезеңімен сипатталады және көбінесе түннің бірінші жартысында болады, және бұл жағдайда адамдардың қайтыс болуы термиялық зақымданудан емес, ыдырайтын өнімдермен уланудан болады.

Тартылатын темекі өнімдері қуатты аз тұтану көзі болып табылады. Олардың өрт қауіптілігі температура мен ыдырау уақытына байланысты. Темекі бұйымдарының жағылатын аймағындағы температура және олардың күйіп кету қабілеті темекі мен қағаздың термофизикалық қасиеттеріне, сондай-ақ тотығу затын жағу аймағына жеткізудің қарқындылығына байланысты.

Қағаздың жағылу қабілеті оның кеуектілігімен анықталады, ол құрамындағы зығыр талшығының құрамымен анықталады. Зығыр тұқымы неғұрлым көп болса, жағу қабілеті соғұрлым жақсы болады. Жоғары сапалы және сұрыпты темекі 100% дейін зығыр талшықтары бар және өте жақсы иістеу қабілетіне ие, өте жағымды қағаздан жасалған. Мұндай темекі бұйымдарының жағылу ұзақтығы 18-27 минутты құрайды. Екінші сигареттің темекілері мен бірінші сорттың темекілері бұл процеске аз бейім болады және 4-5 минут ішінде жағылады. Аз салмақты қағазды қолданумен жасалған темекі бұйымдарын жағу, әдетте, өздігінен тоқтайды.

Темекі бұйымдарын қатты жанғыш материалдармен жағудың жанасу нүктесіндегі температура 400-540°С дейін жетеді, ал темекі шегетін темекіден жылу ағыны 6,7-13,3 Вт құрайды.

Бір жағынан, берілген термофизикалық көрсеткіштер жанудың мүмкін екендігін көрсетеді. Мысалы, ағаштың көптеген сорттарының тұтану температурасы 240-260°С, ал автономды температура шамамен 400°С

құрайды. Алайда, темекі түтінінің затпен жанасатын жерінде максималды температурадан 300°С-қа дейін әсер ету ұзақтығы 2-4 минутты құрайды. Сонымен бірге 800-3200 Дж шығарылады.Осы жылу тек жақсы жағылатын қасиеті бар кеуекті материалдарды қыздыру үшін жеткілікті және қатты ағашты қыздыруға және ыдыраудың алғашқы белгілеріне дейін тұтануға қажетті жанғыш булардың қажетті концентрациясын қамтамасыз етеді.

Темекі өнімдерін жандыруға бейімділігі жоқ материалдарға тығыз массивті өнімдер, сонымен қатар термопластикалық полимерлер жатады [2].

Түтінделген темекі бұйымдарының отқа қатысы анықталды:

1) басқа нұсқаларды алып тастау арқылы;

2) белгілі бір көзден жанудың пайда болуы үшін қажетті және жеткілікті жағдайлар жиынтығы болған кезде;

3) аз қуат көздеріне тән жанудың даму динамикасына сәйкес;

4) қоршаған құрылымдар мен объектілерде төмен температуралы пиролиздің (ыдыраудың) белгілері болуы арқылы.

Бұл себеп туралы жеткілікті сенімділікпен айтуға болады, тек оң жауап болған жағдайда, ең болмағанда алғашқы үшеу үшін, және одан да жақсы - барлық төрт ұпай үшін.

Жанып тұрған темекі бұйымынан жанудың пайда болуы үшін қажетті және жеткілікті жағдайлар төмендегідей.

Жанып тұрған темекі бұйымының тұтану мүмкіндігі оның затқа қатысты болуына байланысты. Оттың көзі материалдың ішінде болған кезде, яғни оны көміп тастаған кезде, материалдың беткі қабатына қарағанда көп мөлшерде жылу әсер етеді, өйткені бірінші жағдайда материалды қыздырып, оны тұтату үшін барлық жылу жұмсалады.

Темекі өнімдерін жағу және ауа ағынына әсер ету тұтану қабілетіне әсер етеді. Ауаның жану аймағына ағуы температураның жоғарылауына әкеледі, соның ішінде жанғыш зат көзімен жанасу нүктесінде.

Төмен қуат көздеріне тән өрттің динамикасы, әдетте, жасырын дамудың ұзақ кезеңінде көрінеді. Әдетте көзі жалынның пайда болуымен танысқаннан бастап 3-4 сағаттан 6 сағатқа дейін, кейде 12 сағаттан немесе одан да көп уақыт өтеді. Бұл жеткілікті күшті тұтану көзі туындаған өрттерден, мысалы, электр доғасынан және одан да көп, жануды бастайтын қондырғыларды өрттен болатын айтарлықтай айырмашылық. Осылайша, егер адамдар бөлмеден шыққаннан кейін 10-20 минуттан кейін жеткілікті қарқынды жану байқалса, жанып тұрған темекі бұйымынан күйік пайда болуы екіталай [2].

Құрылымдар мен объектілерде сипаттамалық ыдырау іздері

Төмен қуатты тұтату көзінен жалын пайда болғанға дейінгі аралық кезең - бұл жану кезеңі. Ол кішігірім жергілікті аймақта пайда болады және егер ол біршама немесе аз уақытқа созылса, онда жергілікті, нақты анықталған аймақта жеткілікті терең жылу зақымдалуы (карбонизация, жану) пайда болады. Фокустық аймақтан тыс орналасқан құрылыстар мен заттекды жағу кезінде жылу эффектісі минималды, сондықтан олардың термиялық зақымдануы айтарлықтай аз болады. Мұндай аймақтар жанғыш еденге және

қабырға жабындарына, егер олар құйылған материалдар жанған болса, төсеніште немесе темекі тартылған орындықтың орнында пайда болуы мүмкін. Егер өрт басталмаса, онда өртенген аймақ нақты анықталған контурға ие, өртенген және жанбайтын материалдың шекарасы анықталған. Айналадағы объектілерде, тіпті жақын жерде, жылу зақымдану белгілері нашар көрінеді немесе мүлдем жоқ. Өрт дамыған жағдайда бұл белгілер ішінара тегістеледі, тегістеледі, бірақ белгілі бір уақытқа дейін олар визуалды тексеру арқылы анықталады.

Өте өкінішке орай, төмен қуатты тұтату көзін өртке қатыстыруды анықтайтын аспаптық әдістер аз. Сарапшылардың арсеналында күйдірілген ағаш қалдықтары мен полимерлі материалдардың электрлік кедергісін зерттеу әдісімен (төмен температуралы пиролиз) жану аймағын анықтауға мүмкіндік бар [10].

6.18 Өздігінен жану үрдісі салдарынан өрт туындауы туралы нұсқа

Өздігінен тұтану - олардағы экзотермиялық реакциялардың өздігінен үдеуінен туындаған жанғыш қатты материалдарды өздігінен қыздыру нәтижесінде жанудың пайда болуы. Өздігінен жану реакциялар кезінде жылуды шығару қоршаған ортаға жылуды шығаруға қарағанда көп болған жағдайда мүмкін. Өзін-өзі тұтату және өзін-өзі тұтату физикалық тұрғыдан ұқсас және тек жану түрінде ғана ерекшеленеді. Өзін-өзі тұтату тек жалын түрінде болады.

Өздігінен жанудың дамуы бір-бірінен айтарлықтай ерекшеленетін екі кезеңнің көрінісі ретінде қарастырылуы керек. Жану әлі пайда болмаған жылу жинақтау кезеңі және жану кезеңі, көбінесе ыдырау сатысынан өтеді. (Төмен қуатты тұтату көзінен жанудың пайда болуына қарағанда жиі, бірақ әрқашан емес). Бірінші кезең қоздыру деп аталады немесе сыртқы тұтану көзі болмағандықтан, тұтану көзінің нуклеациясы сатысы болады.

Термиялық өздігінен жану заттек ауада қызған кезде пайда болады және жылудың материалмен жинақталуымен көрінеді, оның барысында материал өзін-өзі қыздырады. Іс жүзінде аралас (жылу және химиялық) өздігінен жану үрдістері жиі көрінеді.

Бұл үрдістерді ажырату үшін химиялық стихиялы жану жағдайына заттектің өздігінен жануы жатады, ол бірден жалынның жануында көрінеді және әртүрлі заттектің бір-бірімен әрекеттесуі кезіндегі химиялық реакциялар нәтижесінде пайда болады, олардың бірі - қатты тотықтырғыш.

Жылу стихиялы жану ұғымы сыртқы жылу көзінің материалға әсерін міндетті түрде білдірмейді, бұл процесс, әдетте, сыртқы қыздырусыз белгілі бір жағдайларда басталуы мүмкін, бірақ жай қоршаған орта температурасында басталған зат массасының ішіндегі экзотермиялық реакцияның арқасында. Сонымен, іс жүзінде майлар мен майлардың өздігінен жану үрдісі басталған ең төменгі температура 10-15°C болды [2].

Жылу өздігінен жану нұсқасын тексеру

1) Фокустың оның бетінде емес, материалдың массасында орналасқаны анықталды, әйтпесе термиялық өздігінен жанудың нұсқасын дереу алып

тастауға болады.

Жылу өздігінен жануының негізгі ерекшелігі, сонымен қатар микробиологиялық, жанудың өзі материалдың тереңдігінен басталады, мұнда өзін-өзі жылыту әсері айқын көрінеді. Бұл заттың ыдырау толқынын тудырады, ол баяу заттың сыртқы қабаттарына таралады. Сондықтан фокустың массивтің ортасына жақын орналасуы (жылу жоғалуы ең аз) және оның бетінде емес, жылу және микробиологиялық өздігінен жану үрдісінің маңызды біліктілік сипаттамасы болып табылады. Бұл жану үрдісінің көптеген параметрлерінде оған ұқсас аз қуатты көзден, өздігінен жанудың салдарынан жанудың пайда болуының түбегейлі айырмашылығы.

