

**Қазақстан Республикасы
Төтенше жағдайлар министрлігінің
М. Ғабдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясы**

Өрттің алдын алу кафедрасы

Е.М.Шапихов, Қ.К.Карменов, Ф.Керім, С.А.Абраев

**«Технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігі»
пәні бойынша оқу құралы**



Көкшетау 2026

Оқу құралы «Технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігі». – Көкшетау: Қазақстан Республикасы ТЖМ М. Ғабдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясы, 2026 ж.

Авторлар:

Шапихов Е.М. – Қазақстан Республикасы ТЖМ М. Ғабдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясы өрттің алдын алу кафедрасының аға оқытушысы, азаматтық қорғау майоры;

Карменов Қ.К. – Қазақстан Республикасы Қорғаныс министрлігі Ұлттық қорғаныс университеті Азаматтық қорғау кафедрасының оқытушысы, қауымдастырылған профессор (доцент), полковник;

Керім Ф. – Қазақстан Республикасы ТЖМ М. Ғабдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясы өрттің алдын алу кафедрасының аға оқытушысы, азаматтық қорғау майоры.

Абраев С.А. - Қазақстан Республикасы ТЖМ М. Ғабдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясы өрттің алдын алу кафедрасының оқытушысы, азаматтық қорғау майоры

Рецензенттер:

1. Валишанов Р.Е. – Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрлігі Ақмола облысы Төтенше жағдайлар департамент бастығының орынбасары, азаматтық қорғау полковнигі.

2. Мусайбеков А.Г. – Жалпы техникалық пәндер, ақпараттық жүйелер және технологиялар кафедрасының бастығы, техникалық ғылымдыр кандидаты, азаматтық қорғау подполковнигі.

Оқу құралы өнеркәсіптегі технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету мәселелеріне арналған. Онда механикалық, термиялық, химиялық және физика-химиялық процестерді, сондай-ақ бояу, кептіру, ректификация, мұнай мен газды өндіру, сақтау және тасымалдау технологияларын, магистральдық құбырөткізгіштер мен машина жасау өндірістерін пайдалану кезінде өрт және жарылыс-өрт қауіптілігінің қалыптасу механизмдері қарастырылады. Өрттер мен жарылыстардың себептері, технологиялық режимдердің өрт қауіп деңгейіне әсері, сондай-ақ нормативтік құжаттардың талаптарын ескере отырып, өртке қарсы қорғаныстың техникалық және ұйымдастырушылық шаралары талданады. Оқу құралы азаматтық қорғау және өрт қауіпсіздігі саласындағы білім беру ұйымдарының курсанттары мен тыңдаушыларына, сондай-ақ өнеркәсіптік кәсіпорындардың инженерлік-техникалық персоналына арналған.

Қазақстан Республикасы ТЖМ М. Ғабдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясының Оқу-әдістемелік кеңесімен мақұлданып, тираждауға ұсынылды.

2026 жылғы «10» маусымдағы № 11 хаттама.

© Қазақстан Республикасы
Төтенше жағдайлар министрлігінің
М. Ғабдуллин атындағы
Азаматтық қорғау академиясы

КІРІСПЕ

Қазіргі заманғы өнеркәсіптік өндіріс технологиялық күрделіліктің жоғары деңгейімен және жанғыш, жарылысқа қауіпті, химиялық белсенді заттарды кеңінен қолданумен сипатталады. Экономиканың барлық дерлік салалары – машина жасау мен химия өнеркәсібінен бастап мұнай-газ кешені мен энергетикаға дейін – өрт пен жарылыстың туындау көзіне айналуы мүмкін технологиялық процестерді пайдаланады. Осындай жағдайда технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету адам өмірін қорғау, материалдық құндылықтарды сақтау және экономиканың тұрақты жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін шешуші мәнге ие.

Технологиялық режимдердің бұзылуы немесе жабдықтардың істен шығуы салдарынан туындайтын техногендік сипаттағы өрттер мен авариялар көбінесе оларды жоюдың күрделілігімен және ауыр әлеуметтік-экономикалық салдарларымен ерекшеленеді. Ірі оқиғалардың басым бөлігі сыртқы факторлардан емес, технологиялық процестердің өз ерекшеліктерінен туындайды: шамадан тыс қызу, герметиканың бұзылуы, жанғыш орталардың жиналуы, нормативтік талаптардың сақталмауы және персоналдың жеткіліксіз даярлығы.

«Технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігі» пәні өндірістік ортада өрттің туындау заңдылықтары, олардың даму механизмдері және алдын алу қағидаттары туралы жүйелі түсінік қалыптастыруға бағытталған. Жалпы курстан айырмашылығы – бұл пән нақты технологиялық операциялар мен процестерді талдауға бағдарланған. Оларға қыздыру, кептіру, бояу және механикалық өңдеу процестері, сондай-ақ мұнай мен газды ректификациялау, сақтау және тасымалдау процестері жатады.

Оқу құралы технологиялық процестердің кең ауқымын қамтып, олардың өрт қауіптілігінің физика-химиялық негіздерін, жабдықтардың конструкциялық ерекшеліктерін және өртке қарсы қорғау шараларын қарастырады. Ерекше назар қауіптілігі жоғары процестерге аударылған, атап айтқанда химиялық реакциялар, органикалық материалдарды кептіру, ректификация, мұнай мен газды тасымалдау, сондай-ақ магистральдық құбырөткізгіштердің жұмыс істеуі.

Жекелеген бөлім технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігін реттейтін нормативтік құжаттарға арналған. Нормативтік базаны білу азаматтық қорғау саласының мамандары, инженерлік-техникалық қызметкерлер және өндіріс басшылары үшін міндетті болып табылады, себебі объектілерді жобалау, пайдалану және бақылау нормативтік талаптар негізінде жүзеге асырылады.

Оқу құралы материалды бірізді күрделендіру қағидаты бойынша құрылған – жалпы ұғымдардан бастап салалық технологияларды талдауға және қауіпсіздіктің практикалық аспектілеріне дейін. Әрбір тақырып білім алушыларда өрт қауіптілігінің көздерін анықтау, тәуекелдерді бағалау және технологиялық процестің ерекшеліктерін ескере отырып өртке қарсы қорғау шараларын негіздеу дағдыларын қалыптастыруға бағытталған.

Тәрбиелік-патриоттық аспектіге де ерекше назар аударылған. Өрт қауіпсіздігіне жауапкершілікпен қарау адам өмірін сақтауға, қоршаған ортаны қорғауға және мемлекеттің өнеркәсіптік әрі экономикалық әлеуетін нығайтуға ықпал етеді.

Бұл оқу құралы азаматтық қорғау, өрт және өнеркәсіптік қауіпсіздік саласындағы білім беру ұйымдарының курсанттары мен тыңдаушыларына, сондай-ақ өрт қауіпті өндірістерді жобалау, пайдалану және бақылаумен айналысатын инженерлік-техникалық қызметкерлер мен мамандарға арналған.

Оқу құралының өзектілігі мен ғылыми жаңалығы

Осы оқу құралының өзектілігі өнеркәсіптік технологиялардың күрделенуімен, өндірістердің энергиямен қанықтылығының артуымен және жанғыш, жарылысқа қауіпті әрі химиялық белсенді заттардың кеңінен қолданылуымен байланысты техногендік тәуекелдердің тұрақты өсуімен негізделеді.

Қазіргі заманғы технологиялық процестер жоғары жылдамдықпен жүруімен, үздіксіз жұмыс режимімен және жекелеген сатыларының өзара тығыз байланысымен сипатталады, бұл авариялық ауытқулар туындаған жағдайда өрттер мен жарылыстардың жылдам дамуына және персоналға, объектілерге және қоршаған ортаға ауыр салдарлар келтіруіне әкеледі.

Өрттерді тергеп-тексеру тәжірибесі өндірістік объектілердегі төтенше жағдайлардың едәуір бөлігі жабдықтардың жекелеген ақауларынан емес, технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігі талаптарының жүйелі түрде бұзылуымен, олардың физика-химиялық ерекшеліктерінің жеткілікті ескерілмеуімен және персоналдың штаттан тыс режимдердегі әрекеттерге дайындық деңгейінің төмендігімен байланысты екенін көрсетеді. Осыған байланысты өрттерге тек әрекет ететін емес, ең алдымен оларды жобалау, пайдалану және технологиялық процестерді бақылау кезеңінде алдын алуға қабілетті мамандарды даярлау қажеттілігі арта түсуде.

Оқу құралының ғылыми жаңалығы технологиялық процестердің өрт қауіптілігін талдауға кешенді әрі жүйелі көзқарастың қолданылуында жатыр. Дәстүрлі оқу басылымдары негізінен ғимараттар мен құрылыстардың жалпы өрт қауіпсіздігі мәселелеріне бағытталса, бұл оқу құралында негізгі назар технологиялық процестердің өз ішінде өрт қауіптілігінің қалыптасу механизмдеріне аударылған. Материал физика-химиялық заңдылықтардың, жабдықтардың конструкциялық ерекшеліктерінің, пайдалану режимдерінің және нормативтік талаптардың өзара байланысын ескере отырып баяндалған.

Жаңалық сондай-ақ механикалық және термиялық өңдеуден бастап химиялық реакцияларға, ректификацияға, мұнай мен газды сақтау және тасымалдауға дейінгі кең ауқымды процестерді бірізді қамтуында, сондай-ақ өрт қауіпсіздігінің нормативтік аспектілерін азаматтық қорғаудың практикалық міндеттерімен ұштастыруында көрініс табады. Бұл технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігін бытыраңқы талаптар мен іс-шаралардың жиынтығы ретінде емес, тұтас ғылыми-практикалық пән ретінде қарастыруға мүмкіндік береді.

Оқу құралының мақсаттары мен міндеттері

Оқу құралының мақсаты – білім алушыларда өнеркәсіптік объектілердегі технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету саласында жүйелі білім мен кәсіби құзыреттерді қалыптастыру, сондай-ақ нақты өндіріс жағдайында өрт және жарылыс қауіпті жағдайларды талдау, болжау және алдын алу қабілетін дамыту.

Қойылған мақсатқа қол жеткізу үшін оқу құралында мынадай міндеттер шешіледі:

- әртүрлі өндірістік процестердің өрт қауіптілігінің физика-химиялық және технологиялық негіздерін ашу;
- технологиялық жүйелердегі өрттер мен жарылыстардың пайда болу және даму механизмдерін зерделеу;
- жабдықтардың, пайдалану режимдерінің және адам факторының өрт қауіпсіздігін қамтамасыз етудегі рөлін түсінуді қалыптастыру;
- технологиялық процестерді техникалық және ұйымдастырушылық өртке қарсы қорғау қағидаттарын меңгеру;
- технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігін реттейтін нормативтік құжаттардың талаптарын және оларды қолдану тәжірибесін зерделеу;
- технологиялық сызбалардағы әлеуетті қауіпті учаскелерді анықтау және өрт тәуекелін төмендету шараларын негіздеу дағдыларын дамыту;
- білім алушыларды азаматтық қорғау, мемлекеттік өрт бақылауы, өрт қауіпті өндірістерді жобалау және пайдалану саласындағы кәсіби қызметке даярлау.

Оқу құралының құрылымы

Оқу құралы тақырыптық қағидат бойынша құрылған және технологиялық процестердің өрт және жарылыс қауіптілік дәрежесін ескере отырып, өрт қауіпсіздігі мәселелерін бірізді түрде ашатын 24 тақырыпты қамтиды. Материал жалпы ұғымдардан салалық нақты технологияларды және өртке қарсы қорғаудың практикалық аспектілерін талдауға логикалық түрде көшуге мүмкіндік беретіндей құрылымдалған.

Бастапқы тақырыптарда технологиялық процестердің өрт қауіптілігінің қалыптасу заңдылықтары, жылулық, химиялық және механикалық факторлардың рөлі, сондай-ақ жанғыш заттардың тұтану көздерімен өзара әрекеттесу ерекшеліктері қарастырылады. Одан әрі механикалық өңдеу, қыздыру, кептіру, бояу және материалдарды термиялық өңдеу сияқты өрт қауіпті процестер жүйелі түрде талданады.

Оқу құралында химиялық процестерге, өрт қауіпті сұйықтықтарды ректификациялауға, мұнай мен газды өндіру, сақтау және тасымалдау технологияларына, сондай-ақ магистральдық құбырөткізгіштердің өрт қауіпсіздігіне айтарлықтай орын берілген. Бұл тақырыптар технологиялық, конструкциялық, пайдалану және табиғи факторларды қамтитын кешенді тәуекел тұрғысынан қарастырылады.

Оқу құралының қорытынды бөлімдері технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ететін нормативтік құжаттарға, олардың құрылымына,

мемлекеттік бақылау жүйесіндегі рөліне және жобалау, пайдалану мен өрттерді тергеп-тексеру кезінде практикалық қолданылуына арналған.

Әрбір тақырып кіріспеден, үш мазмұнды бөлімнен, тәрбиелік-патриоттық блоктан, қорытындыдан және бақылау сұрақтарынан тұрады. Бұл оқу материалының бірізді құрылымын, оқу процесінде пайдалануға қолайлылығын және тұрақты кәсіби білім мен дағдыларды қалыптастыру мүмкіндігін қамтамасыз етеді.

1-ТАҚЫРЫП. ӨРТ-ЖАРЫЛЫС ҚАУІПТІ ӨНДІРІСТЕР ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

Қазақстан Республикасында және оның шегінен тыс өнеркәсіптік өндірістің дамуы жаңа технологияларды белсенді енгізумен, заманауи конструкциялық және композициялық материалдарды қолданумен, өндірістік процестерді автоматтандырумен және цифрландырумен қатар жүруде.

Энергия сыйымдылығы жоғары және өнімділігі жоғары жабдықтарды пайдалану өндіріс тиімділігін едәуір арттыруға мүмкіндік береді, алайда сонымен бірге техногендік қауіп деңгейінің өсуіне әкеледі.

Қазіргі заманғы технологиялық процестер энергетикалық ағындардың жоғары тығыздығымен, жанғыш және жарылыс қауіпті заттарды қолданумен, жабдықтардың жоғары температура мен қысым жағдайында жұмыс істеуімен сипатталады. Технологиялық режимдер бұзылған немесе техникалық жүйелер істен шыққан жағдайда мұндай процестер адамдарға, қоршаған ортаға және экономикаға ауыр салдар келтіруі мүмкін өрттердің, жарылыстардың және авариялардың көзіне айналады.

1.1 Технология және технологиялық процесс – өндірістік қызметтің негізі

Технология кез келген өнеркәсіптік өндірістің жұмыс істеуінің негізі болып табылады және берілген физика-химиялық және пайдалану қасиеттері бар дайын өнім алу үшін шикізат пен материалдарды түрлендіруге бағытталған білімдердің, әдістер мен тәсілдердің реттелген жүйесін білдіреді. Қазіргі өнеркәсіптік даму жағдайында технология тек операциялардың жиынтығы ғана емес, сонымен қатар өндірістік процесті ұйымдастыруды, жабдықтарды таңдауды, жұмыс режимдерін, энергияны және автоматтандыру құралдарын қолдануды қамтиды. Өрт қауіпсіздігі тұрғысынан технология өрттер мен жарылыстардың туындауына жағдай жасайтын әлеуетті қауіптіліктердің көзі ретінде қарастырылады.

Технологияның негізгі элементі – технологиялық процесс, ол еңбек затына техникалық құралдарды, энергияны және еңбек ресурстарын пайдалану арқылы өзара байланысты әрі бірізді орындалатын операциялардың жиынтығы ретінде түсіндіріледі. Технологиялық процесс барысында заттың агрегаттық күйі, температурасы, қысымы, химиялық құрамы немесе геометриялық параметрлері өзгереді. Дәл осы өзгерістер нақты өндірістің өрт және жарылыс қауіпті ерекшелігін айқындайды.

Әрбір технологиялық процесс міндетті құрамдас бөліктерді қамтиды: еңбек заты, еңбек құралдары, энергия көзі және операцияларды орындаудың белгілі бір режимі. Еңбек заты ретінде қатты, сұйық немесе газ тәрізді заттар, соның ішінде жанғыш және жарылыс қауіпті заттар болуы мүмкін. Еңбек құралдарына жабдықтар, аппараттар, машиналар мен құралдар жатады, олар жұмыс барысында қызуы, қысым астында болуы немесе ұшқын түзу көзіне айналуы мүмкін. Қолданылатын энергия – жылулық, электрлік, механикалық немесе химиялық – белгілі бір жағдайларда тұтану көзі бола алады.

Технологиялық процестердің ерекшелігі – олардың үздіксіз немесе циклдік сипатта болуы. Химия, мұнай-химия және мұнай өңдеу өнеркәсібіне тән үздіксіз процестер жанғыш заттардың едәуір көлемінің тұрақты айналымымен және жабдықтардың орнықты жұмыс режимдерімен сипатталады. Мұндай жағдайда параметрлердің нормадан қысқа мерзімді ауытқуының өзі авариялық жағдайға әкелуі мүмкін. Машина жасау мен металлургияда қолданылатын кезеңдік және циклдік процестер де, әсіресе іске қосу, тоқтату және өтпелі режимдер кезінде өрт қауіптілігіне ие.

Технологиялық процестер өнеркәсіптің әртүрлі салаларында жүзеге асырылады және әрқайсысының өрт қауіптілігіне тән ерекшеліктері бар.

Металлургияда қауіптілік балқымалардың жоғары температурасы мен жылулық сәулеленумен байланысты; мұнай-химия және мұнай өңдеу саласында – жеңіл тұтанатын сұйықтықтар мен газдардың айналымымен; машина жасауда – майлау-салқындату сұйықтықтарын, дәнекерлеу процестерін және электр жабдықтарын қолданумен байланысты. Барлық осы процестерге ортақ ерекшелік – қолайсыз үйлесім кезінде өртке немесе жарылысқа әкелуі мүмкін факторлардың болуы.

Өрт қауіпсіздігі саласындағы маман үшін технология мен технологиялық процестің мәнін түсіну қағидатты маңызға ие. Қандай заттар қолданылатынын, олар қандай жағдайда болатынын, қандай энергия көздері пайдаланылатынын және жабдықтардың қандай жұмыс режимдері қарастырылғанын білмей, өрт қауіптілігін талдау мүмкін емес. Осылайша, технология және технологиялық процесс өндірістік объектідегі тәуекелді бағалау, қорғау шараларын таңдау және өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету жүйесін әзірлеу үшін бастапқы негіз болып табылады.

1.2 Технологиялық процестердің өрт қауіптілігі және оның қалыптасу факторлары

Технологиялық процестердің өрт қауіптілігі өндірістік қызмет барысында өрттің немесе жарылыстың туындауы, дамуы және таралуы мүмкін болатын жағдайлар мен факторлардың жиынтығымен анықталады.

Кез келген өрт қауіпті жағдайдың негізінде «өрт үшбұрышы» деп аталатын элементтердің – жанғыш заттың, тотықтырғыштың және тұтану көзінің – болуы және өзара әрекеттесуі жатады. Технологиялық процестерде бұл элементтер әдетте тұрақты немесе кезеңдік түрде кездеседі, бұл төтенше жағдайдың туындау қаупін қалыптастырады.

Өрт қауіптілігінің негізгі факторларының бірі – жанғыш заттардың айналымы. Өндірістік жағдайларда жанғыш газдар, жеңіл тұтанатын және жанғыш сұйықтықтар, сондай-ақ органикалық және бейорганикалық текті шаң тәрізді материалдар кеңінен қолданылады. Жанғыш газдар мен сұйықтық булары ауамен тез араласып, аз ғана энергия көзінен тұтанатын жарылыс қауіпті концентрациялар түзе алады. Шаң тәрізді заттар ауада қалқымалы күйге өткен кезде жарылысқа жоғары бейімді шаң-ауа қоспаларын қалыптастыруы мүмкін.

Технологиялық процестің температуралық режимі де өрт қауіптілігіне елеулі әсер етеді. Жабдықтардың, өңделетін заттардың және қоршаған ортаның жоғары температурасы жанғыш сұйықтықтардың булану қарқындылығын арттырады, тұтанудың минималды энергиясын төмендетеді және өздігінен тұтануға жағдай жасайды. Әсіресе тұтану және өздігінен тұтану температурасына жақын немесе одан жоғары температурада жүретін процестер, сондай-ақ аппараттар мен құбырөткізгіштердің аса қызған беттері ерекше қауіпті болып табылады.

Маңызды факторлардың бірі – технологиялық процестер жүзеге асырылатын қысым. Артық қысыммен жұмыс істейтін жабдықтар авариялық герметиканың бұзылу қаупін арттырады, бұл жанғыш заттардың едәуір көлемде шығуына әкелуі мүмкін. Мұндай жағдайда ағынды шығарындылар, бу немесе газ бұлттары түзіледі, олар тұтану көзі болған жағдайда лезде жануға немесе жарылысқа әкелуі мүмкін. Қысым өрттің таралу жылдамдығына және оның салдарының ауырлығына да әсер етеді.

Технологиялық процестердегі өрт қауіптілігінің қосымша көздеріне электрлік және механикалық факторлар жатады. Оларға қысқа тұйықталу, электр жабдықтарының артық жүктелуі, статикалық электр, механикалық үйкеліс, соққы және ұшқын түзілуі кіреді. Әсіресе сұйықтықтар мен сусымалы материалдардың қарқынды қозғалысымен қатар жүретін процестер қауіпті, себебі бұл кезде статикалық заряд жиналуы мүмкін. Сенімді жерге тұйықтау мен потенциалдарды теңестіру болмаған жағдайда бұл жанғыш ортаның тұтануына себеп болуы ықтимал.

Өрт қауіптілігі деңгейіне адам факторы да айтарлықтай әсер етеді. Технологиялық тәртіптің бұзылуы, регламенттердің сақталмауы, жабдықтарды пайдалану кезіндегі қателіктер, тиісті қауіпсіздік шараларынсыз отты және жөндеу жұмыстарын жүргізу өрттің туындау ықтималдығын едәуір арттырады. Персоналдың біліктілігінің жеткіліксіздігі және процестің параметрлерін бақылаудың болмауы жиі ауыр аварияларға әкеледі.

Аталған факторлардың жиынтығын ескере отырып, технологиялық процестер мен өндірістік үй-жайлар жарылыс-өрт және өрт қауіптілік санаттары бойынша жіктеледі. Мұндай жіктеу тәуекел деңгейін жүйелеуге, конструкциялық және инженерлік шешімдерге қойылатын талаптарды анықтауға, өрттен қорғау жүйелерінің түрлерін тандауға және ұйымдастырушылық қауіпсіздік шараларын негіздеуге мүмкіндік береді.

Азаматтық қорғау саласының маманы үшін өрт қауіптілігінің қалыптасу факторларын түсіну авариялық жағдайларды талдау мен профилактикалық іс-шараларды әзірлеудің негізі болып табылады.

1.3 Технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігінің негізгі ұғымдары мен анықтамалары

Технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету нормативтік құқықтық актілерде және техникалық құжаттарда бекітілген бірыңғай ұғымдар мен анықтамалар жүйесін қолдануға негізделеді.

Терминологияны нақты түсіну мамандарға қауіптілік деңгейін дұрыс бағалауға, технологиялық процестерге қойылатын талаптарды қалыптастыруға және өртке қарсы қорғаудың негізделген шараларын әзірлеуге мүмкіндік береді.

Технологиялық процестің өрт қауіпсіздігі – бұл өндірістік процестің өрттің туындау мүмкіндігі жоққа шығарылатын немесе оның салдары рұқсат етілген деңгеймен шектелетін жағдайы ретінде қарастырылады. Мұндай жағдай технологияны ұтымды жобалау, қауіпсіз жұмыс режимдерін таңдау, техникалық қорғау құралдарын қолдану және ұйымдастырушылық шараларды қатаң сақтау арқылы қамтамасыз етіледі. Өрт қауіпсіздігі тұрақты көрсеткіш емес және жабдықтарды пайдалану барысында үздіксіз бақылауды талап етеді.

Технологиялық процесс, егер оны жүзеге асыру барысында жанғыш газдар, булар, шандар түзілуі немесе едәуір мөлшерде жылу энергиясы бөлінуі мүмкін болса, өрт қауіпті болып саналады. Өрт қауіптілік дәрежесі қолданылатын заттардың физика-химиялық қасиеттерімен, олардың айналым жағдайларымен, температура мен қысым параметрлерімен, сондай-ақ жабдықтардың конструкциялық ерекшеліктерімен анықталады. Тіпті жанғыш заттарды тікелей пайдаланумен байланысты емес процестердің өзі технологиялық режим бұзылған жағдайда өрт қауіпті сипат алуы мүмкін.

Маңызды ұғымдардың бірі – тұтану көзі. Ол жанғыш ортаның тұтануын бастай алатын объект немесе құбылыс ретінде түсіндіріледі. Технологиялық процестерде тұтану көздері ретінде ашық жалын, жабдықтардың қызған беттері, электр разрядтары, механикалық тектегі ұшқындар, сондай-ақ химиялық реакциялардан бөлінетін жылу энергиясы болуы мүмкін. Тұтану көздерін талдау және оларды болдырмау – өрт қауіпсіздігін қамтамасыз етудің негізгі бағыттарының бірі [1].

Өрттің қауіпті факторлары ұғымы да ерекше маңызға ие. Оларға ашық жалын, жоғары температура мен жылулық сәулелену, жану өнімдерінің уыттылығы, түтін және ауадағы оттегі концентрациясының төмендеуі жатады. Дәл осы факторлардың әсері өрттің адамдарға, жабдықтарға және құрылыс конструкцияларына тигізетін салдарының ауырлығын айқындайды.

Технологиялық өрттер жағдайында қауіпті факторлар көбіне бір мезгілде және жоғары қарқынмен көрініс табады.

Өрт қауіптілік деңгейін сандық және сапалық бағалау үшін өрт тәуекелі ұғымы қолданылады. Өрт тәуекелі өрттің туындау ықтималдығын және оның ықтимал салдарының ауырлығын сипаттайды. Технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігін қамтамасыз етудің заманауи жүйелері қауіпті учаскелерді анықтауды, авария сценарийлерін талдауды және тәуекелді қолайлы деңгейге дейін төмендету шараларын негіздеуді көздейтін тәуекелге бағдарланған тәсілге негізделеді.

Ұғымдар жүйесінде үй-жайлардың, ғимараттардың және сыртқы қондырғылардың жарылыс-өрт және өрт қауіптілік санаттары ерекше орын алады. Бұл жіктеу технологиялық объектілерді жобалау кезінде, құрылыс конструкцияларын, инженерлік жүйелерді және өрттен қорғау құралдарын

таңдау барысында қолданылады. Азаматтық қорғау саласының маманы үшін осы санаттарды білу объектінің өрт қауіпсіздігі талаптарына сәйкестігін бағалаудың қажетті шарты болып табылады.

Осылайша, технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігі ұғымдарының жүйесі өндірістік тәуекелдерді талдаудың әдіснамалық негізін қалыптастырады. Терминдерді саналы әрі дұрыс қолдану нормативтік талаптар, инженерлік есептеулер және өрттер мен жарылыстардың алдын алу бойынша практикалық шаралар арасындағы сабақтастықты қамтамасыз етеді.

Тәрбиелік-патриоттық бөлім

Өрт-жарылыс қауіпті өндірістер технологиясының теориялық негіздерін зерделеу маңызды тәрбиелік мәнге ие. Өнеркәсіп пен азаматтық қорғау жүйесінің даму тарихы өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету әрдайым мемлекетті және оның экономикалық әлеуетін қорғаудың құрамдас бөлігі болғанын көрсетеді.

Ұлы Отан соғысы жылдарында өрт сөндіру бөлімшелері мен инженерлік-техникалық қызметкерлер зауыттардың, мұнай базаларының және арсеналдардың сақталуын қамтамасыз етті, көбінесе бомбалау мен диверсия жағдайында әрекет етті. Олардың технологиялық процестерді терең білуі және өрттердің алдын алу қабілеті майдан мен тыл үшін аса маңызды өндірістік қуаттарды сақтап қалуға мүмкіндік берді.

Қазіргі Қазақстан осы дәстүрді жалғастыруда. Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрлігінің бөлімшелері күн сайын өнеркәсіптік объектілердің, энергетика мен инфрақұрылымның қауіпсіздігін қамтамасыз етеді. Болашақ азаматтық қорғау офицері технология мен өрт қауіпсіздігі саласындағы кәсіби білімі ұлттық қауіпсіздікке, халықты қорғауға және елдің тұрақты дамуына қосқан үлесі екенін терең түсінуі тиіс.

Қорытынды

Технология және технологиялық процесс кез келген өндірістік қызметтің негізі болып табылады әрі сонымен қатар әлеуетті өрт-жарылыс қауіптілігінің көзі саналады. Технологиялық процестердің мәнін, олардың өрт қауіптілігінің факторларын және өрт қауіпсіздігінің негізгі ұғымдарын түсіну мамандарға өндірістік тәуекелдерді сауатты талдауға және тиімді қорғау шараларын әзірлеуге мүмкіндік береді.

Қазіргі жағдайда инженерлік есептеулерге, қауіпті факторларды талдауға және цифрлық технологияларды қолдануға негізделген тәуекелге бағдарланған тәсіл ерекше маңызға ие. Болашақ азаматтық қорғау мамандары үшін өрт-жарылыс қауіпті өндірістер технологиясының теориялық негіздерін білу кәсіби даярлықтың іргетасы және қызметтік міндеттерді сенімді орындаудың кепілі болып табылады.

Бақылау сұрақтары:

1. Технология және технологиялық процесс дегеніміз не?
2. Кез келген технологиялық процесс үшін қандай элементтер міндетті болып табылады?