2) фокустық аймақта жылудың өздігінен жануына бейім материалдың бар-жоғы анықталды;

3) анықталған материалды өрттің пайда болуына дейін болған жағдайларда өздігінен жану мүмкіндігі, бұл арнайы сынақтардың нәтижелерімен расталуы керек [10].

Ауамен жанасқанда жанатын және өздігінен жанатын заттек.

Ауамен байланыста болатын көптеген заттек өздігінен жануға қабілетті. Өздігінен жану қоршаған орта температурасынан немесе алдын ала қыздырудан кейін басталады. Мұндай заттекға өсімдік майлары мен майлар, темірдің күкірт қосылыстары, күйіктің кейбір сорттары, ұнтақты заттек (алюминий, мырыш, титан, магний және т.б.), шөп, силостық астық және т.б.

Өздігінен жанатын химиялық заттектің ауамен байланысы, әдетте, контейнерлер бүлінгенде, төгілгенде, буып-түюде, кептіру кезінде, қатты, ұсақталған және талшықты материалдарды ашық сақтауда, сұйықтықты резервуарлардан сорғанда, резервуардың ішінде өздігінен жанатын шөгінділер болған кезде пайда болады.

Майлар мен өсімдік майы

Майлардың ішінде өсімдік майлары өздігінен жануға бейім. Қанықпаған химиялық байланысы бар және құрамында йод мөлшері көп (мақта, күнбағыс, джут және т.б.) бар қоспалар бар майлар аса қауіпті. Бұл қасиет жануар майларында аз байқалады. Табиғи кептіру майлары өсімдік майлары негізінде жасалады және өздігінен жануға бейім.

Мұнай өңдеу өнімдері болып табылатын минералды майлар құрамында қанықпаған қосылыстар жоқ, сондықтан олар өздігінен жануға бейім емес. Алайда, жұмсалған минералды майлар, егер олар жоғары температурада механизмдерде бола алса, термиялық өздігінен жануға белгілі бір үрдіске ие болады, яғни. пирофорлық күйге өтеді. Оттегі концентрациясының жоғарылауы жағдайында минералды майлар өздігінен тұтануы мүмкін.

Контейнердегі майлар немесе кептіру майлары өздігінен жанбайды. Бұл материалдардың өздігінен жануы үшін олардың ауамен байланысының дамыған беті қамтамасыз етілуі керек, яғни. олар кеуекті материалға қолданылуы керек, сонымен бірге қоршаған ортаға жылу берілісі шектеулі болатын беті бар. Майлар мен майлардың өздігінен жану қабілеті неғұрлым көп болса, соғұрлым майлы зат тығыздалады (белгілі бір шектерде, содан кейін өздігінен жану мүмкін емес).

Майланған материалдардың өздігінен жану мүмкіндігі ауа температурасының жоғарылауымен бірге жоғарылайды, сонымен қатар катализаторлар - марганец, қорғасын, кобальт, тұзсыздандырғыштар деп аталатын тұздар, оларды тез кептіру үшін кептіру майларына қосылады [2].

Қазба көмірлер

Табиғи және өндірістік жағдайларда қоңыр және қара көмірлер өздігінен жануға ұшырайды. Көбінесе көмір шахталарында көмірдің өздігінен жануы орын алады. Көбінесе көмірді өздігінен жылыту және өзін-өзі тұтату, көмірді ұзақ уақыт сақтау кезінде қоймаларда байқалады. Терриконикер мен тау жыныстары өздігінен тұтанады, оның құрамында кем дегенде 10% органикалық компоненттер бар.

Көмірдің өздігінен жануының негізгі себептері - олардың булар мен газдарды тотығу және адсорбциялау қабілеті.

Төмен температурада көмірдің тотығуы баяу болғанымен және аз жылу бар екеніне қарамастан (1 мл қосылған оттегіне 1,25 Дж), көмірдің үлкен жинақталуында өздігінен жану жүреді, оған қоршаған ортаға жылу беру қиынға соғады. Тотығу үрдістері ылғалмен катализденеді, сондықтан дымқыл көмірлер өздігінен жануға бейім. Екінші жағынан, ылғалдылықтың жоғарылауы жылу өткізгіштігін жоғарылатады және сәйкесінше қоршаған ортаға жылу беруді арттырады [2].

Темір сульфидтері (пирит, сульфидті пириттер)

Темір сульфидтері қарапайым температурада атмосфералық оттегімен әрекеттесіп, өте көп мөлшерде жылу шығарады. Көбінесе күкірт қышқылы зауыттарының қоймаларында, шахталарда темір рудаларының өздігінен жануы жағдайлары болды. Металл контейнерлерде темір сульфидтерінің пайда болуы мүмкін, олар мұнай өнімдерін, жанғыш газдарды сутегі сульфидінің қоспаларымен сақтайды. Ылғал пириттің өздігінен жануына ықпал етеді.

Пирофоризм - бұл қатты материалдың жұқа бөлінген күйде, жылу болмаған кезде ауада өзін-өзі тұтату қабілеті.

Пирофоризм, әдетте, ауадағы заттектің тотығуының экзотермиялық реакцияларымен байланысты; Майда бөлінген материалдың беткі қабатының жоғары бөлігінде оның тотығу кезіндегі жылу шығыны беттің ауданына пропорционал, ал жылу сыйымдылығы массаға пропорционал, тотықтырғыш бөлшектің қызуы оның сызықтық өлшемдерінің 3/2 пропорционал пропорционалды және жеткілікті мөлшерде аз мөлшерде автогигналға жетеді.

Пирофоризм көптеген заттекға ұсақ бөлінген түрде тән: металдар (темір, кобальт, никель, марганец және т.б.), белгілі бір металдардың гидридтері, сульфидтер (мысалы, пирит), органоэлемент қосылыстары.

Ықшам күйде металдар мен қорытпалар болған кезде, пирофорлық қасиеттер механикалық ұсақтау кезінде де көрінеді, ауада өздігінен жанатын дисперсті бөлшектер беті оксид пленкасынан өткен металл массасынан механикалық түрде бөлінген кезде. Бұл жағдайда пирофоризм үйкеліс немесе соққы кезінде қозғалу ретінде көрінеді. Церий негізіндегі пирофорлық

қорытпалардан «оттықтар» жасалынған.

Пирофоризм металл ұнтақтарын қолданатын салаларда, атап айтқанда ұнтақ металлургиясында және дисперсті белсенді металдар қолданылатын басқа да үрдістерде күрделі мәселе болып табылады [10].

Химиялық өздігінен жану

Белгілі бір жағдайларда көптеген заттек мен материалдар ауа, сумен немесе бір-бірімен жанасқанда реакциялардың оң жылу әсерімен химиялық әрекеттесуге түседі, сонымен қатар қыздыру немесе механикалық күйзеліс кезінде өздігінен ыдырауы мүмкін. Реакция аймағында бөлінетін жылу заттекды және материалдарды өздігінен жану үшін жеткілікті болуы мүмкін. Химиялық заттекды өндіру және сақтау жағдайында мұндай химиялық қосылыстардың көп мөлшері ауамен немесе сумен байланысады, сондай-ақ бір-бірімен өзара байланыс өртке әкелуі мүмкін.

Жылудың едәуір мөлшерін шығарумен жүретін химиялық реакциялар өрттің немесе жарылыстың пайда болу қаупін тудырады, өйткені реактивтік, жаңадан пайда болған немесе іргелес жанғыш заттекды бақылаусыз қыздыру мүмкін.

Егер өрт болған жерде бір-бірімен экзотермиялық реакцияларға бейім заттек болса, химиялық стихиялық жанудың нұсқасын қарастырған жөн. Егер бір-бірімен жанасқан кезде өздігінен жануға бейім химиялық заттектің от көзінде болуы мүмкін деген күдік болса, онда фокус аймағында реактивтік заттектің қалдықтарын анықтау үшін аспаптық зерттеулер үшін үлгілерді алу керек.

Мұндай заттекды аспаптық зерттеу негізгі элементке назар аудара отырып, эмиссиялық спектральды, атомдық адсорбция, рентген-флуоресценттік талдау әдістерімен жүргізіледі.

Осы типтегі өрттердің сипатталатын ұзақ мерзімді төмен температуралы пиролиздің аудандарын анықтау үшін айналадағы құрылыстар мен заттекды зерттеу қажет, өйткені химиялық стихиялық жану кезінде фокус жанасатын материалдардың ішінде емес, олардың қоспасының бүкіл көлемінде болады. Жергілікті жылу залалында ағаш контейнерлерінің элементтері немесе басқа жанғыш қаптамалар болуы мүмкін.

Сумен жанасқан кезде өздігінен тұтанатын заттек химиялық стихиялы жануға бейім. Бұл топқа сілтілік металдар кіреді (сонымен қатар, калий ылғал ауамен байланысқа байланысты өздігінен тұтануы мүмкін) - сутегі бөлінеді; кальций карбиді - ацетилен шығарылады; сілтілі және сілтілі жер металдарының гидридтері - сутегі шығады; кальций фосфиді - босатылған фосфорлы сутегі (фосфин) [2].