3. Технологиялық процестердің өрт қауіптілігін қандай факторлар қалыптастырады?
4. Жанғыш газдармен, сұйықтықтармен және шаңдармен жұмыс істеудің қауіптілігі неде?
5. Температура мен қысым өрттің немесе жарылыстың туындау ықтималдығына қалай әсер етеді?
6. Технологиялық процестің өрт қауіпсіздігі дегеніміз не?
7. Нормативтік құжаттарда өрттің қандай қауіпті факторлары көрсетіледі?
8. Өрт тәуекелі дегеніміз не және ол қауіпсіздікті басқару жүйесінде қалай қолданылады?
9. Азаматтық қорғау мамандары үшін технологияны білу неліктен маңызды?
10. Бұл тақырыпты зерделеу ұлттық қауіпсіздікті қамтамасыз етумен қалай байланысты?

2-ТАҚЫРЫП. ӨРТ-ЖАРЫЛЫС ҚАУІПТІ ӨНДІРІСТЕРДІҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРІ, АППАРАТТАРЫ ЖӘНЕ ЖАБДЫҚТАРЫ

Қазіргі заманғы өнеркәсіптің дамуы технологиялық процестердің үнемі күрделенуімен, жабдықтардың бірлік қуатының артуымен және өрт-жарылыс қауіпті заттардың айналым көлемінің ұлғаюымен қатар жүреді. Мұнай-химия, химия, энергетика, металлургия және машина жасау салаларындағы кәсіпорындарда жанғыш газдар, жеңіл тұтанатын және жанғыш сұйықтықтар, шаң тәрізді материалдар, сондай-ақ жоғары температура мен қысым жағдайында жұмыс істейтін аппараттар кеңінен қолданылады. Осы факторлардың жиынтығы техногендік қауіптің жоғары деңгейін қалыптастырады.

Өнеркәсіптік объектілердегі авариялар мен өрттерді талдау технологиялық процестер мен қолданылатын жабдықтар төтенше жағдайлардың туындауының негізгі көздері екенін көрсетеді. Технологиялық режимдердің бұзылуы, аппараттардың конструкциялық кемшіліктері, жабдықтардың физикалық тозуы, персоналдың қателіктері және автоматты қорғаныс жүйелерінің істен шығуы жанғыш заттардың ағуына, аппараттардың қызып кетуіне, бақыланбайтын химиялық реакцияларға және жарылыс қауіпті қоспалардың түзілуіне әкеледі.

Осы жағдайларда технологиялық процестер мен жабдықтарды өрт-жарылыс қауіптілік дәрежесі бойынша жіктеу ерекше маңызға ие болады. Бұл қауіптілік көздерін жүйелеуге, авариялардың ықтимал даму сценарийлерін бағалауға, жобалау және пайдалану шешімдерін негіздеуге, сондай-ақ өрттер мен жарылыстардың алдын алу бойынша кешенді шараларды қалыптастыруға мүмкіндік береді. Азаматтық қорғау саласының мамандары үшін бұл білім профилактика, бақылау және төтенше жағдайлардың салдарын жою саласында шешім қабылдаудың негізі болып табылады.

2.1 Өрт-жарылыс қауіпті технологиялық процестерді жіктеу

Өрт-жарылыс қауіпті технологиялық процестерді жіктеу өнеркәсіптік қауіптілікті жүйелі түрде талдаудың қажетті құралы болып табылады. Бұл өрт пен жарылыстың негізгі көздерін анықтауға, авариялардың ықтимал даму сценарийлерін болжауға және техникалық әрі ұйымдастырушылық қорғау шараларын таңдауды негіздеуге мүмкіндік береді. Азаматтық қорғау мамандары үшін процестерді жіктеу тәуекелді бағалаудың және төтенше жағдайлардың алдын алу мен салдарын жою бойынша басқарушылық шешімдер қабылдаудың негізі болып табылады.

Жіктеудің негізгі белгісі технологиялық процестерде қолданылатын жанғыш заттардың агрегаттық күйі болып табылады. Газ қауіпті процестер жанғыш газдар мен булардың айналымымен сипатталады, олар жоғары қозғалғыштыққа ие және кеңістікте тез таралады. Газдың аз мөлшерде болса да ағып кетуі үлкен жарылыс қауіпті бұлттардың пайда болуына әкелуі мүмкін. Мұндай бұлт ұшқындардан, статикалық электр разрядтарынан немесе қызған беттерден тұтануы ықтимал. Газ қауіпті процестердің қауіптілігі олардың тұтану шектерінің кеңдігімен және тұтандыру энергиясының төмен болуымен артады, бұл оларды жарылыс тұрғысынан ең қауіпті процестердің қатарына жатқызады.

Жеңіл тұтанатын және жанғыш сұйықтықтарды қолданумен байланысты процестер де жоғары өрт қауіптілігімен сипатталады, себебі бұл сұйықтықтар буланып, бу-ауа қоспаларын түзеді. Ең қауіпті жағдайлар, әдетте, өнімнің тұтану температурасына жақын немесе одан жоғары температураларда жүргізілетін технологиялық операцияларда пайда болады. Ағып кетулер, төгінділер, жабдық герметикалығының бұзылуы және құю-төгу процестерінің дұрыс ұйымдастырылмауы өрттің пайда болу ықтималдығын айтарлықтай арттырады. Мұндай процестер мұнай өңдеу, химия, бояу және фармацевтика өнеркәсібінде кеңінен қолданылады.

Шаң қауіпті технологиялық процестер жеке топты құрайды. Мұндай процестерде жанғыш шаңның түзілуі және оның ауада қалқымалы күйде болуы негізгі қауіп факторы болып табылады. Шаң-ауа қоспалары өте жоғары жылдамдықпен жанып, елеулі зақымдаушы әсері бар жарылыстар тудыруы мүмкін. Шаң жарылыстарының тән ерекшелігі – алғашқы жарылыстың соққы толқыны шөккен шаңды қайта көтеріп, қайталама жарылыстарға себеп болуы мүмкін. Мұндай процестер ағаш өңдеу, ұн тарту, көмір, металлургия және химия өндірістеріне тән.

Нақты өндірістік жағдайларда газдар, сұйықтықтар және қатты жанғыш заттар бір мезгілде қатысатын аралас технологиялық процестер кеңінен кездеседі. Бірнеше түрдегі жанғыш ортаның болуы өрт қауіпсіздігін басқаруды едәуір қиындатады, себебі авариялардың ықтимал сценарийлері мен тұтану көздерінің саны артады. Мұндай процестер үшін өрт-жарылыс қауіптілігін бағалауға кешенді тәсіл қажет [2].

Технологиялық процестің параметрлері қауіптілік деңгейіне айтарлықтай әсер етеді. Жоғары температуралар химиялық реакцияларды жеделдетеді және

заттардың өздігінен тұтану ықтималдығын арттырады. Жоғары қысым жабдық герметикалығының бұзылуына және жанғыш ортаның үлкен көлемде авариялық шығуына қауіп тудырады. Экзотермиялық процестерде жылуды әкету бұзылған жағдайда жылулық үдеу пайда болып, жабдықтың бұзылуына, өрттің немесе жарылыстың туындауына әкелуі мүмкін.

Жоғарыда аталған факторлар жиынтығын ескере отырып, технологиялық процестер өрт-жарылыс қауіптілігінің дәрежесіне қарай бөлінеді. Бұл жіктеу ғимараттар мен үй-жайларды санаттау кезінде, өртке қарсы қорғау жүйелерін жобалау, жабдықты таңдау және қауіпсіз пайдалану регламенттерін әзірлеу кезінде қолданылады.

2.2 Өрт-жарылыс қауіпті өндірістердің аппараттары мен жабдықтары

Өрт-жарылыс қауіпті өндірістердің аппараттары мен жабдықтары технологиялық жүйелердің негізгі элементтері болып табылады. Оларда жанғыш заттарды өңдеу, тасымалдау және сақтау процестері жүзеге асырылады. Олардың конструкциясы, жұмыс режимдері мен техникалық жай-күйі өндірістің жалпы өрт және жарылыс қауіптілігіне айтарлықтай әсер етеді. Көп жағдайда жабдықтың істен шығуы немесе дұрыс пайдаланылмауы авариялық жағдайлардың негізгі себебі болып табылады.

Өрт-жарылыс қауіптілігі тұрғысынан ең қауіпті аппараттарға химиялық реакциялар жүретін реакторлар жатады. Бұл реакциялар жылу бөлінуімен, газдардың түзілуімен немесе заттардың агрегаттық күйінің өзгеруімен қатар жүруі мүмкін. Реакторлар әдетте жоғары температура мен қысым жағдайында жұмыс істейді. Жылуды әкету режимі бұзылғанда, араластыру жүйелері немесе автоматты бақылау жүйелері істен шыққанда реакцияның жылулық үдеуі пайда болуы мүмкін. Реактордың бұзылуы жанғыш заттардың үлкен көлемде шығуына және, әдетте, жарылысқа немесе қарқынды өрттің дамуына әкеледі.

Өрт-жарылыс қауіпті өндірістерде ректификация, абсорбция және экстракция процестері үшін колонналық аппараттар кеңінен қолданылады. Бұл аппараттар ірі көлемімен және ішіндегі жанғыш сұйықтықтар мен олардың буларының едәуір мөлшерімен сипатталады. Колонналардың немесе қосымша жабдықтардың герметикасының бұзылуы жарылыс қауіпті бу-ауа бұлттарының түзілуіне әкеледі, олар ұшқындардан немесе қызған беттерден тұтануы мүмкін. Қосымша қауіптілік іске қосу және тоқтату режимдері кезінде туындайды, себебі бұл кезеңде аппараттарда ауа болуы мүмкін.

Пештер, қыздырғыштар және бу қазандықтары ашық жалынның немесе жоғары температураның болуына байланысты өрт қауіпті жабдықтарға жатады. Жану режимінің бұзылуы, отынның ағып кетуі, форсункалардың ақаулары және автоматты жүйелердің істен шығуы жанғыш заттардың пештен тыс аймақта тұтануына әкелуі мүмкін. Аппарат қабырғаларының қызып кетуі жанасатын заттардың өздігінен тұтануына және өрттің пайда болуына себеп болуы ықтимал.

Жылу алмастырғыш аппараттар да елеулі қауіптілік тудырады. Жылу алмастыру беттері зақымданған кезде жанғыш және тотықтырғыш орталардың

араласуы немесе жанғыш заттардың жоғары температуралы аймаққа түсуі мүмкін. Мұндай авариялар көбінесе жасырын түрде дамиды және бастапқы кезеңде анықталуы қиын болады.

Жанғыш газдар мен сұйықтықтарды тасымалдауды қамтамасыз ететін сорғылар, компрессорлар мен желдеткіштер жоғары механикалық және жылулық жүктемелер жағдайында жұмыс істейді. Тығыздағыштардың тозуы, сальниктердің бұзылуы, мойынтіректердің қызып кетуі және айналмалы элементтердің дұрыс орнатылмауы жанғыш заттардың ағып кетуіне және тұтану көздерінің пайда болуына әкеледі. Әсіресе жоғары қысыммен жұмыс істейтін жанғыш газ компрессорлары қауіпті, өйткені қысқа уақытқа созылған ағып кетудің өзі жарылыс қауіпті ортаның пайда болуына себеп болуы мүмкін.

Технологиялық жүйелердің ең қауіпті элементтерінің бірі – жанғыш заттардың үлкен көлемін сақтауға және тасымалдауға арналған резервуарлар мен құбырөткізгіштер. Олардың зақымдануы, коррозияға ұшырауы немесе механикалық әсерлер үлкен ағып кетулер мен шығарындыларға әкелуі мүмкін. Резервуарлар мен құбырөткізгіштердегі авариялар кезінде пайда болатын өрттер мен жарылыстар жоғары қарқындылыққа ие және үлкен зақымдану аймақтарын қамтуы мүмкін.

Сонымен, өрт-жарылыс қауіпті өндірістердің аппараттары мен жабдықтары бүкіл өмірлік цикл барысында ерекше назар аударуды талап етеді: жобалау мен монтаждан бастап пайдалану және жұмыстан шығару кезеңдеріне дейін. Олардың өрт қауіпсіздігі сенімді конструкциялық шешімдер, автоматты бақылау жүйелері және пайдалану талаптарын қатаң сақтау арқылы қамтамасыз етілуі тиіс.

2.3 Технологиялық процестер мен жабдықтардың өрт қауіпсіздігін қамтамасыз етудегі жіктеудің маңызы

Өрт-жарылыс қауіпті өндірістердің технологиялық процестері мен жабдықтарын жіктеу өрт қауіпсіздігін жүйелі түрде қамтамасыз етудің негізгі құралдарының бірі болып табылады. Бұл жіктеу талаптарды формалды түрде сақтаудан қауіптілік факторларын талдауға және авариялық жағдайлардың даму сценарийлеріне негізделген тәуекелдерді басқаруға көшуге мүмкіндік береді.

Өнеркәсіптік объектілерді жобалау кезеңінде процестер мен аппараттарды жіктеу үй-жайлар мен сыртқы қондырғылардың өрт және жарылыс қауіптілігі бойынша санаттарын анықтау үшін қолданылады. Бұл өз кезегінде көлемдік-жоспарлау шешімдерін, құрылыс материалдарын, өртке қарсы арақашықтықтарды, желдету және түтіннен қорғау жүйелерін таңдауға әсер етеді. Осы кезеңде жіберілген қателіктер кейіннен тек пайдалану шараларымен толық өтелуі мүмкін емес жоғары қауіптілік деңгейінің қалыптасуына әкеледі.

Жіктеу инженерлік өрт қауіпсіздігі жүйелерін негіздеуде маңызды рөл атқарады. Технологиялық процестердің өрт-жарылыс қауіптілігіне қарай автоматты өрт дабылы қондырғыларын, газбен, көбікпен немесе ұнтақпен өрт

сөндіру жүйелерін, инерттеу жүйелерін, авариялық ажырату және ағып кетулерді оқшаулау жүйелерін қолдану туралы шешімдер қабылданады. Жіктеу қорғалатын аймақтарды анықтауға және техникалық ресурстарды тиімді бөлуге мүмкіндік береді.

Жабдықтарды пайдалану кезінде жіктеу профилактикалық жұмысты ұйымдастырудың негізі болып табылады. Ол техникалық қызмет көрсету мен жөндеуді жоспарлау, тексерулердің мерзімділігін анықтау, қорғаныс құрылғылары мен автоматты жүйелердің жай-күйін бақылау кезінде қолданылады. Ең қауіпті процестер мен аппараттар үшін бақылаудың күшейтілген режимдері, қосымша қорғау шаралары және қызмет көрсетуші персоналға қойылатын арнайы талаптар белгіленеді.

Жіктеу персоналды оқыту мен даярлауды ұйымдастыруда да маңызды рөл атқарады. Белгілі бір процестердің өрт-жарылыс қауіптілігін түсіну персоналды ықтимал авариялық жағдайларда әрекет етуге үйрету үшін мақсатты нұсқама бағдарламаларын құруға мүмкіндік береді және қауіпсіз мінез-құлық дағдыларын қалыптастырады. Тәжірибе көрсеткендей, персоналдың қауіптілік сипатымен таныс болуы қателіктер мен технологиялық тәртіп бұзушылықтарының ықтималдығын айтарлықтай азайтады.

Өрттер мен аварияларды тергеу кезінде технологиялық процестер мен жабдықтарды жіктеу оқиғалардың себептерін талдау үшін қолданылады. Бұл қандай қауіпті факторлар ескерілмегенін, өрт қауіпсіздігі талаптарының қайсысы толық орындалмағанын және қандай ұйымдастырушылық немесе техникалық шаралар жеткіліксіз болғанын анықтауға мүмкіндік береді. Осы тұжырымдар негізінде түзету шаралары мен қауіпсіздік жүйесін жетілдіру бойынша ұсыныстар әзірленеді.

Осылайша, өрт-жарылыс қауіпті технологиялық процестер мен жабдықтарды жіктеу формалды рәсім ғана емес, өрт қауіпсіздігін қамтамасыз етудің тәуекелге бағдарланған тәсілінің негізі болып табылады. Бұл жіктеу жобалау, пайдалану, бақылау және төтенше жағдайларға әрекет ету арасындағы өзара байланысты қамтамасыз ете отырып, өнеркәсіптік объектілерді қорғаудың тұтас жүйесін қалыптастырады.

Тәрбиелік-патриоттық бөлім

Өрт-жарылыс қауіпті өндірістер Қазақстан Республикасының экономикасы үшін стратегиялық маңызға ие. Мұнай өңдеу зауыттары, энергетикалық нысандар мен химиялық кешендер мемлекеттің тұрақты дамуын және халықтың өмір тіршілігін қамтамасыз етеді. Бұл нысандардың сенімді және қауіпсіз жұмыс істеуі ұлттық қауіпсіздіктің маңызды факторы болып табылады.

Технологиялық процестер мен жабдықтар саласында терең білімі бар азаматтық қорғау мамандары авариялардың алдын алу және стратегиялық маңызды нысандарды қорғау саласында басты рөл атқарады. Олардың кәсіби қызметі адамдардың өмірін, материалдық құндылықтарды және елдің экономикалық әлеуетін сақтауға бағытталған, бұл Отанға қызмет етудің және азаматтық жауапкершіліктің көрінісі болып табылады.

Қорытынды

Өрт-жарылыс қауіпті өндірістердің технологиялық процестерін, аппараттарын және жабдықтарын жіктеу өрт қауіпсіздігі мен өндірістік қауіпсіздікті қамтамасыз етудің негізгі негіздерінің бірі болып табылады. Бұл қауіптілік көздерін жүйелі түрде анықтауға, инженерлік және ұйымдастырушылық шараларды әзірлеуге, авариялардың алдын алуға және өрттер мен жарылыстардың салдарын барынша азайтуға мүмкіндік береді.

Болашақ азаматтық қорғау мамандары үшін осы мәселелерді білу және түсіну кәсіби даярлықтың ажырамас бөлігі болып табылады әрі халықты, экономиканы және Қазақстан Республикасының ұлттық мүдделерін қорғау бойынша міндеттерді сенімді орындау үшін қажет.

Бақылау сұрақтары:

1. Өрт-жарылыс қауіпті технологиялық процестер дегеніміз не?
2. Процестердің өрт-жарылыс қауіптілік деңгейін қандай факторлар анықтайды?
3. Газ қауіпті және шаң қауіпті технологиялық процестердің ерекшеліктері қандай?
4. Физика-химиялық параметрлер авариялар ықтималдығына қалай әсер етеді?
5. Қандай технологиялық аппараттар ең қауіпті деп есептеледі?
6. Өрт-жарылыс қауіпті өндірістер үшін қандай типтік авария себептері тән?
7. Процестерді жіктеу объектілерді жобалау кезінде қалай қолданылады?
8. Жабдықты пайдалану кезінде жіктеудің маңызы қандай?
9. Өндірістегі өрттер мен жарылыстардың қаупін азайту үшін қандай шаралар қабылданады?
10. Бұл тақырып ұлттық қауіпсіздікті қамтамасыз етумен қалай байланысты?

3-ТАҚЫРЫП. ҚАУІПТІ ФАКТОРЛАР ПАРАМЕТРЛЕРІН ЕСЕПТЕУ ӘДІСТЕРІ

Отын-ауа қоспаларының тұтануынан туындайтын жарылыстар ең қауіпті техногендік құбылыстардың бірі болып табылады, өйткені олар энергияның үлкен көлемінің қысқа уақыт ішінде босап шығуына, қысымның күрт көтерілуіне және қоршаған объектілерге жойқын әсер етуіне алып келеді. Өрттер салыстырмалы түрде ұзақ уақыт бойы дамуы мүмкін болса, жарылыс өте жоғары жылдамдықпен өтеді және әрекет ету мүмкіндігін айтарлықтай шектейді.

Арнайы қауіпті өндірістік объектілерде жанғыш газдармен, жеңіл тұтанатын сұйықтықтардың буларымен және жанғыш шаңдармен жұмыс жүргізіледі. Жабдықтың герметикалығы бұзылған кезде немесе бақылау жүйелері істен шыққанда бұл заттар ауамен араласып, жарылыс қауіпті қоспалар түзеді. Мұндай жағдайда тіпті шағын тұтану көзі де ауыр аварияларға, жаппай қирауға және адам шығынына әкелуі мүмкін.

Осыған байланысты өрт қауіпсіздігі жүйесінде жарылыстың қауіпті факторларын есептеудің инженерлік әдістері маңызды орын алады. Оларға жарылыс қауіпті аймақтардың көлемін анықтау, қауіпті қоспалардың таралу

шекараларындағы концентрацияларды бағалау, сондай-ақ жарылыс кезінде туындайтын артық қысымды есептеу жатады. Бұл есептеулер ғимараттар мен құрылыстарды жобалауда, желдету және газталдау жүйелерін құруда, үй-жайлардың санатын анықтау кезінде, сондай-ақ конструкциялық және ұйымдастырушылық өрт қауіпсіздігі шараларын әзірлеуде негіз болып табылады.

Азаматтық қорғау мамандары үшін қауіпті факторларды есептеу әдістерін меңгеру кәсіби қызметтің маңызды шарты болып табылады, өйткені бұл тәуекел деңгейін бағалауға ғана емес, сондай-ақ авариялық жағдайлардың ықтимал салдарын болжауға мүмкіндік береді.

3.1 Жарылыс қауіпті аймақтар: мәні, жіктелуі және есептеу негіздері

Жарылыс қауіпті аймақтар өндірістік процестердің өрт және жарылыс қаупін талдаудағы маңызды ұғымдардың бірі болып табылады. Жарылыс қауіпті аймақ деп өндірістік объектінің ішінде немесе сыртында белгілі бір жағдайларда жарылыс қауіпті отын-ауа қоспасы түзіліп, оның тұтануы мүмкін шектеулі кеңістікті түсінеді.

Мұндай аймақтардың қауіптілігі олардың қалыпты жұмыс режимінен авариялық жағдайға өте тез ауысу мүмкіндігімен түсіндіріледі.

Жарылыс қауіпті аймақ қалыпты жұмыс кезінде де, авариялық жағдайларда да пайда болуы мүмкін. Бірінші жағдайда жанғыш газдар немесе жеңіл тұтанатын сұйықтықтардың булары жұмыс кеңістігінде тұрақты немесе кезеңдік түрде болатын технологиялық процестер қарастырылады, мысалы, аппараттарда, резервуарларда және газ жолдарында. Екінші жағдайда жарылыс қауіпті аймақ жабдық герметикалығының бұзылуы, авариялық ағып кетулер, құбырлардың жарылуы немесе бақылау жүйелерінің істен шығуы нәтижесінде қалыптасады.

Жарылыс қауіпті аймақтарды жіктеу жарылыс қауіпті қоспаның пайда болу ықтималдығына және оның сақталу ұзақтығына негізделеді. Қоспаның жиі және ұзақ уақыт бойы пайда болуы аймақтың қауіптілік деңгейін жоғарылатады және жабдыққа, желдетуге және жұмыс режиміне қатысты қатаң талаптар қоюды қажет етеді. Жарылыс қауіпті қоспа үздіксіз болатын аймақтар ең қауіпті болып саналады, өйткені қысқа уақытқа пайда болған тұтану көзінің өзі жарылысқа себеп болуы мүмкін. Қоспа тек авариялық жағдайларда ғана пайда болуы мүмкін аймақтар да міндетті түрде ескерілуі тиіс, өйткені авариялық жағдайлар әдетте өте жылдам дамиды.

Жарылыс қауіпті аймақтарды есептеу – қауіпті кеңістіктің шекараларын сандық түрде анықтауға бағытталған инженерлік міндет. Бұл үшін заттың физика-химиялық қасиеттері, салыстырмалы тығыздығы, тұтану температурасы, тұтану шектері, ағу параметрлері, шығын, қысым, таралу шарттары, үй-жайдың көлемі, биіктігі, кедергілердің болуы және желдетудің тиімділігі ескеріледі. Тұтанудың төменгі және жоғарғы концентрациялық шектері жарылыс қауіпті қоспаның тұтануға қабілетті концентрациялар диапазонын анықтайды және есептеулердің негізін құрайды.

Желдетудің және ауа қозғалысының әсері ерекше маңызды. Ауа алмасуы жеткіліксіз болғанда, жанғыш газдар мен булар жиналып, жарылыс қауіпті аймақтың көлемін арттырады. Тиімді желдету, керісінше, қоспаны сұйылтуға және концентрацияларды қауіпсіз мәндерге дейін төмендетуге көмектеседі. Алайда авариялық ағып кетулер кезінде тіпті дұрыс ұйымдастырылған желдетудің өзі жеткіліксіз болуы мүмкін. Сондықтан есептеу кезінде ең қолайсыз ықтимал жағдайларды ескеру қажет.

Жарылыс қауіпті аймақтарды есептеу әрқашан консервативті сипатта болатынын атап өткен жөн. Бұл инженерлік бағалау кезінде авария дамуының ең қолайсыз сценарийлері қабылданатынын білдіреді және қажетті қауіпсіздік қорын қамтамасыз етеді. Мұндай тәсіл өндірістік объектілерді жобалау кезінде міндетті болып табылады және өрт қауіпсіздігін басқарудағы тәуекелге бағдарланған тәсіл қағидаттарына сәйкес келеді.

3.2 Жарылыстың артық қысымы: физикалық мәні және есептеу әдістері

Жанғыш газдар мен ауа қоспаларының жарылуы ең қауіпті зақымдаушы факторлардың бірі болып табылады, себебі ол қоспаның жануы нәтижесінде энергияның өте жылдам бөлінуіне әкеледі. Өрт кезінде жылулық әсер уақыт өте келе дамитын болса, жарылыс кезінде қысым қысқа уақыт ішінде күрт өседі. Бұл құрылыс конструкцияларына, жабдықтарға және адамдарға ауыр зақым келтіреді.

Артық қысымның физикалық мәні жану өнімдері температурасының күрт көтерілуімен және олардың кеңеюге ұмтылуымен түсіндіріледі.

Егер жану процесі жабық немесе ішінара жабық кеңістікте жүрсе, газдардың кеңеюі шектеледі. Бұл соққы толқынын тудырып, атмосфералық қысыммен салыстырғанда артық қысымның пайда болуына әкеледі. Дәл осы артық қысым бұзылу дәрежесін және аварияның ауырлығын анықтайды.

Артық қысымның мөлшері бірнеше факторға байланысты. Олардың ең маңыздылары – қолданылатын отынның түрі, қоспадағы отынның концентрациясы, үй-жайдың көлемі, оның жабдықтармен толтырылуы және жалынның таралу сипаты. Ең жоғары қысым концентрация стехиометриялық мәнге жақындаған кезде қалыптасады, себебі отын мен ауаның оңтайлы қатынасы энергияның ең көп бөлінуін қамтамасыз етеді.

Жану сипаты да маңызды рөл атқарады. Жалын біркелкі таралған жағдайда қысымның өсуі салыстырмалы түрде баяу жүреді. Ал турбулентті жану кезінде, кедергілер, қабырғалар мен жабдықтар болған жағдайда, жалын фронтының таралуы жылдамдайды. Бұл қысымның қарқынды өсуіне және зақымдану деңгейінің артуына әкеледі. Осы себепті жабық ғимараттарда, өндірістік цехтарда және аппараттық залдарда болатын жарылыстар ерекше қауіпті.

Инженерлік бағалауда жарылыстың салдарын есептеу үшін энергетикалық әдіс қолданылады. Бұл әдісте химиялық энергия мөлшері, оның механикалық жұмысқа айналуы және үй-жайдағы қысымның таралуы ескеріледі. Есептеулерде көбінесе ықшамдалған әдістер пайдаланылады, олар

зақымдану деңгейін бағалауға және қорғау шараларын таңдау үшін жеткілікті қысым мәнін анықтауға мүмкіндік береді.

Тіпті салыстырмалы түрде төмен артық қысым да елеулі зақымдарға әкелуі мүмкін екенін атап өткен жөн. Мысалы, атмосфералық қысымнан аз ғана артық болғанда әйнектер сынуы немесе жеңіл конструкциялар зақымдануы мүмкін. Қысымның жоғары мәндерінде қабырғалар мен жабындар бұзылып, металл конструкциялар деформацияланып, адамдар ауыр жарақат алуы мүмкін. Сондықтан артық қысымды есептеу технологиялық процестердің жарылыс қаупін бағалаудың маңызды бөлігі болып табылады.

Қысымды шығару мүмкіндігі де маңызды рөл атқарады. Терезелер, жеңіл тасталатын конструкциялар және жарылыс панельдері үй-жайдағы максималды қысымды төмендетіп, зақымдану ауқымын азайтуға мүмкіндік береді. Бұл пассивті жарылысқа қарсы қорғау элементтері өндірісте кеңінен қолданылады және есептеулер негізінде таңдалады.

Сонымен, артық қысымды есептеу қауіпті сапалық бағалаудан оның салдарын сандық бағалауға көшуге мүмкіндік береді. Бұл ғимараттарды, жабдықтарды және персоналды қорғау үшін инженерлік тұрғыдан негізделген шешімдер қабылдауға жағдай жасайды.

3.3 Қауіпті факторларды есептеудің өрт қауіпсіздігі жүйесіндегі практикалық қолданылуы

Жанғыш газ қоспаларының жарылыс қауіпті аймақтарының өлшемдерін және артық қысымды есептеу тек теориялық емес, қолданбалы маңызға ие және өнеркәсіптік объектінің өмірлік циклінің барлық кезеңдерінде қолданылады.

Есептелген деректер авариялардың алдын алуға және олардың салдарын жеңілдетуге бағытталған инженерлік, ұйымдастырушылық және пайдалану шешімдерін қабылдауға негіз болады.