Күшті тотықтырғыш заттекмен өздігінен жанатын заттек

Бұл жағдайда өрт болған жерде күшті тотықтырғыш заттек болуы мүмкін заттектің, мысалы, азот қышқылы тұздарының, хлордың, гидроэнергетикада, калий перманганатында және басқаларында шоғырланған заттегінің болуын анықтау қажет. Олармен жанасқан кезде көптеген органикалық сұйықтықтар өртке себеп болуы мүмкін.

Тотықтырғыштың жанғыш затпен реакциясы заттектің ұсақ

бытыраусы, температураның жоғарылауы, сонымен қатар химиялық процестің бастамашыларының қатысуымен жеңілдейді. Кейбір жағдайларда реакциялар жарылыспен бірге жүруі мүмкін [10].

Сумен жанасқанда жанатын заттек

Өнеркәсіптік нысандарда сумен әрекеттесу нәтижесінде жанғыш заттек болуы мүмкін. Бұл жағдайда шығарылатын жылу реакция аймағына жақын немесе жанасатын жанғыш заттектің тұтануын тудыруы мүмкін. Сумен жанасқанда жанатын немесе жанатын заттек қатарына сілтілік металдар, кальций карбиді, сілтілік металл карбидтері, натрий сульфиді және т.б.

Аз мөлшерде калий немесе натрийдің сумен әрекеттесуі (5 г дейін) 600 ... 650°С дейін қыздырумен қатар жүреді. Калийдің немесе натрийдің көп мөлшерінің сумен әрекеттесуі балқытылған металдың спрейімен жарылыстармен бірге жүреді. Дисперсті күйде сілтілі металдар ылғалды ауада тұтанады.

Кейбір заттек, мысалы, жанғыш емес, бірақ олардың сумен реакциясының жылуы автоматты жану температурасына жақын жанғыш материалдарды қыздыруы мүмкін. Осылайша, су тез түсіп кетсе, реакция аймағындағы температура 600°С-қа жетуі мүмкін.

Шөптер қоқыс ретінде пайдаланылатын үйлердегі өрттер белгілі. Өрт құс фабрикаларын жылдам өңдеуден кейін пайда болды.

Органоалюминий қосылыстарының сумен байланысы қауіпті, өйткені олардың сумен әрекеттесуі жарылыс кезінде жүреді. Мұндай заттекды сумен немесе көбікпен сөндіру кезінде пайда болатын өрттің немесе жарылыстың күшеюі мүмкін.

Микробиологиялық өздігінен жану

Микробиологиялық өздігінен жану органикалық дисперсті және талшықты материалдарға тән, олардың ішінде микроорганизмдердің тіршілік әрекеті мүмкін (шөп, сабан, көкөністер, астық, ұнтақталған шымтезек және т.б.).

Шымтезектің өздігінен жануы - оның ауада тотығуына байланысты шымтезектің тұтануы. Сонымен қатар, сырттан жылу ағыны қажет емес. Бұл процесс анаэробты жағдайда жиналып, шымтезек массасын 60-65°С-қа дейін біртіндеп қыздыруға алып келетін микроорганизмдерден тұрады. Температураның кейінгі жоғарылауымен шымтезек атмосфералық оттегінің әсерінен өздігінен жануға бейім жартылай коксқа айналады. Өзін-өзі қыздыру тәулігіне 0,5-тен 4,5°С-қа дейін және одан жоғары жылдамдықпен жүреді және біртіндеп жеделдетіледі. Шыңдалған шымтезек өздігінен жануға ең бейім (шымтезек өндіру кезінде шымтезектің жұқа беткі қабаты). Эндогенді өрт қауіптілігі шымтезектің ботаникалық құрамына және оның ыдырау дәрежесіне байланысты. Өндірілген шымтезек сақтау кезінде отқа да бейім болуы мүмкін.

Микроорганизмдердің кейбір түрлерінің өмірінде көп мөлшерде жылу бөлінеді - бұл шымтезектің ғана емес, сонымен қатар көңдің, ылғалды шөптің және мақтаның да өздігінен жануын тудырады

Шымбоқ үйінділеріндегі органикалық заттектің өзін-өзі қыздыру және

өздігінен жану үрдістерін қамтамасыз ететін термофильді бактериялар 70°С дейін ыстыққа төтеп бере алады. Төмен ылғалдылықта (16% -дан аз) микробиологиялық стихиялық жануға әкелетін үрдістер іс жүзінде болмайды. Ылғалдылығы 60-90% болған кезде шөпте микроорганизмдердің - «термофильді» бактериялардың дамуы үшін тамаша жағдайлар жасалады. Олардың популяциясының дамуы мен өмірлік белсенділігі шөптің жылынуына, жартылай термиялық тозған («қоңыр») шөптердің жергілікті аймақтарының пайда болуына әкеледі.

60-70°С жоғары температурада бактериялар өледі, бірақ атмосфералық оттегімен шөптің тотығуына байланысты олар бастайтын автокаталитикалық қыздыру механизмі жұмыс істеуді жалғастыруда. Бұл жағдайда температура біртіндеп көтеріледі. 200°С температурада шөп қараға айналады және пирофор күйіне айналады. 250°С температурада оның ыдырауы басталады, содан кейін ол жалынға айналуы мүмкін.

Микробиологиялық стихиялық жанудың біліктілік белгілері мыналарды қамтиды:

1) микробиологиялық өздігінен жануға бейім басқа материалдың қабаты немесе массивінің ортасында орналасады және сыртта емес. Егер пішен үйіндісі үстірт күйіп кетсе (күйіп кетсе) және бәрі іштей бүлінбесе, онда сіз «ашық оттың сыртқы көзін», ұшқын, темекі шегетін т.с.с. іздеуіңіз керек;

2) дамымаған ошақтардың, оның ішінде жеке балшықтардың болуы. Олар әртүрлі дәрежеде термиялық құлдырауға ұшыраған жергілікті шөп агломераттары;

3) микробиологиялық стихиялық жану мүмкін болатын жағдайлардың болуы. Шөптің мұндай жағдайлары бар, атап айтқанда:

- ылғалдылық 16% -дан жоғары, ылғалдылығы жақсы - 60-90%;
- төселгеннен кейінгі уақыт - 10-30 күн (өздігінен жану қаупі 3-4 айға дейін сақталады);
- шабындықтың шартты мөлшері - 2 □2□2 м

Теориялық термофизикалық бағалауға сәйкес, кішігірім өлшемдермен стек отты ала алмайды, өйткені қоршаған ортаға тым көп жылу шығыны [10].

Бақылау сұрақтары:

1. Электр желілерінің апаттық жұмысының себептері қандай?
2. Өртті тексеру кезінде электрмен жабдықтау желісінің басқару және қорғау құрылғыларын зерттеуге уақыт бөліңіз.
3. Электр желілері мен олардың тіркемелерін қорғаудың негізгі құрылғылары қандай?
4. Заманауи жарықтандыру құрылғылары мен жабдықтарының апаттық жұмысының себептері қандай?
5. Жылу стихиялық жану нұсқасы қалай тексеріледі?
6. Темекі өнімдерін өртке қатыстырудың сынақ нұсқалары қандай?

7 ТАРАУ. ӨРТ ҚОЮ НҰСҚАСЫН ТАЛДАУ

7.1 Өрт қою уәжі мен жолы

Арсон - мүлікті бұзудың немесе бүлдірудің ең қауіпті тәсілдерінің бірі.

Көптеген жағдайларда олар өрттің нақты себебі анықталмауы үшін өрт қоюға тырысады, және олар өрттің басқа себептерден - қысқа тұйықталудан, шамадан тыс жүктеме, өздігінен жану және т.б. Сондықтан арсонистер жауапкершіліктен жалтаруға тырысады. Өрт салудың негізгі әдістерін білу тергеушіге қылмыс фактісін дәлелдеуге көмектеседі.

Өрт салудың негізгі әдістерін келесідей жіктеуге болады (7.1-сурет):

- пайдаланылатын жанғыш зат түріне сәйкес: сұйық жанғыш заттек, қатты жанғыш заттек, арнайы құрамдар мен қоспалар.

- жануды бастайтын механизммен: химиялық реакция, электр қуаты, жылу жылыту.

- өртеу әдісімен (тактикасы). Өрттің тактикасы кішкене аймақты тұтатудан, бүкіл нысанды сериялы түрде немесе өрт сөндіру құрылғыларын қолдана отырып қоюдан өзгеше болуы мүмкін.

өртеу мақсатында: өзімшілдік мақсаттар (сақтандыру өтемін алу), шоттар ашу, бәсекелестерді қорқыту, қылмыстың басқа түрлерінің іздерін жасыру, пиромания және т.б. [3].

7-сурет. Өрт қоюдың топтастырылуы

7.2 Өрт қоюды топтастыру тәсілдері

Өрттеуді көрсететін белгілердің арасында жанама белгілер деп аталатын және негізгі (біліктілік) белгілер ерекшеленеді. Алғашқылар, дәлірек айтсақ, дәлелдерге негізделмеген және көптеген қолайсыз жағдайлардың сәйкес келуінен туындауы мүмкін. Осы белгілерді сәйкестендіре отырып, анықтаушы өрттің нұсқасын ұсынып, оны дереу әзірлеуге кірісуі керек, қалған барлық нұсқаларын қалдырады. Белгілердің екінші тобы айқын дәлелге ие, оларға сәйкес өртеу фактісі анықталды.

Өрт шығу фактісін анықтау үшін өрт сөндіру маманының алғашқы іс-әрекеттері жұмыс кезеңдерінде қарастырылады.