Жобалау кезеңінде қауіпті факторларды есептеу ғимараттар мен сыртқы қондырғылардың жарылыс және өрт қауіптілігі бойынша санаттарын анықтау үшін қолданылады. Есептеулер негізінде жарылыс қауіпті аймақтардың шекаралары белгіленеді. Бұл аймақтарда тұтану көздерін орналастыруға тыйым салынады және жарылыстан қорғалған электр жабдықтарын қолдану қарастырылады. Сонымен қатар артық қысымды есептеу ғимараттардың конструкциялық шешімдерін таңдау кезінде пайдаланылады. Бұған қоршау конструкцияларының беріктігі, жеңіл тасталатын элементтер мен жарылыс панельдерін орнату қажеттілігі жатады.

Инженерлік жүйелерді жобалау кезінде есептеулер желдету мен газ шығару параметрлерін негіздеуге мүмкіндік береді. Тиімді желдету жанғыш газдар мен булардың концентрациясын төмендетеді, жарылыс қауіпті аймақтардың өлшемдерін шектейді және жарылыстың пайда болу жағдайларын болдырмайды. Есептеулер газталдағыштарды, газдану сигнализаторларын және рұқсат етілген концентрациялардан асқан жағдайда жабдықтарды автоматты түрде ажырату жүйелерін орнату орындарын анықтауда да қолданылады.

Есептеулер пассивті және белсенді жарылыстан қорғау жүйелерін таңдау мен орналастыруда маңызды рөл атқарады. Артық қысымды бағалау негізінде жарылыс клапандарын, мембраналарды, қысымды босату панельдерін және жарылыстың зақымдаушы әсерін азайтатын басқа да құрылғыларды қолдану туралы шешім қабылданады. Бұл шаралар әсіресе жабық үй-жайларда, аппараттық залдарда, сорғы және компрессорлық станцияларда маңызды.

Пайдалану кезеңінде есептеулер өрт қауіпсіздігі бойынша технологиялық регламенттер мен нұсқаулықтарды әзірлеуде пайдаланылады. Олар жабдықтардың рұқсат етілген жұмыс параметрлерін, концентрациялардың, температура мен қысымның шекті мәндерін анықтауға, сондай-ақ нормадан ауытқу кезінде персоналдың әрекет ету тәртібін белгілеуге мүмкіндік береді. Қауіпті факторлардың есептелген сипаттамаларын білу технологиялық тәртіпті арттыруға және авариялар ықтималдығын төмендетуге ықпал етеді.

Есептеулер авариялық жағдайларды жою шараларын жоспарлауда ерекше маңызға ие. Ықтимал зақымдану аймақтарын және артық қысым деңгейлерін болжау қауіпті учаскелерді алдын ала бағалауға, қауіпсіз эвакуация маршруттарын, күштер мен құралдардың орналасуын анықтауға және азаматтық қорғау бөлімшелерінің өзара іс-қимыл тәртібін белгілеуге мүмкіндік береді. Бұл әрекеттердің тиімділігін арттырады және жеке құрам үшін қауіп-қатерді азайтады [3].

Мемлекеттік өрт қауіпсіздігі және азаматтық қорғау органдарының қызметінде қауіпті факторларды есептеу жобалау құжаттамасын сараптау, өрттер мен жарылыстардың себептерін талдау, сондай-ақ алдын алу шараларын әзірлеу кезінде қолданылады. Дәлелді есептеулер объектілерге қойылатын талаптарды негіздеуге және олардың өрт қауіпсіздігін арттыруға мүмкіндік береді.

Осылайша, жарылыс қауіпті аймақтардың өлшемдерін және артық қысымды есептеу өрт қауіпсіздігін қамтамасыз етудің тәуекелдерді басқаруға негізделген маңызды құралы болып табылады. Бұл формалды талаптарды орындаудан ғылыми негізделген тәуекелдерді басқаруға және адамдар мен объектілерді қорғауға көшуге мүмкіндік береді.

Тәрбиелік-патриоттық бөлім

Жарылыс қауіпті аймақтардың өлшемдерін және артық қысымды есептеу Қазақстан Республикасының өнеркәсіптік және ұлттық қауіпсіздігін қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады. Мұнай-газ, химия және энергетика салаларындағы кәсіпорындардың сенімді жұмысы мемлекеттің экономикалық тұрақтылығы мен халықтың әл-ауқатының негізі болып табылады.

Болашақ азаматтық қорғау мамандары мен офицерлері жарылыс қауіпті аймақтарды және жарылыс қысымын есептеу әдістерін меңгере отырып, техногендік авариялардың алдын алу бойынша кәсіби жауапкершілікті қалыптастырады. Дұрыс инженерлік есеп, қауіптіліктерді уақытында анықтау және негізделген шешімдер қабылдау – Отанға қызмет етудің және шынайы патриотизмнің көрінісі.

Қорытынды

Жанғыш газ қоспаларының жарылыс қауіпті аймақтарының өлшемдерін және артық қысымды есептеу әдістері өрт қауіпсіздігі жүйесінің маңызды элементі болып табылады. Олар интуитивті қауіпті бағалаудан ғылыми негізделген инженерлік шешімдерге көшуге мүмкіндік береді.

Есептеу әдістерін, нормативтік талаптарды және ұйымдастырушылық шараларды кешенді қолдану авариялардың ықтималдығын азайтуға, ықтимал жарылыстардың салдарын барынша төмендетуге және адамдардың өмірін, объектілерді және мемлекет экономикасын қорғауға ықпал етеді.

Бақылау сұрақтары:

1. Жарылыс қауіпті аймақ деп нені түсінеді?
2. Жарылыс қауіпті қоспаның түзілу ықтималдығын қандай факторлар анықтайды?
3. Жарылыс қауіпті аймақтың өлшемдерін есептеудің физикалық мәні неде?
4. Артық қысымның мөлшеріне қандай параметрлер әсер етеді?
5. Неліктен жабық көлемдер жарылыс кезінде жоғары қауіптілік тудырады?
6. Артық қысымның әртүрлі деңгейлері қандай зақымдар тудырады?
7. Есептеулер ғимараттар мен желдету жүйелерін жобалау кезінде қалай қолданылады?
8. Қандай жағдайларда жарылыстан қорғалған жабдықтарды қолдану қажет?
9. Қауіпті факторларды есептеу аварияларды жою кезінде қалай қолданылады?
10. Бұл білім Қазақстан Республикасының ұлттық қауіпсіздігін қамтамасыз етумен қалай байланысты?

4-ТАҚЫРЫП. ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖАБДЫҚТАР ІШІНДЕГІ ӨРТ ЖӘНЕ ЖАРЫЛЫС ҚАУІПТІ ОРТА ДЕҢГЕЙІН БАҒАЛАУ ЖӘНЕ ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ӘДІСТЕРІ

Қазіргі заманғы технологиялық процестерде жанғыш газдар, жеңіл тұтанатын және жанғыш сұйықтықтардың булары, сондай-ақ органикалық және минералдық текті жанғыш шаңдар кеңінен қолданылады. Бұл заттар мұнай-газ, химия, энергетика, тамақ өнеркәсібі, металлургия және басқа да салалардағы өндірістік циклдердің ажырамас бөлігі болып табылады.

Сонымен қатар олар технологиялық жабдықтар мен өндірістік ортада өрт және жарылыс қауіптілігін қалыптастырады.

Жабдықтарда, резервуарларда, құбырөткізгіштерде, кептіру қондырғыларында және басқа да технологиялық жүйелердің элементтерінде жарылыс қауіпті қоспалардың пайда болу мүмкіндігі ерекше қауіптілік тудырады. Ашық кеңістіктерден айырмашылығы, мұндай жабдықтарда жанғыш заттар салыстырмалы түрде тез жиналуы мүмкін, ал жабық немесе шектелген көлемде жанғыш компоненттердің шоғырлануы, температура мен қысымның өсуі, сондай-ақ жергілікті тұтану көздерінің пайда болуы ықтимал.

Жабдық ішіндегі жарылыстардың қауіптілігі олардың кенеттен пайда болып, жоғары жойқын күшке ие болуында. Жабық көлемде жарылыс қауіпті қоспаның тұтануы қысым мен температураның күрт көтерілуіне әкеліп,

аппараттардың бұзылуына, жанғыш заттардың сыртқа шығуына, өрттің пайда болуына және қызметкерлердің ауыр жарақат алуына себеп болуы мүмкін.

Мұндай авариялар, әдетте, өндірістік процестердің ұзақ уақыт тоқтауына және едәуір экономикалық шығындарға әкеледі.

Осыған байланысты жарылыс қауіпті қоспалардың пайда болу шарттарын зерттеу және олардың түзілуін болдырмау әдістерін қарастыру өрт қауіпсіздігі мамандарын даярлаудағы басты міндеттердің бірі болып табылады.

4.1 Жарылыс қауіпті концентрация ұғымы және оның пайда болуының жалпы шарттары

Жарылыс қауіпті концентрация – технологиялық процестер мен жабдықтардың өрт және жарылыс қауіптілігін талдаудағы негізгі ұғымдардың бірі.

Ол газды ортадағы жанғыш заттың белгілі бір мөлшерін білдіреді. Мұндай мөлшерде тұтану көзі болған жағдайда жарылыстың пайда болуы және таралуы мүмкін. Бұл ұғым жалпы сипаттағы емес, нақты инженерлік маңызға ие және өндірістік объектілерді жобалау, пайдалану және қауіпсіздікті бағалау кезінде қолданылады.

Газды және бу-ауа қоспалары үшін жарылыс қауіптілігі концентрацияның төменгі және жоғарғы тұтану шектері арасындағы аралықпен анықталады.

Тұтанудың төменгі концентрациялық шегі жанғыш компоненттің ең аз мөлшерін сипаттайды, мұндай жағдайда реакция кезінде бөлінетін жылу энергиясы жалынның тұрақты таралуына жеткілікті болады. Бұл шектен төмен концентрацияларда жылу шығыны жылу бөлінуден артық болады, сондықтан тұтану мүмкін емес. Ал тұтанудың жоғарғы концентрациялық шегі қоспада жануды қолдау үшін оттегі жеткіліксіз болатын концентрацияны білдіреді.

Шаң-ауа қоспалары үшін жарылыс қауіптілік ұғымы шаңның ең төменгі жарылыс қауіпті концентрациясына жетуімен байланысты. Ол ауа көлеміндегі дисперсті шаңның массалық мөлшерімен сипатталады. Сонымен қатар шаңның жарылыс қауіптілігі оның концентрациясымен ғана емес, бөлшектердің дисперстілігімен, пішінімен, химиялық құрамымен және құрғақтық дәрежесімен де байланысты. Бөлшектердің өлшемі неғұрлым ұсақ және олардың беткі ауданы неғұрлым үлкен болса, шаңның жарылыс қауіптілігі соғұрлым жоғары болады.

Жарылыс қауіпті концентрацияның болуы жарылыстың пайда болуына жағдай жасайтын бір ғана фактор екенін атап өту қажет. Инженерлік тәжірибеде жарылыс қауіпті концентрацияның пайда болуының жалпы шарттары ұғымы қолданылады. Ол мына факторлардың бір мезгілде болуын қамтиды: жанғыш заттың тұтану шектері аралығында болуы, оттегінің жеткілікті мөлшерде болуы, ортаның термодинамикалық параметрлерінің қолайлы болуы және тұтану көзінің болуы. Бұл факторлардың кемінде біреуі болмаған жағдайда жарылыс болмайды.

Температуралық режим тұтану шектеріне елеулі әсер етеді. Температураның жоғарылауы, әдетте, жарылыс қауіпті концентрациялар

диапазонын кеңейтеді: төменгі шекті азайтып, жоғарғы шекті арттырады. Бұл молекулалардың кинетикалық энергиясының артуымен және тотығу реакцияларының жеделдеуімен түсіндіріледі. Қысым да маңызды параметр болып табылады: қысым артқан сайын қоспаның тығыздығы мен жану қарқындылығы жоғарылайды, бұл жабық көлемдерде жарылыс қауіптілігін күшейтеді.

Қосымша фактор ретінде ортаның турбуленттілік дәрежесі маңызды. Турбулентті ағындар жанғыш заттар мен оттегінің біркелкі таралуына ықпал етеді, жалынның таралу жылдамдығын және жарылыс кезіндегі қысым күшін арттырады. Сондықтан араластыру, ағындардың айналымы және күрделі геометриясы бар жабдықтарда жарылыстың ауыр салдарларының ықтималдығы айтарлықтай артады.

Осылайша, жарылыс қауіпті концентрация кездейсоқ немесе бір сәтте пайда болатын жағдай емес. Оның пайда болуы – заттардың қасиеттеріне, орта параметрлеріне және жабдықтардың жұмыс режимдеріне тәуелді заңдылықты физика-химиялық процесс. Бұл заңдылықтарды түсіну жарылыстардың алдын алу және технологиялық процестерде өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша тиімді шараларды әзірлеудің негізі болып табылады.

4.2 Технологиялық жабдықтар ішіндегі жарылыс қауіпті концентрациялардың пайда болу ерекшеліктері

Технологиялық жабдықтардағы жарылыс қауіпті концентрациялардың пайда болуы ашық кеңістіктердегі ұқсас процестерден қағидатты түрде ерекшеленеді. Бұл ерекшеліктер жабдық көлемінің шектелуімен немесе жабық болуымен, оның конструкциялық ерекшеліктерімен, пайдалану режимдерімен және жүріп жатқан физика-химиялық процестердің сипатымен түсіндіріледі. Жабдық ішінде көбінесе жанғыш заттардың жиналуына және жарылыстың дамуына қолайлы жағдайлар туындайды.

Резервуарлар мен сыйымдылықтарда жеңіл тұтанатын және жанғыш сұйықтықтар үшін булар сұйықтық бетінен булану нәтижесінде пайда болады. Булану жылдамдығы температураға, қысымға, сұйықтық бетінің ауданына және оның физика-химиялық қасиеттеріне байланысты болады. Жабық көлемдерде булар әдетте аппараттың жоғарғы бөлігінде жиналып, газ қабатын түзеді. Егер тыныс алу клапандары арқылы, фланецтік қосылыстардың герметикалығы бұзылғанда немесе құю және төгу операциялары кезінде ауа түссе, концентрациясы тұтану шектерінде болуы мүмкін бу-ауа қоспасы түзіледі.

Жабдықты іске қосу, тоқтату, үрлеу және авариялық ажырату сияқты өтпелі жұмыс режимдері өте қауіпті. Бұл кезеңдерде процесс параметрлері тұрақсыз өзгереді, жылу және материалдық баланстың тұрақтылығы бұзылады, ал орта құрамын бақылау тиімділігі айтарлықтай төмендейді. Пайдалану тәжірибесі көрсеткендей, жабдықтағы жарылыс аварияларының көпшілігі тұрақты қалыпты жұмыс кезінде емес, дәл өтпелі режимдерде орын алады.

Жылу берілетін аппараттарда – пештерде, буландыру қондырғыларында, кептіру құрылғыларында және жылу алмастырғыштарда – бу түзілу

қарқындылығы бірнеше есе артады. Аппарат қабырғаларының жергілікті қызып кетуі немесе жылу алмастырғыштың бұзылуы нәтижесінде сұйықтықтың үлкен ағып кетуі болмаса да жарылыс қауіпті концентрациялар пайда болуы мүмкін. Мұнай өңдеу және мұнай-химия қондырғыларында жеңіл фракциялардың булары жабдықтың ішкі көлемін тез толтырып, ауа қосылған кезде жарылысқа жағдай жасайды.

Шаң-ауа жарылыс қауіпті концентрациялары материалдарды өңдеу, кептіру, ұнтақтау және ұсақ материалдарды тасымалдау жабдықтарында қалыптасады. Кептіргіш барабандарда, диірмендерде, элеваторларда, циклондарда және аспирациялық жүйелерде шаңның ауада қалқымалы күйде болуы оның реакциялық қабілетін айтарлықтай арттырады. Шаңның ең төменгі жарылыс қауіпті концентрациясының қысқа уақытқа артуының өзі тұтану көзі болған жағдайда жарылысқа алып келуі мүмкін.

Екінші реттік жарылыстар өте қауіпті болып табылады және олар шаң қауіпті өндірістерде жиі кездеседі. Бастапқы жарылыс, әдетте, жабдықтың шектеулі көлемінде болады, алайда соққы толқыны жақын аймақтарда шөккен шаңды көтеріп, екінші реттік жарылысқа себеп болуы мүмкін. Екінші реттік жарылыс бастапқы жарылыстан күшті болып, өндірістік үй-жайлардың едәуір үлкен көлемін қамтуы ықтимал.

Жарылыс қауіпті концентрациялардың пайда болуына жабдықтың конструкциясы елеулі әсер етеді. Күрделі геометрия, тоқырау аймақтарының, ішкі қалқалардың және қолжетімсіз қуыс кеңістіктердің болуы аппарат ішінде жанғыш заттардың жергілікті түрде жиналуына жағдай жасайды. Шектеулі желдету және ауа алмасуының жеткіліксіздігі бұл жағдайды қиындатады, әсіресе жер асты және жартылай жер асты құрылыстарында, технологиялық тоннельдерде, галереяларда және шұңқырларда.

Қосымша қауіп факторы ретінде бірнеше қауіп көзінің бір көлемде орналасуы қарастырылады: жанғыш заттар, жоғары температуралар, қозғалмалы механизмдер және электр жабдықтары. Мысалы, энергетикалық объектілердің турбиналық залдарында майдың ағып кетуі қызған беттермен және электр ұшқындарымен ұштасқанда жарылыс қауіпті концентрациялардың пайда болуына және олардың тұтануына себеп болуы мүмкін.

Осылайша, жарылыс қауіпті концентрациялардың пайда болуы – пайдалану режимдерінің, конструкциялық ерекшеліктердің және заттардың физика-химиялық қасиеттерінің күрделі өзара әрекеттесуінің нәтижесі. Бұл механизмдерді түсіну технологиялық жүйелердің ең осал жерлерін анықтауға және өрт пен жарылыс қауіпсіздігі бойынша арнайы шараларды қолдану қажеттілігін негіздеуге мүмкіндік береді [4].

4.3 Жарылыс қауіпті концентрациялардың пайда болуының алдын алу және өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету әдістері

Жарылыс қауіпті концентрациялардың пайда болуының алдын алу технологиялық жабдықтарда өрт және жарылыс қауіпсіздігін қамтамасыз етудің негізгі бағыты болып табылады. Барлық шаралардың негізінде негізгі

қағида жатыр – жарылысқа қажетті шарттардың бірін болдырмау. Бұл жарылыс қауіпті қоспаның пайда болуын немесе оның тұтануын мүмкін етпейді.

Инженерлік қауіпсіздік тәсілі орта құрамына, процесс параметрлеріне және ықтимал тұтану көздеріне жүйелі әсер етуді, сондай-ақ техникалық және ұйымдастырушылық шаралардың үйлесуін көздейді.

Газды орта құрамын және жанғыш заттардың концентрациясын басқару

Жарылыс қауіпті концентрациялардың алдын алудың ең тиімді тәсілдерінің бірі – жабдық көлемінде жанғыш заттардың жиналуын шектеу. Бұл мақсатта жанғыш компоненттердің булануын, ағып кетуін және жиналуын азайтуға бағытталған шаралар кешені қолданылады.

Жабдықтардың, құбырөткізгіштердің, арматуралардың және қосылыстардың герметикалығын қамтамасыз ету жанғыш газдар мен булардың қоршаған ортаға немесе жабдық ішіне түсу ықтималдығын айтарлықтай төмендетеді. Фланецтік қосылыстарға, айналмалы біліктердің тығыздағыштарына, резервуарлардың тыныс алу құрылғыларына және коммуникациялық жүйелердің кіріс орындарына ерекше назар аударылады. Герметикалықты тұрақты бақылау өрт және жарылыс қауіпті қондырғыларды пайдаланудың міндетті элементі болып табылады.

Технологиялық орта мен жабдық беттерінің температурасын төмендету жеңіл тұтанатын сұйықтықтардың булану жылдамдығын азайтып, қауіпті концентрацияларға жету ықтималдығын төмендетеді. Осы мақсатта салқындату жүйелері, жабдықтарды жылу оқшаулау және жылу режимдерін автоматты реттеу қолданылады. Кейбір жағдайларда резервуарлардың бу-газ кеңістігін мәжбүрлі түрде салқындату пайдаланылады.

Шаң қауіпті өндірістерде негізгі шара шаң-ауа қоспаларының пайда болуын және жиналуын болдырмау болып табылады. Бұл герметикалық тасымалдау жүйелерін, тиімді аспирациялық қондырғыларды пайдалану, жабдықтар мен өндірістік үй-жайларды шөккен шаңнан тұрақты түрде тазарту арқылы жүзеге асырылады. Екінші реттік жарылыстардың алдын алу қауіпсіздікті қамтамасыз етудің басым міндеттерінің бірі ретінде қарастырылуы тиіс.

Желдету және инерттеу – жарылыс қауіптілігін төмендетудің негізгі әдістері

Тиімді желдету жарылыс қауіпті концентрациялардың пайда болуының алдын алудың әмбебап құралы болып табылады. Дұрыс ұйымдастырылған ауа алмасуы жанғыш газдар мен буларды төменгі концентрациялық шектерден әлдеқайда төмен деңгейге дейін сұйылтады. Желдету жүйелерін жобалау кезінде ағып кету сипаты, жанғыш заттардың тығыздығы, жабдық пен үй-жайлардың геометриясы, сондай-ақ ықтимал авариялық режимдер ескеріледі.

Егер жанғыш заттың болуын толық болдырмау мүмкін болмаса, инерттеу кеңінен қолданылады. Инерттеу – ауа құрамындағы немесе газ ортасындағы оттегіні инертті газдармен алмастыру арқылы оның мөлшерін төмендету әдісі. Инертті орта ретінде азот, көмірқышқыл газы, аргон немесе түтін газдары пайдаланылады. Оттегінің концентрациясын шекті деңгейден төмендету

жанғыш зат пен тұтану көзі болған жағдайда да жанудың туындауына жол бермейді.

Инерттеу мұнай және мұнай өнімдерін сақтау резервуарларында, химиялық өнеркәсіп реакторларында, технологиялық колонналарда және мерзімді әрекет ететін аппараттарда кеңінен қолданылады. Бұл әсіресе жабдықты іске қосу және тоқтату кезінде маңызды, себебі осы кезеңдерде жарылыс қауіпті концентрациялардың пайда болу ықтималдығы ең жоғары болады. Инерттеудің тиімділігі инертті газ беру жүйесінің сенімділігіне және орта құрамын бақылауға тікелей байланысты.

Тұтану көздерінің болуын болдырмау және энергетикалық факторларды басқару

Жарылыс қауіпті концентрация болған жағдайда да, егер тұтану көзі болмаса, жарылыс болмайды. Сондықтан әлеуетті тұтану көздерін жою өрт қауіпсіздігі жүйесінің міндетті элементі болып табылады.

Жарылыстан қорғалған электр жабдықтары жарылыс қауіпті аймақтарда олардың жіктелуіне сәйкес қолданылады. Мұндай құрылғылар ұшқындардың пайда болуына және жанғыш қоспаны тұтандыра алатын қызған беттердің түзілуіне жол бермейді. Қосымша түрде металл конструкциялар мен жабдықтардың потенциалдарын теңестіру және жерге тұйықтау жүзеге асырылады. Бұл статикалық электрдің жиналуына жол бермейді.

Жабдық беттерінің температурасын бақылау жанғыш орталардың қызған элементтерден тұтануының алдын алуға мүмкіндік береді. Осы мақсатта температура датчиктері, автоматты ажырату жүйелері және дабыл беру жүйелері пайдаланылады. Әсіресе мойынтіректерге, үйкеліс тораптарына, жылу алмастырғыш беттеріне, пештер мен кептіру қондырғыларының элементтеріне ерекше назар аударылады.

Ұйымдастырушылық шаралар техникалық шаралармен тең дәрежеде маңызды рөл атқарады. От жұмыстарын және жөндеу жұмыстарын жүргізу тәртібін реттеу, рұқсат беру жүйесін қолдану, нұсқамалар өткізу және персоналды авариялық жағдайлардағы іс-қимылдарға үйрету адам факторының әсерінен жарылыс қауіпті концентрациялардың тұтану ықтималдығын айтарлықтай төмендетеді.

Автоматты басқару және бақылау жүйелерінің рөлі

Қазіргі заманғы өрт және жарылыс қауіпсіздігі жүйелері автоматты бақылау құралдарын қолдануға негізделеді. Газталдағыштар, оттегі, қысым және температура датчиктері жабдық ішіндегі орта жағдайын нақты уақыт режимінде бақылап, қауіпті ауытқуларды уақтылы анықтауға мүмкіндік береді.

Белгіленген шекті мәндерге жеткенде авариялық желдету, инерттеу немесе жабдықты ажырату жүйелері автоматты түрде іске қосылады. Мұндай тәсіл авариялық жағдайдың дамуын оның қалыптасу сатысында тоқтатуға мүмкіндік береді. Бақылау жүйелерінің технологиялық процесс автоматикаларымен интеграциясы қауіпсіз өндіріс тұжырымдамасының маңызды элементі болып табылады.

Тәрбиелік-патриоттық бөлім

Технологиялық жабдықтардың өрт және жарылыс қауіпсіздігін қамтамасыз ету Қазақстан Республикасының ұлттық қауіпсіздігінің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Энергетика, химия және мұнай-газ өнеркәсібіндегі авариялар тек жеке кәсіпорындарға ғана емес, тұтас өңірлерге де үлкен зиян келтіруі мүмкін. Бұл халықтың өмір сүру жағдайына және экономиканың тұрақтылығына теріс әсер етеді.

Жарылыс қауіпті концентрациялар және олардың алдын алу әдістері туралы білімі бар азаматтық қорғау мамандары маңызды мемлекеттік міндетті орындайды. Олардың авариялардың алдын алу бойынша күнделікті жұмысы Отанға қызмет етудің бір түрі, кәсіби жауапкершілік пен патриотизмнің көрінісі болып табылады. Тарихта өрт сөндірушілер мен инженерлердің уақтылы әрі сауатты әрекеттері көптеген ірі авариялардың алдын алып, адамдардың өмірін сақтап қалған мысалдар көп.

Қорытынды

Технологиялық жабдықтардағы жарылыс қауіпті концентрациялардың пайда болуы – заттардың физика-химиялық қасиеттеріне, орта параметрлеріне және жабдықтың жұмыс жағдайларына байланысты заңдылықты процесс. Жарылыстың жалпы шарттары – жанғыш заттың тұтану шектерінде болуы, оттегінің болуы, қолайлы жылу-физикалық көрсеткіштер және тұтану көзінің болуы.

Бұл заңдылықтарды түсіну мамандарға өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша тиімді шараларды әзірлеуге және енгізуге мүмкіндік береді. Мұндай шараларға ауа алмасуы мен инерттеуден бастап жарылыстан қорғалған жабдықтарды және автоматты бақылау жүйелерін қолдануға дейінгі шешімдер жатады. Жарылыс қауіпті концентрациялар және олардың алдын алу әдістері өнеркәсіптік объектілердің қауіпсіздігін қамтамасыз ету, адамдардың өмірін қорғау және экономиканың тұрақты дамуы үшін маңызды негіз болып табылады.

Бақылау сұрақтары:

1. Жарылыс қауіпті концентрация деп нені түсінеді?
2. Жарылыс қауіпті концентрацияның түзілуі үшін қандай төрт шарт қажет?
3. Тұтанудың төменгі концентрациялық шегі мен тұтанудың жоғарғы концентрациялық шегі арасындағы айырмашылық неде?
4. Технологиялық жабдықтардың қандай ерекшеліктері жарылыс қауіпті концентрацияның түзілуіне ықпал етеді?
5. Неліктен шаң-ауа қоспалары жоғары қауіптілікке ие?
6. Температура мен қысым тұтану шектеріне қалай әсер етеді?
7. Инерттеу қағидаты неде және ол қандай жағдайларда қолданылады?
8. Өндірістік жағдайларда қандай тұтану көздері жиі кездеседі?
9. Жарылыстардың алдын алуда автоматты бақылау жүйелерінің рөлі қандай?
10. Жарылыс қауіпті концентрацияның түзілу шарттарын білу ұлттық қауіпсіздікті қамтамасыз етумен қалай байланысты?

5-ТАҚЫРЫП. ҚАЛЫПТЫ ЖҰМЫС ІСТЕП ТҰРҒАН ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖАБДЫҚТАРДАН ЖАНҒЫШ ЗАТТАРДЫҢ ШЫҒУ АЙМАҒЫНДА ӨРТ ЖӘНЕ ЖАРЫЛЫС ҚАУІПІН БАҒАЛАУ ЖӘНЕ ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ӘДІСТЕРІ

Технологиялық жүйелерде қолданылатын жанғыш газдар, атап айтқанда табиғи газ, сутек, пропан-бутан қоспалары, ацетилен және басқа да газдар үшін ең тән әрі ең қауіпті қауіп түрлерінің бірі – қалыпты жұмыс істеп тұрған жабдықтан газдың шығуы болып табылады. Ірі авариялық бұзылулардан айырмашылығы, бастапқы кезеңдерде мұндай шығулар байқалмай қалуы мүмкін: газ әдетте түссіз, кей жағдайда иіссіз болады немесе иістендіру жеткіліксіз болуы мүмкін. Соның нәтижесінде қауіпті концентрациялар аймағы тез қалыптасып, қиын қолжетімді жерлерге таралуы ықтимал.

Жанғыш газдардың шығуы тек герметиканың жоғалуымен ғана шектелмейді, сонымен қатар қоршаған ортада газ-ауа қоспаларының пайда болуына жағдай жасайды. Егер тұтану көзі болса, мұндай қоспалар тұтанып, алаулы жануға, жарқылға немесе жабық және жартылай жабық көлемдерде жарылысқа әкелуі мүмкін. Ең ауыр зардаптар бірнеше фактордың үйлесуі кезінде туындайды: шығу жылдамдығының жоғары болуы, желдетудің жеткіліксіздігі, кедергілердің болуы, электрлік тұтану көздері, сондай-ақ қолайсыз метеорологиялық жағдайлар, яғни желсіздік, температуралық инверсия және ауа араласу биіктігінің төмендігі.