Өрт шығу жолында сіз күдікті түрде жасанды болып табылатын әртүрлі кедергілерге назар аударуыңыз керек. Бұлар бұғатталған жолдар, ағаштар, сымдар мен кабельдер, қоқыс салынған контейнерлер, ашық гидранттар мен люктер, өтуге кедергі жасайтын адамдар.

Өрт болған жерге жеткен кезде назар аудару керек: бір-бірінен нақты оқшауланған жану аймақтары; адамдардан асып кететін немесе кететін (автомобильдің нөмірін, адамдардың киімін, сыртқы түрін ескеру қажет); блокталған немесе тосқауыл қойылған есіктер, терезелер, дәліздер және т.б. (жасанды түрде кіру); шабуылдаушы ұйымдастырған ену немесе эвакуациялау маршруттары (әдетте жабық ашық терезелер мен есіктер, терезелер мен есіктердегі әдеттен тыс саңылаулар, баспалдақ қоршауларына бекітілген немесе кедергілерді жеңуге арналған импровизацияланған құралдар); сөндіру кедергілері (бітелген немесе бүлінген гидранттар, өшіргіштерді, су құбырындағы жабық шүмектер, рұқсат етілмеген адамдардың кедергісі, жиһаз және т.б.); бұзақылық іздері; өртті соңғы анықтауға арналған жабық жапқыштар, перделер, терезелер көмегімен күйдірудің көрнекі факторларын маскировка жасау.

Өрттің маңызды жанама дәлелдері өртті тексеру кезінде анықталған. Бұл жағдайда сіз келесі жағдайларды мұқият зерттегеніңіз жөн:

1) Зардап шеккендердің орналасқан жері мен жағдайы, жарақат түрі және т.б. (жабу белгілері);

2) шашыраңқы мүлік, белгілі бір объектіге мүлдем ұсақ емес қорлар (ұрлықты жасырудың белгілері);

3) тұрғын үй-жайларда қымбат киім, жабдық, сурет, зергерлік бұйымдар, мұрагерлердің болмауы;

4) күзет және өрт дабылы орындалмаса;

5) жанғыш материалдардың жекелеген аймақтарға күмәнді жинақталуы (өрт жүктемесінің жасанды концентрациясы);

6) әдеттен тыс заттек, мылтықтың немесе өрттің қаруының қалдықтары өртеніп жатқан объектінің бүкіл аумағында;

7) Технологиялық үрдістерді басқарудың жетіспейтін немесе ақаулы құралдары, құжаттаманың болмауы, жұмыс істемейтін компьютерлер.

Ғимаратта тұратын адамдардың мінез-құлқына назар аударуды ұмытпаңыз. Адамдардың киімі күннің уақытына сәйкес келе ме, адамдар бірнеше отқа қатысады (сериялық арсонистер). Сарапшылар кейбір арсонистердің эмоционалды түрде теңгерілмеген адамдар екенін дұрыс айтады. Олар отты көргенді ұнатады. Бірнеше өрт кезінде, әсіресе әртүрлі жерлерде болған адамдар күдікті. Өрттегі адамдардың көпшілігі өрт сөндіруді мұқият бақылайды. Көп сөйлейтін, күлетін немесе жағдайға өзгеше көзқарасын білдіретін адамдарды күдікті деп санаған жөн. Сонымен қатар, өрт сөндірушілерге өздерінің көмегін, әсіресе ақпаратты тым қатты ынталандыратындарды күдікті деп санауға болады [3].

7.3 Өрт қоюдың біліктілік негізгі қасиеті

Өрттің шығу себебі ретінде өрттің жанама нұсқасын қолдайтын жоғарыда көрсетілген белгілер мен жағдайлар сөзсіз маңызды. Олардан, жекелеген дәндер сияқты, осы нұсқаны растайтын жалпы сурет қалыптасады.

Алайда өрттің негізгі біліктілік белгілері бар, олардың анықталуы өрттің себебі ретінде өртенуді тікелей көрсетеді. Бұл:

1) өрт болған жерде бірнеше оқшауланған өрт орталықтарының болуы.

2) өрт қоюға арналған құрылғылар мен құрылғылардың фокустық аймағында (аймақтарында) болуы.

3) жанудың дамуының динамикалық динамикасы.

4) жанудың бастамашыларының қалдықтарының болуы.

5) оттың таралуына ықпал ететін жасанды жағдайлар.

Мүмкіндіктердің осы топтарының әрқайсысын қарастырыңыз.

Өрт шыққан жерде анықталған және фокустық аймақта болуы өртену фактісін растайтын құрылғылардың бөлшектері арасында жиі мыналар кездеседі:

1) отқа төзімді құрылғылар (жанғыш сұйықтықтармен сіңдірілген шнурлар, арқан, алау, мылтық, мақта, қағаз орамалары және т.б.);

2) шамдар, балауыз немесе парафиннің қалдықтары;

3) талшықты материалдарға оралған немесе механикалық құрылғыларға бекітілген байламдарға байланған сымдар;

4) таймер құрылғылары;

5) электр жылытқыштар;

6) ЖТС және ЖС қуаттылығы.

Бірнеше (екі немесе одан да көп) өрт өрт қоюшылардың өртті тиімді және сенімді тапсыруға деген ұмтылысының нәтижесі болып табылады. Әрине, бірнеше ошақтардан жану тезірек дамиды және ол қандай да бір себептермен немесе фокустың біреуінде жойылса да тоқтамайды. Өрттің жанама белгілерінің арасында өрт шыққан жерге дереу табылғанда, біз оқшауланған жану аймақтарын атап өттік. Бірақ жану аймақтары мен өрт, сіз білетіндей, бірдей емес. Егер мұндай сурет табылса, тергеуші бұл жану аймақтары жеке тәуелсіз бастапқы өрт көздері болып табылатындығын немесе олардың бірнеше қайталама жану аймақтары болып табылатындығын анықтауы керек [3].

Жылдам, басқа себептермен түсіндірілмеген жанудың дамуы, әдетте, ошақтың көптігі сияқты, жану бастамашылары, ең алдымен жанғыш сұйықтықтарды қолдану нәтижесі болып табылады. Егер жану кенеттен пайда болса (кейде қатты соққымен) және алғашқы секундтардан бастап өте қарқынды дамып жатса, бұл ЖТС өртеу құралы ретінде қолданудың айқын белгісі. Әрине, егер бөлмеде жанғыш сұйықтықтардың пайда болуы ешқандай технологиялық себептерге байланысты болмаса, егер тұрмыстық газдың ағып кетуі болмаса және т.б. Біз өрттің жылдам динамикасы қажет, бірақ өрттің пайда болуы үшін жеткіліксіз шарт болып табылады. Сондықтан, өрттің біліктілік белгісі ретінде оны өрттің тез дамуына байланысты барлық нұсқалар (мысалы, қысқа тұйықталу доғасының әсері,

газдың жарылуы және т.б.) жақсы дамыған және тағайындалған жағдайда ғана қолдану керек.

Өрттің таралуына ықпал ететін жасанды жағдайлар, ең алдымен, өрт болатын жерде жақсы желдетуді ұйымдастыруды, сондай-ақ жалынның жанғыш материалдарға тез қол жеткізуді қамтамасыз етуі керек. Арсонистер көбінесе өрт есіктерін ашады, ағаш конструкцияларды әшкерелеу үшін сылақты сындырады, жанудың таралу жылдамдығын арттыру, желдеткіштердің көмегімен тартуды жақсарту үшін бөлмелер арасындағы еденге немесе қабырғаға тесіктер жасайды [3].

7.4 Жану бастамасын қолдану қасиетін өрт орнынан анықтау

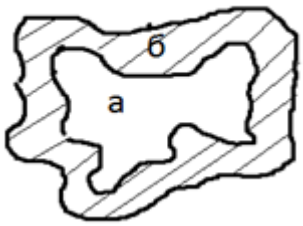
Өрт болған жерде жану бастамашыларын қолдану фактісін олардың қалдықтарын анықтап қана қоймай, сонымен қатар жанудың тән іздерін де анықтауға болады. Жанғыш және жанғыш сұйықтықтар жанған кезде айналадағы құрылымдарда нақты із қалдыруы мүмкін. Оларға мыналар жатады:

1) ағашқа, жұмсақ жиһазға күйдірілген сұйықтықтың дақтары;

2) таратылатын сұйықтықтың жануы кезінде пайда болатын құрылымдарда жанудың тән белгілері;

3) қоршаған құрылымдардағы температураның қалыптан тыс аймақтары.

Осы сұйықтық күйіп кетсе, жанғыш беттерге төгілген сұйық формаға (ағаш, пластмасса және линолеум жабындары, жұмсақ жиһаз) сәйкес келетін сипаттамалық дақтар (сурет 7.2). Дақтар, әдетте, «өңсіз» пішінмен және күйдірілген аймақ пен материалдың күйдірілмеген бөлігі арасындағы айқын шекарамен сипатталады. Мұндай дақтар көбінесе еденде және өрт кезінде температурасы төмен аймақтар болған жерлерде қалады. Егер мұндай дақтар табылса, оларды суретке түсіру керек немесе бейнетаспаға түсіру керек, сонымен қатар тексеру хаттамасында көрсету керек. Бұл мәліметтерді өртенетін сұйықтықтың көмегімен өртеу нұсқасын ақтау үшін пайдалануға болады.



а - ішкі аймақ
б - күлдені аймағы

7.2-сурет. Жанған сұйықтыққа тән дақтар

Ағаштың боялмаған беттерінде, аз қайнайтын сұйықтықтар - жеңіл бензиндер, эфирлер, ацетон және т.б. мұндай дақтар қалмауы мүмкін, өйткені олар өте тез буланып кетеді және ағашты күйдіруге жеткілікті сәуле бермей іс жүзінде түссіз жалынмен күйіп кетеді. Ауыр сұйықтықтар, мысалы, орташа дистиллятты мұнай өнімдері (керосин, дизель отыны) әрдайым осындай дақтарды қалдырады.