Сабактың мақсаты – білім алушыларда жанғыш газдардың шығу себептері, қауіпті аймақтың қалыптасу заңдылықтары және газ қолданылатын объектілерде өрт пен жарылыстың алдын алатын инженерлік және ұйымдастырушылық шаралар кешені туралы жүйелі түсінік қалыптастыру.

5.1 Жанғыш газдардың технологиялық жабдықтардан шығу себептері және ағып кету сипаттамасы

Жанғыш газдардың қалыпты жұмыс істеп тұрған технологиялық жабдықтардан шығуы конструкциялық, физика-химиялық және пайдалану факторларының кешенді әсері нәтижесінде болады. Авариялық бұзылулардан айырмашылығы, мұндай ағып кетулер жүйе тұтастығының бірден жоғалуына әкелмейді, қалыпты жұмыс кезінде біртіндеп дамиды және ұзақ уақыт бойы байқалмай қалуы мүмкін. Бұл жасырын өрт-жарылыс қауіптілігін қалыптастырады.

Жабдықтардың конструкциялық осалдығы көбінесе ажыратылатын қосылыстар мен қозғалмалы немесе тозатын бөлшектердің болуымен анықталады. Фланецтік қосылыстар, бұрандалы түйіндер, сальниктік тығыздағыштар, температуралық деформацияларды өтеуге арналған компенсаторлар және бақылау-өлшеу аспаптарының кіріс орындары газдың шығуы мүмкін ықтимал учаскелер болып табылады, тіпті жобалық параметрлер сақталған жағдайда да. Уақыт өте келе тығыздағыш материалдар серпімділігін жоғалтады, ескіреді, температураның, қысымның және агрессивті ортаның әсеріне ұшырайды, бұл микроағып кетулерге әкеледі. Мұндай микроағып

кетулер әдетте қысымның күрт өзгеруімен қатар жүрмейді, бірақ газдың қоршаған ортаға тұрақты түрде түсу көзі болып табылады.

Діріл мен циклдік жүктемелердің әсері маңызды рөл атқарады. Компрессорлық, сорғылық және турбиналық қондырғылардың жанында тербелістер пайда болып, тығыздағыштардың тозуын жеделдетеді және бекіткіш элементтердің әлсіреуіне себеп болады. «Қыздыру – салқындату» температуралық циклдары металдың жылулық ұлғаюы мен қысылуын туындатады, бұл әсіресе қатты бекітілген құбырөткізгіштер мен температуралық аймақтар арқылы өтетін учаскелер үшін қауіпті. Мұндай жағдайда дұрыс орнатылған жабдықтың өзі уақыт өте келе газдың ағып кету көзіне айналуы мүмкін.

Пайдалану режимдері де маңызды әсер етеді. Технологиялық қондырғыларды іске қосу және тоқтату қысымның, температураның және шығынның күрт өзгеруімен қатар жүреді, бұл жүйе элементтеріне жоғары жүктеме түсіреді. Бұл кезеңдерде газдың ағып кету ықтималдығы артады, себебі жабдық өтпелі режимдерде жұмыс істейді, ал автоматты тұрақтандыру жүйелері параметрлердің динамикалық өзгерістерін толық теңгеруге үлгермеуі мүмкін. Қысымның ауытқуы, гидравликалық соққылар және реттегіш арматураның тұрақсыз жұмысы кезінде де ұқсас жағдай туындайды.

Ерекше назар аударуды талап ететін жағдайлардың бірі – сақтандыру және реттеу құрылғылары арқылы болатын ағып кетулер. Сақтандыру клапандары мен мембраналар жабдықты бұзылудан қорғауға арналған, алайда дұрыс реттелмеген, ластанған немесе тозған жағдайда олар газдың тұрақты немесе мерзімді шығуына себеп болуы мүмкін. Егер бұл кезде газды қауіпсіз бұру немесе залалсыздандыру жүйесі болмаса, жабдық маңында тұрақты өрт-жарылыс қауіпті аймақ қалыптасады.

Ұйымдастырушылық себептер техникалық алғышарттарды күшейтеді. Техникалық қызмет көрсетудің уақтылы жүргізілмеуі, тексерулердің формалды сипат алуы, шағын ағып кетулерді бақылаудың болмауы, жабдықты нормативтік пайдалану мерзімінен асырып қолдану газдың ағып кету қаупін жүйелі түрде арттырады. Практикада газдың әлсіз иісі немесе аздаған «ысылдауы» рұқсат етілген құбылыс ретінде қабылданатын жағдайлар кездеседі, бұл қауіпті концентрациялардың жиналуына және авариялық сценарийдің қалыптасуына әкеледі.

Ағып кету сипатына қарай газдың шығуы жоғары жылдамдықты ағынды ағып кетулерге, аз шығынды диффузиялық ағып кетулерге және жабдықтың жұмыс режиміне байланысты квази-тұрақты шығуларға бөлінеді. Ағынды ағып кетулер газдың жоғары концентрациясын және едәуір таралу қашықтығын қалыптастырады, әсіресе ағын бағыты бойынша тұтану көздері болған жағдайда өте қауіпті. Аз шығынды диффузиялық ағып кетулер төмен шығынға қарамастан, жабық және нашар желдетілетін кеңістіктерде аса қауіпті болуы мүмкін, өйткені газ ұзақ уақыт бойы жиналып, сақталып қалады.

Газдың физикалық қасиеттері ағып кетудің сипаты мен қауіптілігін айтарлықтай анықтайды. Жеңіл газдар жоғары көтерілуге бейім және көбінесе

төбе астында, арқалықтар мен жабындар маңында, кабельдік желілер мен электр жабдықтары орналасқан жоғарғы аймақтарда жиналады. Ауыр газдар мен булар төменгі аймақтарда, шұңқырларда және арналарда жиналады, олар жалпы желдетумен толық қамтылмауы мүмкін. Бұл жағдай қауіп талдауында және бақылау құралдарын орналастыруда сараланған тәсілді қажет етеді.

Осылайша, жанғыш газдардың қалыпты жұмыс істеп тұрған жабдықтан шығуы тозу, деформация және пайдалану жүктемелерінің заңды нәтижесі болуы мүмкін. Бұл себептерді түсіну мамандарға салдармен күресуден алдын алу шараларына көшуге, ағып кетулердің алғышарттарын ерте кезеңде анықтап, жоюға мүмкіндік береді.

5.2 Газдардың шығуынан туындайтын өрт қауіптілігін бағалау: қауіпті аймақтың қалыптасуы және қауіп факторлары

Газдардың технологиялық жабдықтардан шығуынан туындайтын өрт қауіптілігін бағалау газдың тұтану шектері аралығында газ-ауа қоспасын қалыптастыруға және оның кейін тұтануына әкелетін жағдайларды талдауға негізделеді. Жабдықтың ішкі ортасынан айырмашылығы, мұнда орта параметрлері салыстырмалы түрде тұрақты болса, газдың сыртқы ортаға шығу аймағында қауіпті концентрацияның қалыптасу шарттары динамикалық сипатқа ие және көптеген өзара байланысты факторларға тәуелді.

Бағалаудың негізгі элементі – қауіпті концентрациялар аймағының қалыптасуын анықтау. Мұндай аймақ газдың шығу орнынан бастап қоршаған кеңістіктің белгілі бір бөлігін қамтиды, онда жанғыш заттың концентрациясы тұтанудың төменгі және жоғарғы концентрациялық шектері арасында болады. Бұл аймақтың мөлшері, пішіні және уақыт бойынша тұрақтылығы газдың шығу қарқындылығына, оның физикалық қасиеттеріне, таралу шарттарына және қоршаған орта сипаттамаларына байланысты анықталады.

Тіпті қысқа мерзімді ағып кету кезінде де қауіпті концентрация аймағы жеткілікті ұзақ уақыт сақталуы мүмкін, әсіресе жабық немесе жартылай жабық кеңістіктерде.

Газдың физика-химиялық қасиеттері ағып кетудің таралу сипатына басты әсер етеді. Газдың ауаға қатысты тығыздығы бұлттың бағыты мен пішінін анықтайды. Жеңіл газдар, мысалы сутек немесе метан, жоғары көтеріліп, төбелер астында, технологиялық этажеркалардың жоғарғы бөліктерінде және ғимараттардың шатыр астындағы кеңістіктерінде жиналуға ұмтылады. Ауыр газдар мен булар, керісінше, еденге жақын таралып, шұңқырларды, кабель арналары мен лотоктарды және басқа да төменгі учаскелерді толтырады. Бұл жағдай қауіпті аймақтардың таралуына айтарлықтай әсер етеді және желдету жүйелері мен газталдағыштарды жобалау кезінде ескерілуі тиіс.

Газдың шығу қарқындылығы жүйедегі қысым мен ақаудың өлшеміне байланысты. Жоғары қысымда тіпті шағын тесік те едәуір көлемдегі шығынды қамтамасыз етіп, жоғары жылдамдықпен шығатын ағынды қалыптастырады. Мұндай ағын жанғыш затты ағып кеткен жерден едәуір қашықтыққа тасымалдап, жабдыққа жақын емес жерде де қауіпті концентрацияларды

қалыптастыра алады. Өндірістік үй-жайларда ағынды ағып кету көбінесе конструкциялармен, жабдықтармен және құбырөткізгіштермен өзара әрекеттесіп, ағынның шағылысуына, айналым аймақтарының пайда болуына және газ концентрациясы жоғары жергілікті аймақтардың қалыптасуына әкеледі.

Газдың таралу шарттары маңызды рөл атқарады. Ашық кеңістікте газдың таралуы метеорологиялық факторларға тәуелді: желдің жылдамдығы мен бағытына, температуралық градиентке және жер бедеріне. Желсіздік немесе температуралық инверсия кезінде газ қауіпті концентрацияда ұзақ уақыт сақталуы мүмкін, әсіресе жерге жақын және жер бедерінің төмен жатқан аймақтарында. Жабық және жартылай жабық үй-жайларда негізгі фактор – желдетудің тиімділігі. Ауа айналымының жеткіліксіздігі, тоқырау аймақтары және үй-жайлардың күрделі геометриясы газдың жиналуына және қауіпті аймақтың ұзақ уақыт сақталуына ықпал етеді.

Жабдықтармен және құрылыс конструкцияларымен өзара әсер ету аймағы ерекше назар аударуды талап етеді. Технологиялық жабдықтың, кабель трассаларының, металл конструкциялардың және құрылыс элементтерінің болуы газдың ауамен біркелкі араласуына кедергі келтіреді. Нәтижесінде «қалқаланған» және жергілікті көлемдер пайда болады, мұнда жанғыш заттың концентрациясы жалпы желдету болған кезде де тұтану шектерінде қалуы мүмкін. Мұндай аймақтар тұтану көзі болған жағдайда өрттің басталу орнына айналады.

Газ-ауа қоспасының тұтану ықтималдығы тек газ концентрациясына ғана емес, тұтану көздерінің болуына да тәуелді. Өндірістік ортада тұтану көздері әртүрлі болуы мүмкін және олар ашық та, жасырын да сипатта болады. Электрлік ұшқындар, коммутациялық процестер, статикалық электр, жабдықтың қызып кетуі, үйкеліс және механикалық соққылар газдың салыстырмалы түрде төмен концентрациясында да тұтану жағдайларын жасай алады. Персонал жағдайды бағалау кезінде әрдайым ескере бермейтін жасырын тұтану көздері ерекше қауіптілік тудырады.

Өрт қауіптілігін талдау кезінде оқиғалардың ықтимал даму сценарийлерін ескеру қажет. Газ ағыны тұтанған кезде алаулы жану пайда болады, ол қарқынды жылулық сәулеленумен және көршілес жабдықтардың қызып, бұзылу қаупімен қатар жүреді. Жабық және шектелген көлемдерде газ-ауа қоспасының тұтануы жарылысқа әкеліп, артық қысым қалыптастырады. Бұл конструкцияларды бұзып, қосымша аварияларға себеп болуы мүмкін. Ең қауіпті жағдайлар ағып кету байқалмай қалып, газ үлкен көлемде жиналғаннан кейін тұтанған кезде туындайды.

Қауіпті аймақты бағалауды рәсімдеу үшін жарылыс қауіпті аймақтарды жіктеу қолданылады. Қауіпті қоспаның қалыптасуы мүмкін аймақтарды бөлу нәтижелерін нақты техникалық талаптармен байланыстыруға мүмкіндік береді. Алайда жіктеу тек формалды болмауы тиіс: ол жабдықтың жұмыс режимдерін, желдету шарттарын және ағып кетулердің ықтимал сценарийлерін нақты талдауға негізделуі қажет.

Осылайша, газдардың шығуынан туындайтын өрт қауіптілігін бағалау кешенді инженерлік міндет болып табылады. Ол газдың физикалық қасиеттерін, ағып кету параметрлерін, газдың таралу шарттарын және тұтану көздерінің пайда болу ықтималдығын ескеруді талап етеді. Бұл факторларды сауатты талдау қауіпті аймақтың шекарасын анықтауға ғана емес, сондай-ақ өрттер мен жарылыстардың алдын алу үшін тиісті шараларды таңдауға мүмкіндік береді.

5.3 Жанғыш газдардың шығуы кезінде өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету тәсілдері: техникалық және ұйымдастырушылық шешімдер

Жанғыш газдардың технологиялық жабдықтардан шығуы кезінде өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету жүйелі тәсілге негізделеді. Бұл тәсіл ықтимал авариялық жағдайлардың дамуының әр кезеңінде тәуекелді төмендетуді көздейді. Мұндай тәсілге ағып кетулерді болдырмау, газдың шығуын дер кезінде анықтау, тұтану көздерін жою және тұтану болған жағдайда оның салдарын басқару кіреді. Қорғаныс тиімділігі жеке шаралармен емес, олардың біртұтас қауіпсіздік жүйесі шеңберінде үйлесімді қолданылуымен қамтамасыз етіледі.

Ағып кетулерді болдырмау бірінші кезектегі міндет болып табылады. Жобалау кезеңінде бұл тиімді технологиялық сұлбаларды таңдау, ажыратылатын қосылыстар санын барынша азайту, фланецтік қосылыстардың орнына дәнекерленген қосылыстарды қолдану және газдың қысымына, температурасына әрі химиялық белсенді компоненттеріне төзімді материалдар мен тығыздағыштарды пайдалану арқылы жүзеге асырылады.

Маңызды инженерлік шешімдердің бірі – температуралық деформациялар мен діріл жүктемелерін ескеру, өйткені олар қосылыстардың әлсіреуіне және микрожарықтардың пайда болуына әкелуі мүмкін. Пайдалану кезеңінде ағып кетулердің алдын алу жоспарлы-алдын алу қызмет көрсету, герметиканы жүйелі тексеру, тығыздағыш элементтерді уақтылы ауыстыру және жабдықты пайдалану қағидаларын қатаң сақтау арқылы қамтамасыз етіледі.