Ағып жатқан жанатын майлар, битумдар, балқытылған полимерлер ұқсас дақтарды қалдыруы мүмкін, олар жанғыш жанғыш сұйықтықтардың іздерін іздеуде ескерілуі керек.

Құрылымдардағы әдеттегі жану шұңқырлар мен жанғыш және жанғыш сұйықтықтардың басқа жиналуы нәтижесінде пайда болады. Бұл сұйықтық еденнің ішкі құрылымдарына, шкафтың астына, тақтаға немесе басқа қуыстарға төгілгенде орын алады. Бұл жағдайда сұйықтықтың жануы құрылымда жергілікті термиялық зақымдардың пайда болуын қамтамасыз етеді. Сайып келгенде, құрылымның қатты күйіп кетуі, мысалы, едендегі тесік пайда болуы мүмкін.

Алайда, мұндай өртенуді көптеген дамыған өрттер үшін әдеттегі едендердегі және басқа қуыс конструкциялардағы саңылаулармен шатастырмау керек. Олар жану қуыс құрылымның ішінде пайда болған кезде және конвективті ауа ағыны бағытында қозғалатын құрылымдағы жарықтар немесе басқа ағулар пайда болған кезде пайда болады. Жанғыш жанғыш сұйықтықтар мен жанғыш сұйықтықтардың жануы салдарынан жанатын саңылаулардың арасындағы айырмашылық төмендегідей. Қиғаш күйдірулер, әдетте, бірыңғай емес, тар пішінді және саңылаулар бойымен бағытталған (мысалы, еден тақталарының түйісуінде).

Тікелей күйіп кету өрттің таза болмауы, алшақтық аймағында таза ауа ағынының әсерінен болуы мүмкін [3].

7.5 Өрт қою әрі жануды тездетуде өртқоюшы қолданатын заттекті топтастыру

Өрттің көптігі, сондай-ақ өрттің жылдам даму динамикасы көбінесе жану қоздырғыштарын немесе үдеткіштерін қолданудың нәтижесі болып табылады. Ия, өрт қою үшін қолданылатын құрылғылардың ішінен біз ЖТС және ЖС өрт орнына жеткізу құралдарын немесе олар қолданылатын құрылғыларды бөлдік. Осылайша, бұл белгі - өрт болған жерде қалдықтардың немесе іздердің болуы - өрттің барлық біліктілік белгілерінің ішіндегі ең маңыздысы болып табылады. Бұл тұжырым сонымен қатар техникалық мамандардың күнделікті тәжірибесінен туындайды, олар өртеніп кеткен деген күдік туындаған кезде алдымен тиісті үлгілерді алып, оларды жануды бастаушылардың қатысуымен тексеруге бейім.

Өрт ретінде қолдануға болатын заттекды көбінесе үдеткіштер немесе жанудың бастамашылары деп атайды. Бұл заттек өздігінен де, қоспалардың бөлігі ретінде де, өртеу үшін техникалық құралдарда (құрылғыларда) қолданылады. Жанудың бастамашылары, яғни қасиеттері жанудың пайда болуын жақтайтын заттек мен материалдарды екі үлкен топқа бөлуге болады:

жанғыш және жанғыш сұйықтықтар,

- арнайы қосылыстар [10].

Жанғыштар және жанғыш сұйықтықтар

Жанғыш сұйықтықтардың көпшілігінде жанармай үшін мотор отындары (бензин, авиациялық керосин, дизель отыны) жиі қолданылады; мұнай өнімдері (ақ спирт, галош бензині, жарық керосині) болып табылатын

еріткіштер мен техникалық сұйықтықтар; майсыз еріткіштер (әртүрлі нөмірленген еріткіштер, ацетон, алкоголь және т.б.). Азық-түлік және парфюмерия мен косметика индустриясының кейбір өнімдері (парфюмерия, лосьондар, құрамында алкоголь бар сұйықтықтар) аз қолданылады.

Өрт-техникалық әдебиеттерде барлық жанғыш сұйықтықтардың жанғыш (жанғыш сұйықтықтар) болып бөлінуі жиі қолданылады, олардың арасында өте қауіпті және жанғыш сұйықтықтар (ЖС) категориясы бөлінеді. Бұл жіктеудің жалғыз параметрі - бұл жарқыл температурасының эксперименталды түрде анықталған көрсеткіші.

Мұндай жіктеу өртеу үшін қолданылатын жану бастамаларын диагностикалау мақсаттарына сәйкес келмейді. Әртүрлі құрамы мен қасиеттері бар жанғыш сұйықтықтар бір топқа түсуі мүмкін екендігі анық. Сонымен, моторлы бензиндер, брендке, керосинге қарамастан, дизель отындарының көп бөлігі, сондай-ақ көмірсутекті емес композициялық еріткіштер жанғыш сұйықтықтарға жатады.

Жанғыш сұйықтықтардың белгілі бір санаттарына олардың құрамына, физикалық, химиялық, технологиялық, пайдалану қасиеттеріне қарай көптеген жіктеулер бар. Мұнай өнімдерінің неғұрлым егжей-тегжейлі жіктелуі тән. Мұнай өңдеу зауыттарында өндірілетін тауарлық мұнай өнімдері жанармай, мазут, парафиндер және керезиндер, хош иісті көмірсутектер (КС), мұнай битумдары, мұнай коксы, майлар, жанар-жағармай мен қоспаларға және басқа мақсаттарға арналған басқа да ядролық заттекға бөлінеді. Осы өнімдердің ішінен кейбір жанармайлар (бензин, жанармай отыны, дизель), хош иісті көмірсутектер (бензол, толуол, ксилол), әртүрлі мақсаттағы басқа да МӨ (жарық керосині, бензин-еріткіштер, резеңкеде қолданылатын еріткіштер) бояу-лак өнеркәсібі).

Мотор отындарының негізгі жіктеу параметрлері олардың пайдалану сипаттамалары мен бөлшек құрамы болып табылады. Бұл көрсеткіштерді талданатын өнімдердің жеке оқшауланған көлемдері болған кезде ғана анықтауға болады. Материалдық заттектің көлемінде немесе бетінде таратылатын жанғыш сұйықтықтарды зерттеуге байланысты, аз және аз мөлшерде болса, бұл параметрлер іс жүзінде жарамсыз болып табылады.

Әртүрлі мақсаттағы басқа ядролық қоспалар арасында мұнай ерітінділерінің немесе нефраттардың классификациясы жақсы дамыған. Бұл жалпы атау қазір ақ түсті спирт, галош және т.б. сияқты мұнай еріткіштерінің бұрынғы барлық атауларын алмастырды. Мұнай еріткіштерінің қасиеттері олардың классификациясы негізінде талданатын сұйықтықтардың көлемдік мөлшерінен де анықталады.

Мотор отындары мен нефраттардың жіктелуін салыстыра отырып, олардың кейбір жіктеу көрсеткіштерінің бірдей немесе ұқсас мәндерге ие екендігіне көз жеткізуге болады. Сонымен, моторлы бензиндер мен еріткіш бензиндердің бөлшек құрамы іс жүзінде бірдей шектерде болады, сондықтан осы параметрді қолдану кезінде диагнозда белгісіздік туындауы мүмкін.

Мұнай емес еріткіштерге келетін болсақ, олардың маркаларының номенклатурасы ғана (нөмірлер немесе фирмалық атаулар) бар, олардың

әрқайсысы анықтамалық әдебиетте берілген жеке құрамға сәйкес келеді. Жанғыш сұйықтықтардың осы санаты үшін, әдетте, жалпы жіктеу көрсеткіштері жоқ. Сонымен қатар, қазіргі уақытта тауар нарығында қол жетімді еріткіштерді көбінесе әртүрлі компаниялар шығарады, олардың нақты жеке атаулары бар (мысалы, «термостағыш еріткіш») және реттелмеген құрамы бар.

Жанармай майлары, қазандық жанар-жағармай материалдары, кептіру майлары бұл схемаға кірмейді, өйткені олардың физика-химиялық қасиеттері (жоғары температура, жарық фракцияларының болмауы, қаныққан будың қысымы) оларды өртеу үшін іс жүзінде жарамсыз етеді. Суретте жанғыш және жанғыш сұйықтықтардың әр таңдалған тобының компоненттерінің химиялық құрамы мен молекулалық құрылымының ерекшеліктері келтірілген. Бұл топтық ерекшеліктер олардың диагноз белгілерін дамыту үшін негіз болып табылады.

Өрт кезінде жанғыш сұйықтықтардың және жанғыш сұйықтықтардың жекелеген түрлерін қолдану жиілігі, ең алдымен, шабуылдаушы үшін белгілі бір сұйықтықтардың болуына байланысты. Өрт туралы анықтама материалдарын талдау өртену үшін қолданылатынын көрсетеді:

- бензин, жарық керосині, дизель отыны (жеңіл мұнай өнімдері) - 70%,
- еріткіштер - 25%,
- басқа ЖТС және ЖС -5%.

Егер жанғыш сұйықтықтардың, тез тұтанатын сұйықтықтардың және басқа жанудың бастамашыларының қалдықтарын тапсақ, олардың орналасуы өндірістік талаптарға немесе сақтау жағдайларына байланысты емес, бұл осы сұйықтықты қолданумен өртенуді көрсетуі мүмкін [10].

Арнайы қосылыстар

Бұл топқа бір-бірімен жанасқан кезде жанатын заттек мен заттектің қоспалары кіреді. Оларға күшті тотықтырғыш заттек, өнеркәсіптік пиротехникалық композициялар және термиттер негізіндегі арнайы тұтанғыш қосылыстар жатады. Олардың негізгі компоненттері - оттегінің көзі болып табылатын тотықтырғыш зат және жанғыш зат. Бұл топтың заттекын арсонисттер жиі жанғыш және жанғыш сұйықтықтар ретінде пайдаланбайды, бірақ олардың көмегімен көптеген арнайы аргондар қолданылады.

Арнайы композиция дайындау үшін қолданылатын заттек өте алуан түрлі. Көбінесе олар бейорганикалық сипатқа ие: таза және байланысқан күйдегі сілтілік металдар, сілтілі жер металдары және олардың туындылары, хлораттар мен перхлораттар, оттегі бар заттек - пероксидтер, хроматтар, броматтар мен йодиттер, перманганаттар, фосфор бар және басқа заттек. Жоғарыда аталған заттектің барлық тобын арсонистер өздерінің ерекше қасиеттеріне байланысты қолдана алады - оттегі немесе сутекті аз қыздырумен босату, өзара әрекеттесудің немесе ыдыраудың экзотермиялық химиялық реакциясы нәтижесінде қоршаған заттекды жағып жіберетін көп мөлшерде жылу шығарады. Мұндай реакцияны әртүрлі жолдармен бастауға болады: әсер ету арқылы (қорғасын азиді, калий хлораты және т.б.), ауамен

немесе ылғалмен (сілтілі және сілтілі жер металдарымен), шамалы қыздыру (қорғасын, натрий нитраты), күміс және т.б. г.).

Екі химикаттың өзара әрекеттесуінде экзотермиялық реакцияны бастауға болады, мысалы: натрий нитраты + май (май бөртпелері). Бұл реакцияның механизмі қарапайым: аз қызғаннан кейін натрий нитраты оттегі бөлініп, ыдырай бастайды, оттегі маймен әрекеттеседі, нәтижесінде лезде тұтану пайда болады. Мұндай комбинациялар өте аз, және олардың кейбіреулері «сәтті» қолданысқа енгізілді.

Жоғарыда айтылғандай, бірінші кезеңде жанудың пайда болуы және оның тұрақты дамуы үшін күшті тотықтырғыш зат әдетте оңай тотығатын затпен немесе материалмен үйлесімде қажет (объектіде бұрын жанғыш заттек болған кезде, тек күшті тотықтырғыш затты қолдану жеткілікті).

Құрамында қарапайым оттегі бар тотықтырғыштар - оксидтер, мысалы, темір, қорғасын оксиді, сонымен қатар мыс, мырыш, кремний, висмут, вольфам, сондай-ақ хром мен ванадий, барий пероксиді және стронций оксидтері. Сонымен қатар тотықтырғыш заттек құрамында жанғыш заттекмен реакциясы жану түрінде болатын элементтері бар қосылыстар болуы мүмкін - галогендер, күкірт, фосфор, азот, көміртек, бор, селен, теллурий. Бұл типтегі қарапайым қосылыстарға галогенидтер, сульфидтер және аз белсенді металдардың нитридтері жатады.

Құрамында бейорганикалық оттегі бар тұздар (нитраттар, перманганаттар, хлораттар, перхлораттар, сульфаттар, хроматтар және дихроматтар және т.б.) арнайы түзілімдерге енетін тотықтырғыштардың ең көп тобын құрайды. Олардың кейбіреулері, атап айтқанда аммоний, калий, натрий, барий, стронций тұздары кеңінен қолданылады; литий, рубидий, цезий тұздары аз қолданылады.

Қарастырылған заттектің физикалық және химиялық қасиеттерінің алуан түрлілігі - жанудың бастамашылары, олардың болуы, тіпті үйде де өрт сөндіру және оттан сақтайтын құрылғылардың әртүрлі түрлерінің дамуын және өндірілуін тудырады, бұл өртті тергеу кезінде өрт мамандарының жұмысын айтарлықтай қиындатады. Дәстүрлі емес жанудың бастамашыларына химиялық табиғаты жағынан айтарлықтай ерекшеленетін заттек кіреді, сондықтан өртті тергеу кезінде олардың өрт қалдықтарын анықтау өте қиын мәселе.

Мүмкін өрт кезінде жануды жеделдету үшін қолданылатын заттек көп жағдайда бастапқы күйін өзгертеді, өрттің жоғары температурасының әсерінен химиялық әрекеттесу және термиялық бұзылу нәтижесінде жаңа қосылыстар түзеді. Бұл жағдайда газ, сұйық және қатты фазаларда болатын өнімдер түзіледі. Барлық осы нысандар өрт болған жерде болуы мүмкін. Алайда, арсонист жану қоздырғышы мен жанғыш зат стехиометриялық қатынаста болатын от қоспаларын жасайды деп күту қиын. Арсонист психологиясы көбінесе оны жанудың артық бастамашысын қолдануға мәжбүр етеді. Сондықтан өрт болған жерде жану бастамашыларының ыдырау өнімдерін ғана емес, сонымен қатар олардың әсер етпеген қалдықтарын да табуға болады.

От алдырғыш компоненттердің қоспасын қолданған жағдайда - жанғыш зат + тотықтырғыш, бастапқы тотықтырғышта тотықтырғыш, сондай-ақ әртүрлі немесе азайтылған түрдегі заттек бар күйдірілген материалдардағы фокустық аймақта болады.

Өрт техникалық сараптамасында аспаптық әдістерді қолдану ең қолайлы болып табылады. Олардың ішінде ең тиімдісі: атомдық эмиссия спектроскопиясы, атомды сіңіру спектроскопиясы, масса спектрометриясы, рентген-флуоресценттік талдау [10].

7.6 Өрт шыққан нысандағы жанғыш сұйықтық іздерін талдауға даярлау, алу әрі қаптау

Заманауи зертханалық әдістер жеңіл мұнай өнімдерінің тамшыларының жануынан қалдықтарды анықтауға мүмкіндік береді. Оларды зерттеудегі бірінші міндет - жанғыш сұйықтықтардың (ЖС) қалдықтары бар тасымалдаушылардың қатты заттегінің орналасуын табу, оларды дұрыс таңдау, орау және зерттеу үшін зертханаға жеткізу.

ЖТС (ЖС) қалдықтары бар үлгіні алудан бұрын оны табу керек. Сұйықтықтар мен олардың қалдықтары тозуы мүмкін, буланып кетуі мүмкін, демек өрт кезінде жоғалып кетуі мүмкін. Олар оттың жалынының тікелей сәулесінен қорғалған жерлерде жақсы сақталған - шкафтың астында, базалық тақтаның астында, ойықтарда, түрлі типтегі ойықтарда. Еденнің ішкі құрылымдарында жанғыш сұйықтықтарды табу ықтималдығы жоғары (өрескел едендер, паркет астындағы еден, парақ қадалары және паркет тақтайшалары). Еденге жеткілікті мөлшерде төгілген және еден тақталары немесе паркет тіліне түсетін сұйықтық тілдің бүкіл тереңдігіне еніп, тақтаның немесе паркет жолағының ішкі бетін сулап, тақтаның артқы жағындағы саңылаулардың бүйірлеріне таралады. Өрт кезінде ол жақсы сақталған. Эксперименттік жолмен, паркет толық тереңдікке жеткенше бензин паркеттің артқы жағында сақталатыны анықталды. ағаштың карбонизациясы алдыңғы паркет пен төменгі қабаттың артына жеткенше.

Егер өрттің салдарынан бір немесе екі шаршы метр еден жанып кетсе, онда ЖТС үшін сынаманы қайдан алуға болатындығы туралы мәселелер туындамайды. Алайда, егер өрттің ауданы ондаған және жүздеген шаршы метр болса, онда үлгіні алу үшін ең қолайлы орынды табу өте қиын. Егер жоғарыда көрсетілген тотығу дақтары сияқты ерекше белгілер болмаса. АҚШ-та арнайы дайындалған иттер осы мақсатта белсенді қолданылады. Біз иттен төмен болғанымен, сонымен қатар өте сезімтал құрал, әсіресе жабық көлемді ашу кезінде, мысалы, едендер, тақтайшалар, табалдырықтармен, адамның күйіп қалу мүмкіндігін елемеуге болмайды. Бұл мақсаттарда газ детекторларын пайдалану өте ұтымды, олар кездейсоқ емес «электронды мұрын» деп аталады.

Іріктеу әдісі медиа-объектінің материалының сипатына байланысты.

Ағаштан сынама алу

Газдалған ағаштан жасалған үлгілерді (көмір) алуға болмайды. Көмірде жанғыш сұйықтықтардың қалған бөлігі сақталмайды, сондықтан

көмірленбеген ағашты таңдау керек. Егер жанған сұйықтықтан тән күйдіретін дақтар болса, онда осы жердің периметрі бойынша ағаш үлгісі алынады.

Талшық арқылы капиллярлардың әсерінен сұйықтық тақтайшаның бойымен бір-екі сағат ішінде 80-90 мм-ге дейін сіңеді. Егер талшықтың бойында, егер ағашта ешқандай ақаулар болмаса, осы уақыт ішінде сұйықтық тек 0,2-0,4 мм енеді. Осы жағдайды ескере отырып, іріктеу тақтаның бетінен оның талшықтары бойымен жоспарлау, пышақ, кесек немесе басқа құралмен 1 мм тереңдікке жылжыту арқылы жүзеге асырылады. Егер тақтаның немесе бөрененің ұшынан сұйықтықтың енуіне күдік болса, онда ағаш құрылымның ұшын 50 мм ұзындыққа дейін көру керек. Барлық ойықтар, тырнақтардан, түйіндерден және т.б. толығымен тереңдету керек. Сондай-ақ, тақтаның артқы жағын күйдіру аймағында сындыру керек. Артық ағаш болмауы керек «керек болған жағдайда» таңдаңыз. Оның шығаратын заттекы тек қажетті сұйықтықты анықтауға кедергі келтіреді және тез тұтанатын сұйықтықтың төмен концентрацияланған үлгіні сұйылтады.

Қол жетпейтін жерлерде (ойықтар, ойықтар және т.б.) жанғыш сұйықтықтардың қалған бөлігін оларды органикалық еріткішпен жуу арқылы алуға болады. Мұны істеу үшін, еріткішпен мол ылғалданған мақта анжынын қолданыңыз. АнжыЖТС тасымалдаушысы ретінде сараптамаға жіберіледі [10].

Топырақтан және басқа да сусымалы материалдардан сынама алу

Топырақ, құм, дәнді дақылдар және басқа шашыраған материалдар ЖТС мен ЖС жақсы сіңіреді, оларды өрт кезінде сақтайды. Егер олар жанғыш сұйықтық олармен байланысқа түседі деген күдік болса, оларды тасымалдаушы объект ретінде таңдау керек. Жаппай тамақ өте жақсы сорбент болып табылады, егер үйде немесе шабуылдаушы өрт қойған сарайда болмаса, еден астындағы топыраққа ерекше назар аудару керек.

Мұндай материалдарға жанғыш сұйықтықтың ену тереңдігі материалдың сипатына, оның ылғалдылығына, бытырауына, сұйықтықтың табиғатына, оның мөлшеріне және басқа факторларға байланысты. 5 см тереңдікке сынама алуды нақты өрт болған жерлерде жеткілікті деп санауға болады.

Тіндік сынамалар

Тіндер мұнай өнімдері мен басқа сұйықтықтарды тіпті көміртектендірілген күйде де жақсы сақтайды. Бұған мысал ретінде факелді қолдануға болады, оның көмегімен олар жиі өрт қояды. Олардың үстіндегі бөртпе өте күйдірілген болғанына қарамастан, олардағы жанғыш сұйықтық, әдетте, иіспен де оңай анықталады. Күйген (табиғи түрде белгілі бір дәрежеде) тіндер кеуектілігіне байланысты жанғыш сұйықтықтардың қалдықтарын сақтайды. Сондықтан, ағаштан айырмашылығы, маталар жартылай күйіп қалған жағдайда да отқа алынады.

Іріктеу (күйе)

Жанудың бастамашыларының қалдықтарын іздестіру кезінде, өрттің орнын таңдауға болады, содан кейін отты қоршап тұрған құрылымдардың

ішінен күйе (күйе) қарастыруға болады. Көмір - бұл керемет сорбент, сондықтан оның құрамында ауыр күйдірілмеген бензин қалдықтары, атап айтқанда полициклді көмірсутектер бар. Түтін көзден түтін түсетін аймақтағы құрылымдардан алынады.

Өрттен кейін бетоннан, металдардан және басқа да кеуекті емес материалдардан жанғыш сұйықтықтардың сынамаларын алу сұйықтықтың көрінетін бассейндері болған жағдайда ғана пайда болады.

Шамамен жанғыш сұйықтықтарды медициналық шприцпен жинап алу керек немесе фильтр қағазымен немесе мақтамен бүрку керек. Бұл жағдайда қауіпсіздік шараларын сақтау керек, теріге сұйықтық түсіп кетпес үшін қолғап немесе пинцет қолданыңыз.

Салыстыру сынамалары

Кез-келген материалдарды - жануды бастаушылардың ықтимал тасымалдаушыларын іріктеу кезінде тағы бір маңызды нәрсені - «нөлдік үлгі» немесе «салыстыру үлгісін» таңдауды ұмытпау керек. Бұл әсіресе полимерлер мен оларға негізделген материалдар (мысалы, линолеум), мастика және лакпен жабылған едендерге қатысты. Барлық осы жағдайларда (және, мүмкін, басқа), материалдың құрамында табиғатта және құрамда жанғыш сұйықтықтың немесе басқа жанудың бастамашысының компоненттері болуы мүмкін. Мүмкін болатын қатенің алдын алу үшін салыстыру үлгісі алынады. Олар оны өртеу басталған кезде кепілдік ала алмайтын жерде алады - бөлменің бұрышынан, пештен ең алыс жерде, кез-келген зат жабық жерде және т.б.

Алынған сынаманың массасы қолданылатын талдау әдісіне байланысты, бірақ кез келген жағдайда бірнеше ондаған граммнан аспауы керек. Бүкіл бөренені немесе еден тақтайшасын зертханаға апарған жөн. Біріншіден, сарапшыға осы тақтадағы іріктемені таңдау туралы қамқорлық қажет емес болғандықтан. Өртте, белгілі бір ортада, мұны жасау оңай. Екіншіден, үлкен габаритті нысанды дұрыс жинау мүмкін емес, ол қалаған сұйықтықтың қалдықтарын жоғалтуы мүмкін.

Жанғыш сұйықтықтардың құрамына арналған үлгілерді буып-түюге қойылатын талаптар өте қатаң: орам ауа өткізбейтін және химиялық тұрғыдан инертті болуы керек. Тығыздыққа қойылатын талап жанғыш сұйықтықтар мен жанғыш сұйықтықтардың, әсіресе лактар мен бояуларға арналған жеңіл ерітінділердің, бензиндердің және т.б. қысымсыз пакетте сақталған кезде булануы және жоғалуы мүмкін. Мысалы, эксперименталды түрде ағаштың ашық бетінен газ тәрізді хроматография арқылы анықталған бензин қалдықтары бірнеше сағат ішінде толығымен буланып кетуі мүмкін екендігі анықталды. Ауыр сұйықтықтар жақсы сақталады, мысалы, орташа дистиллятты отынның қалдықтары (керосин, дизель отыны), сондай-ақ кеуекті тасымалдаушылардағы ЖТС қалдықтары. Алайда, өртқоюшы қолданған сұйықтықтың түрі туралы білмеуі, қаптаманың тығыздығына қойылатын талаптарды біржақты түрде қамтамасыз етеді.

Ыдыстардың химиялық инерттілігі - бұл қажетті компоненттердің жоғалуын болдырмау үшін қажет екінші буып-түю талабы.

Ең жақсысы, шыны ыдыс - жерленген шыны қабаттары бар банкалар - көрсетілген талаптарға жауап береді. Жану бастамашыларының қалдықтарымен заттық дәлелдемелерді буып-түю үшін аз қолайлы, бірақ пластикалық пакеттер ыңғайлы және қол жетімді, атап айтқанда пластикалық пакеттер мен сөмкелер.

Полиэтилен идеалды контейнер емес, көптеген органикалық сұйықтықтар ол арқылы баяу кірігеді және сайып келгенде, пакет тоңазытқышта сақталса да жоғалады. Алайда тергеушілердің қазіргі жұмыс жағдайында пластикалық пакеттер ең нақты контейнерлер болып табылады. Өрт шыққан кезде оларды өзіңізбен бірге алып кету керек. Сөмкелер жаңа, таза, жыртылмаған болуы керек (алынған үлгіні сөмкеге салмас бұрын, сөмкені жауып, ағып жатқанын тексеріңіз). Толтырғаннан кейін үлгінің сөмкесі мөрленуі немесе кем дегенде қос түйінмен байланыстырылуы керек.

Егер өрт болған жерде салқындатқыштың қалдықтары бөтелкеде болса, оны таза пластикпен немесе тығынмен жапқышпен жабу керек.

Егер асқазан сұйықтығының қалдықтары тығыздалуы қиын контейнерде (құмыра, банка, сынған бөтелке) табылса, мазмұны тұтас бөтелкеге немесе пробиркаға құйылып, ұнтақталған әйнекпен, кортикальды және полиэтилен тығынымен жабылады [10].

Қағаз, картон, резеңке жапқыштармен контейнерлерді бітеп тастауға жол берілмейді!

Егер салқындатқыш заттың қалдықтары өрттен шығарылмайтын заттың бетінде болса, сұйықтық ауа өткізбейтін шыны ыдысқа немесе пластик пакетке салынған таза сүзгі қағазына немесе мақта матасына сіңуі керек.

Үлгілері бар сөмкелер, банка, бөтелке және басқа да контейнерлер заттай дәлел болып табылады және мөрмен расталуы керек, картоннан белгіні іліп қою керек, онда алу орны мен күні туралы мәліметтер жазылады, үлгіні алған қызметкер мен куәгерлердің қолдары қойылады.

Жанудың бастамашыларының ықтимал қалдықтары бар дәлелдер мүмкіндігінше тезірек зертханаға жіберілуі керек. Ал берер алдында оларды тоңазытқышта сақтау керек.

Бақылау сұрақтары:

1. Өрт салудың негізгі әдістерін қалай жіктей аламыз?
2. Өрт қоюға біліктілік қасиеттері қанлай?
3. Жанғыш сұйықтықтарды жанудың бастамашысы ретінде қолданудың негізгі белгілері қандай?
4. Өрт болған жерде ЖТС және ЖС қалдықтарын анықтау үшін қандай әдістер мен құралдар қолданылады?
5. Өрттен жанғыш сұйықтықтар мен жанғыш сұйықтықтардың қалдықтары бар үлгілерді іріктеудің және ораудың негізгі қағидаты қандай?
6. Неліктен «нөлдік сынама» іріктеліп алынды?

ҚОРЫТЫНДЫ

Оқу құралын авторлар тобы 1516000 - «Өрт қауіпсіздігі» мамандығы бойынша ТжКБ жүйесі үшін өзектілендірілген типтік оқу жоспарлары мен бағдарламалар негізінде әзірлеген.

Оқу құралы құзіреттіліктің қалыптасу деңгейін, білімалушылардың КБ 08 «Өрттің шығу себептерін анықтау әдістерін қолдану» кәсіби модулін әзірлеу нәтижесінде кәсіби қызметті жүзеге асыруға дайындығын бағалауға арналған.

Оқу үрдісінің нәтижесінде білім алушы алдын-ала алынған мәліметтерді қайнар көзі мен жалпы өрт туралы субъективті мәліметтермен салыстыруды үйренуі керек, жану үрдістерінің пайда болуы мен пайда болу механизмін анықтап, өздігінен жануға бейім заттек мен материалдарды анықтауы керек, өрт шығу орындарында жану бастамаларын қолданудың белгілерін: өрт фактісі бойынша тексеру нәтижелері бойынша өрттің шығу себебі туралы қорытынды шығаруды үйренеді, өрттің орналасқан жерін тексеру нәтижелері бойынша маманның техникалық қорытындысын жасайды, өрт-техникалық сараптаманың негізгі мақсаттары мен міндеттерін сипаттау, өрттің шығу көзі туралы мәліметтер жиынтығын құру, жанудың дамуын, материалдардың, құрылыс құрылымдарының, сондай-ақ өрт сөндіру бөлімдерінің өртті сөндіру бойынша әрекеттерін есепке алу, дұрыс анықтауы керек.

Жоғарыда келтірілген мәселелер оқу құралының мазмұнында келесі бөлімдерде берілген:

1. Өрт-техникалық сараптама шеңберінде жүзеге асырылатын мақсаттар, міндеттер және негізгі техникалық шаралар;
2. Өрт туралы мәліметтер жиынтығы;
3. Өрттің ошақты белгілерінің пайда болуының физикалық химиялық үрдістері;
4. Бейорганикалық материалдардан жасалған бұйымдарды өртеудің сипаттамасы;
5. Органикалық сипаттағы заттекды, материалдарды, бұйымдарды өртеу әрекеті сипаты;
6. Өрттің шығу себебін анықтау;
7. Өрт туралы нұсқаны тексеру.

Сонымен қатар, нұсқаулық мамандардың, әсіресе жас және жаңадан келгендердің кең аудиториясы үшін пайдалы болуы мүмкін. Нұсқаулықты оқығаннан кейін тәжірибелі тергеушілер мен сарапшылар өрттерді сараптау қолданбалы ғылымның бағыты ретінде соңғы жылдары айтарлықтай жетістіктерге жеткенін байқайтын шығар. Біртіндеп біз өрттің орны мен онда орналасқан заттекды зерттеу әдісі ретінде тек қана визуалды бақылауды қолданудан алыстап барамыз. Біз қазіргі заманғы ғылым мен техниканың жетістіктерін өрттің орны, оның себептері және жанудың таралуы туралы ақпарат алу үшін қолдануды үйренудеміз. Көп нәрсе нақтыланып жатыр, бірақ бұрынғыға қарағанда әлдеқайда күрделі. Мүмкін осылай болу керек те

шығар, ал өрт сияқты күрделі құбылысты білудің қиын тағдыры өз зерттеушілерінің бірнеше буынын күтеді.

Қабылданған қысқартулар тізімі:

ИИПЛ/ЗСЗ–зерттеу сынақ зертханасы
ПУЭ/ЭҚЕ–электрқондырғы құрылым ережелері
РТП/ӨСБ–өрт сөндіру басшысы
УПК РК/ҚР ҚПК – ҚР қылмыстық процессуалдық кодексі
ППБ/ӨҚЕ – өрт қауіпсіздік ережелері
СНиП/ҚҚжЕ–құрылыс қалыптары мен ережелері
КЗ/ҚТ–қысқа тұйықталу
ПКЗ/БҚТ–бірінші қысқа тұйықталу
ВКЗ/ЕҚТ – екінші қысқа тұйықталу
ДТА/ДТТ - дифференциал термикалық талдау
УЗО/ҚАҚ–қорғаныш сөндіру қондырғысы
БПС/ҮӨҚ–үлкен өтпел қарсыластық
ПРА/ҚРА–қосуды реттеуші аппаратура
ТЭЖ - трубка электржылытқыш
ЛВЖ/ЖЖС–жеңіл тұтанатын сұйықтық
ГЖ/ЖС – жанғыш сұйықтық
РСА/РҚС – рентген құрылымды сараптама
ИКС/ИҚС- инфрақызыл спектроскопия
ВТХ/УТС–уақыт токтық сипаттама
ПРА/ҚРА–қосуды реттеуші аппаратура
МЭВ/ЖМҚ–жалындау минимал қуаты
НП/МӨ – мұнай өнімдері
УВ/КС - көмірсутегі
ФИД/ФИД - фотоиондаушы детектор

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. И.Д. Чешко өртінің тергеуі: Ресей Федерациясының Төтенше жағдайлар министрлігі Жоғары кәсіптік білім және ғылым федералдық мемлекеттік мекемесі, 2009, 213б.

2. В.С. Артамонов, В.П. Белобратова, Ю.Н. Белшина оқулығы өртті тергеу: Санкт-Петербург мемлекеттік өрт сөндіру қызметі Ресей Федерациясы, 2007 ж. 562б.

3. Галишев М. А., Шарипов С. В., Попов А. В. Өрт және техникалық сараптама оқулығы: Ресей ТЖМ Мемлекеттік өртке қарсы қызметінің Санкт-Петербург университеті, 2013 ж. 151б.

4. Е.В. Карасев, Бариев А.Р. Өрт және техникалық сараптама: Оқу құралы, Иваново, Ресей Төтенше жағдайлар министрлігінің Мемлекеттік өрт министрлігі, 2015 ж 236б.

5. И.Д. Ческо, Өртті терксрудің техникалық негіздері: Санкт-Петербург, 2002 ж. 254б.

6. И.Д. Ческо өрт сынағы (нысандар, әдістер, зерттеу әдістері): Санкт-Петербург, 1997 ж. 817б.

7. И.Д. Чешко, Н.В. Юн Өрт орындарының инспекциясы, 2004 ж. 503б.

8. Қазақстан Республикасы Әділет министрінің 2017 жылғы 27-наурыздағы «Сот-сараптама органдары жүргізетін сот сараптамалары түрлерінің және біліктілігін Қазақстан Республикасының Әділет министрлігі тағайындайтын сарапшылық мамандықтардың тізбесін бекіту туралы» № 306 бұйрығы.

9. Қазақстан Республикасының Қылмыстық іс жүргізу кодексі 2014 жылғы 4-шілдедегі № 231-V заңы.

10. Галишев М.А., Белшина Ю.Н., Дементьев Ф.А. Өрт және техникалық сараптаманың оқулығы, Ресей ТЖМ Мемлекеттік өртке қарсы қызметінің Санкт-Петербург университеті, 2014 ж. 410б.

11. «Зерттеу сынақ зертханаларын іске асыру ережесін бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Ішкі істер министрінің 2017 жылғы 27-шілдедегі № 510 бұйрығы.

12. Дрейсдел Д. Өрттің динамикасына кіріспе. - М: Стройиздат, 1990. – 424б.

13. Жануды бастамашылардың көмегімен жасалған өрттің тергеуін техникалық қолдау: оқу құралы/И.Д. Чешко, М.А. Галишев, С.В. Шарапов және басқалар - М:, 2002. 120б.

14. Ильин Н.А. Өрттен зардап шеккен ғимараттарды техникалық куәландыру - М: Стройиздат, 1983. 200б.

15. Қысқа тұйықталу және жылу эффектілері аудандарындағы мыс және алюминий өткізгіштерін зерттеу/Л.С. Митричев, Е.Р. Россинская, А.И. Колмаков бірлесен авторлықта.-М: 1986 ж. 44б.

16. Смелков Г.И., Александров А.А., Пехотиков В.А. Электр құрылғыларындағы апаттық өрттерге қатыстылығын анықтау әдістері. –М: Стройиздат, 1980. 59б.

17. Смелков Г.И., Пехотиков В.А. Өрт қаупі бар жарықтандыру өнімдері. –М: Энергоатомиздат, 1991 ж. 160б.

18. Смелков Г.И. Төтенше жағдайлар кезіндегі электр сымдарының өрт қауіпі. –М: Энергоатомиздат, 1984. 184б.

19. Зернов С.И. Өрт-техникалық сараптаманың міндеттерін шешудегі есептік бағалау: Оқулық. 1992 жыл. 88б.

20. Сот нормативті өрт-техникалық сараптамасы: Әдістемелік құрал / м.ғ.к., доцент С.П. Воронов, з.ғ.к., доцент С.А. Кондратьев, Н.В. Петрова, С.В. Скодтаев, т.ғ.к. А.А. Тумановский, жалпы редакциясын басқарған техника ғылымдарының докторы профессор И.Д. Чех. - М., ВНИИПО, 2013.

21. Өртті зерттеу және сараптама: Жалпы және арнайы терминдер глоссарийі /жалпы редакциясын басқарған техника ғылымдарының докторы профессор И.Д. Чех. М: ВНИИПО, 2009.