Келесі негізгі элемент – газдың шығуын ерте анықтау. Қазіргі заманғы газ бақылау жүйелері ағып кетулерді бастапқы кезеңде, яғни концентрация әлі қауіпті деңгейге жетпеген кезде анықтауға мүмкіндік береді. Тұрақты газталдағыштар газдың физика-химиялық қасиеттері мен оның таралу ықтимал жолдарына сәйкес орнатылады. Жүйенің сенімділігін арттыру үшін көпарналы бақылау сұлбалары, датчиктерді резервтеу және автоматты өзін-өзі диагностикалау қолданылады. Тасымалды газталдағыштар тексеру, жөндеу және газ қауіпті жұмыстар кезінде жедел бақылау үшін пайдаланылады. Анықтау жүйесі объектінің автоматикасына біріктіріліп, тек дабыл берумен шектелмей, толыққанды қорғаныс функцияларын орындауы тиіс [5].

Газдың ағып кетуіне автоматты жауап беру белсенді қорғаудың маңызды элементі болып табылады. Белгіленген концентрация шектеріне жеткенде, жүйе газ беруді автоматты түрде тоқтатып, технологиялық жабдықты ажыратып,

авариялық желдетуді қосуы тиіс. Мұндай жауап беру жанғыш ортаның жиналуын болдырмауға және тұтану ықтималдығын азайтуға мүмкіндік береді. Маңызды талаптардың бірі – бекіту арматурасының сенімділігі мен жылдам әрекет етуі, сондай-ақ басқару жүйелерін істен шығудан қорғау, оның ішінде резервтік қуат көзі мен істен шығуға төзімді алгоритмдерді қолдану.

Өрт қауіпсіздігін қамтамасыз етудің міндетті бөлігі – газдың шығуы ықтимал аймақтарда тұтану көздерін болдырмау. Бұл жарылыс қауіпті аймақтың санатына сәйкес келетін жарылыстан қорғалған электр жабдықтарын қолдану, жерге тұйықтау мен потенциалдарды теңестіру жүйесін ұйымдастыру арқылы статикалық электр зарядтарының жиналуын болдырмау, сондай-ақ жабдық беттерінің температурасын бақылау арқылы жүзеге асырылады. От жұмыстары мен газ қауіпті жұмыстарды реттеуге ерекше көңіл бөлінеді. Жұмысқа рұқсат беру жүйесі, газ ортасын алдын ала тексеру, ұшқын шығармайтын құралдарды қолдану және жағдайды тұрақты бақылау мұндай жұмыстарды қауіпсіз орындаудың міндетті шарттары болып табылады.

Ықтимал тұтану салдарын азайтуда аварияның дамуын оқшаулауға және басқаруға бағытталған шешімдер маңызды рөл атқарады. Газ ағыны тұтанған жағдайда, газдың жарылыс қауіпті көлемдерге жиналуына жол бермеу үшін басқарылатын алаулы жану белгілі бір жағдайларда қауіпсіздеу нұсқа болуы мүмкін. Осы мақсатта газды алау жүйесінде қауіпсіз жағу қолданылады, ол авариялық шығарындыларды қауіпсіз жағуды қамтамасыз етеді. Сондай-ақ жақын орналасқан жабдықтар мен конструкцияларды жылулық сәулеленуден қорғау үшін сумен салқындату және экрандау жүйелері қолданылады. Мұндай шаралар аварияның тізбекті дамуын болдырмауға және өрттің объектінің басқа бөліктеріне таралуына жол бермеуге мүмкіндік береді.

Ұйымдастырушылық шаралар қауіпсіздік жүйесінің міндетті әрі көп жағдайда шешуші элементі болып табылады. Олар нұсқаулықтар мен регламенттерді әзірлеуді және жаңартуды, қызметкерлерді оқытуды және тұрақты даярлауды, газдың ағып кетуі мен өрт кезіндегі әрекеттер бойынша жаттығулар өткізуді, сондай-ақ қауіпті белгілерді тану дағдыларын қалыптастыруды қамтиды. Қауіпсіздік мәдениеті маңызды рөл атқарады, мұнда тіпті шағын ағып кетулер мен ауытқулар да ықтимал қауіп ретінде қабылданып, дереу жойылуы тиіс. Пайдалану тәжірибесі көрсеткендей, «ұсақ» ағып кетулерді елемеу жиі ауыр аварияларға әкеледі.

Құтқару қызметінің мамандары үшін авариялық жағдайды уақыт бойынша талдай білу қағидатты түрде маңызды. Типтік сценарийге алғышарттардың пайда болуы, ағып кетудің орын алуы, қауіпті концентрация аймағының қалыптасуы, тұтану көзінің әсері және өрттің немесе жарылыстың дамуы кіреді. Бұл тізбекті түсіну тәуекелді айтарлықтай төмендетуге немесе толық жоюға мүмкіндік беретін тиімді араласу нүктелерін анықтауға жағдай жасайды. Дәл осындай аналитикалық тәсіл профилактикалық қызметтің және басқарушылық шешімдер қабылдаудың негізінде болуы тиіс.

Осылайша, жанғыш газдардың шығуы кезінде өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету инженерлік, техникалық және ұйымдастырушылық шараларды

үйлестіруді талап ететін кешенді міндет болып табылады. Бұл шараларды жүйелі түрде қолдану ғана өрттер мен жарылыстарды сенімді түрде болдырмауға, қызметкерлерді қорғауға және газ қауіпті өндірістердің тұрақты әрі қауіпсіз жұмысын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Тәрбиелік-патриоттық бөлім

Жанғыш газдарды пайдаланатын кәсіпорындар мемлекеттің өнеркәсіптік және энергетикалық инфрақұрылымының негізін құрайды. Олардың қауіпсіз жұмыс істеуі экономиканың тұрақтылығымен, тіршілікті қамтамасыз ету жүйелерінің сенімділігімен және әлеуметтік тұрақтылықпен тікелей байланысты. Газ қауіпті объектідегі кез келген ірі авария нақты кәсіпорынға ғана емес, халыққа, экологияға және өңірлік инфрақұрылымға да қауіп төндіреді.

Болашақ офицер мен азаматтық қорғау маманы өрт қауіпсіздігі бойынша білімді тек формалды талаптар жиынтығы ретінде емес, нақты авариялардың алдын алуға арналған құрал ретінде қабылдауы тиіс. Кәсібилік ең алдымен қауіп-қатерді алдын ала көре білу, жағдайды дұрыс бағалау, ережелердің сақталуын қамтамасыз ету және ағып кету жағдайында сенімді әрекет ету дағдыларынан көрінеді. Жауапкершілік, тәртіп және осы салада тұрақты біліктілікті арттыру қоғам мен мемлекетке қызмет етудің бір түрі болып табылады.

Қорытынды

Жанғыш газдардың технологиялық жабдықтардан шығуы өндірістік объектілердегі ең қауіпті факторлардың бірі болып табылады. Негізгі қауіп газ-ауа қоспаларының тұтану шектерінде тез қалыптасуымен және тұтану көздері болған жағдайда олардың тұтану ықтималдығының жоғары болуымен байланысты, әсіресе шектелген көлемдерде және желдету жеткіліксіз болған жағдайда.

Газдың ағып кетуі кезінде өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету өзара толықтыратын шаралар кешені арқылы жүзеге асырылады: жабдықтың герметикалығы мен сенімділігін арттыру, ерте анықтау және автоматты жауап беру, тұтану көздерін жою, газды қауіпсіз бұру немесе жағу жүйесін ұйымдастыру, сондай-ақ қатаң пайдалану, оқыту және бақылау жүйесін енгізу. Жүйелі тәсіл авариялардың ықтималдығын төмендетуге, олардың салдарын барынша азайтуға және адамдар мен өндірістік объектілерді қорғауға мүмкіндік береді.

Бақылау сұрақтары:

1. Газдардың жабдықтан шығуына қандай негізгі техникалық және ұйымдастырушылық себептер әкеледі?
2. Газ-ауа қоспаларының қалыптасуы несімен қауіпті және ол тұтану шектерімен қалай байланысты?
3. Газдың ауаға қатысты тығыздығы ағып кетудің таралуына және газталдағыштарды орнату орындарын таңдауға қалай әсер етеді?
4. Жарылыс қауіпті аймақтардың жіктелуі бойынша 0, 1 және 2-аймақтар нені білдіреді және олар практикада қалай қолданылады?

5. Ағып кетудің қандай параметрлері, яғни қысым, шығын және ақау өлшемі, өрт қауіптілігіне айтарлықтай әсер етеді?
6. Өндірістік жағдайларда тұтану көздерінің қандай түрлері жиі кездеседі?
7. Ағып кету ықтималдығын төмендету үшін қандай конструкциялық-техникалық шешімдер қолданылады?
8. Газталдау жүйелерінің, авариялық желдетудің және газ беруді автоматты түрде тоқтату жүйелерінің рөлі қандай?
9. Газды алау жүйесінде қауіпсіз жағу қашан қолданылады және ол қауіпсіздікті қалай арттырады?
10. Жанғыш газдарды пайдаланатын объектілерді пайдалану кезінде қандай негізгі ұйымдастырушылық шаралар міндетті болып табылады?

6-ТАҚЫРЫП. ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖАБДЫҚТЫҢ ЗАҚЫМДАНУ СЕБЕПТЕРІ ЖӘНЕ ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ТӘСІЛДЕРІ

Қазіргі заманғы технологиялық қондырғылар жоғары жүктемелер, қысым мен температураның елеулі ауытқулары, сондай-ақ тұрақты діріл мен динамикалық күштердің әсері жағдайында пайдаланылады. Мұндай жағдайда жабдықтың механикалық зақымдануы істен шығудың, герметикалығының бұзылуының және өрт пен жарылысқа әкелуі мүмкін авариялардың ең жиі себептерінің біріне айналады. Әсіресе біртіндеп және көзге байқалмай пайда болатын ақаулар қауіпті: металдағы микрожарықтар, шаршау салдарынан болатын бұзылулар, тығыздағыштардың тозуы, фланецтік қосылыстардың босауы. Сырттай қарағанда жабдық жұмысын жалғастыра беруі мүмкін, алайда ол авария алдындағы жағдайда болады.

Механикалық әсерлердің қауіптілігі олардың көбіне авариялық оқиғалар тізбегінің бастапқы буыны болуында. Аппараттың немесе құбырөткізгіштің корпусының бұзылуы жанғыш газдар мен сұйықтықтардың сыртқа шығуына, бу-ауа немесе аэрозольді бұлттардың түзілуіне, тұтану көздерінің пайда болуына, атап айтқанда ұшқынның, қысқа тұйықталудың немесе қызудың қалыптасуына әкеледі. Соның салдарынан авария өртке немесе жарылысқа ұласуы мүмкін. Осыған байланысты механикалық тәуекелдерді талдау, техникалық жағдайды бақылау және қорғаныс шараларын сауатты жобалау өнеркәсіптік және өрт қауіпсіздігінің негізгі элементтері болып табылады.

Сабактың мақсаты – білім алушыларда механикалық зақымдану түрлері, олардың даму тетіктері, өрт-жарылыс қауіптілігімен байланысы және жанғыш заттар қолданылатын объектілерде пайдаланылатын алдын алу қағидалары туралы түсінік қалыптастыру.

6.1 Технологиялық жабдықтың механикалық зақымдануы: себептері, түрлері және даму заңдылықтары

Технологиялық жабдықтың механикалық зақымдануы – конструкция элементтерінің тұтастығының, пішінінің немесе жұмысқа қабілеттілігінің сыртқы және ішкі жүктемелердің әсерінен бұзылуы. Өрт-жарылыс қауіпті

өндірістер жағдайында мұндай зақымданулардың маңызы ерекше, өйткені дәл солар көбінесе жабдықтың герметикалығының бұзылуына және жанғыш заттардың сыртқа шығуына бастапқы себеп болады.

Инженерлік тәжірибеде жабдықтың алдын ала белгілерсіз бір сәтте бұзылуы сирек кездесетіні ескеріледі. Көп жағдайда авария айнымалы жүктемелердің, коррозиялық-механикалық тозудың, дірілдің және температуралық өзгерістердің ұзақ уақыт бойы әсер етуі нәтижесінде зақымданулардың жиналуынан туындайтын құбылыстың қорытындысы болып табылады. Бұл процестер біртіндеп дамиды және техникалық жағдайды жүйелі бақылау болмаған кезде ұзақ уақыт байқалмай қалуы мүмкін.

Механикалық зақымданулардың ең жиі себептерінің бірі – жобада қарастырылған қысымның, жұмыс ортасының массасының немесе сыртқы күштердің рұқсат етілген мәндерінен асып кетуінен туындайтын статикалық артық жүктемелер. Қысыммен жұмыс істейтін аппараттар мен құбырөткізгіштер үшін рұқсат етілген параметрлердің қысқа мерзімді артуының өзі металдың қалдық өзгерістеріне, қабырғалардың орнықтылығының төмендеуіне және қосылыстар геометриясының бұзылуына әкелуі мүмкін. Мұндай өзгерістер әрдайым бірден бұзылуға соқтырмаса да, беріктік қорын едәуір азайтып, кейінгі пайдалану кезінде істен шығу ықтималдығын арттырады.

Динамикалық жүктемелер шаршау сипатындағы зақымданулардың дамуында ерекше маңызды рөл атқарады. Сорғылық, компрессорлық және айналмалы жабдықтарға тән діріл материалда қайталанатын кернеулер тудырады. Уақыт өте келе бұл микрожарықтардың пайда болуына әкеледі, олар біртіндеп ұлғайып, конструкция элементінің кенеттен бұзылуымен аяқталуы мүмкін. Шаршау зақымдануларының қауіптілігі олардың жасырын сипатында: авария сәтіне дейін сыртқы белгілер байқалмауы мүмкін.

Құлау, көлік құралдарының жабдықпен соқтығысуы, механизмдердің қозғалмалы бөліктерінің авариялық жанасуы кезінде туындайтын соққы жүктемелері елеулі қауіп төндіреді. Сыртқы қондырғылар мен құбырөткізгіш эстакадалары үшін мұндай әсерлер әсіресе өзекті, өйткені олар көбіне техника қозғалысы қарқынды жағдайларда пайдаланылады. Тіпті жергілікті соққының өзі қорғаныш жабындарының тұтастығын бұзуға, тіректердің ығысуына немесе дәнекерленген қосылыстардың зақымдануына әкелуі мүмкін.

Құбырөткізгіш жүйелеріндегі механикалық әсердің ерекше түрі ретінде гидравликалық соққыға ерекше назар аудару қажет. Жұмыс ортасының ағысы жылдамдығының күрт өзгеруі қысымның секірмелі артуын туғызады, ол жүйе бойымен соққы толқыны түрінде таралады. Гидравликалық соққылар арматура, өтемдеуші құрылғылар, диаметрі өзгертін және ағыс бағыты ауысатын учаскелер үшін аса қауіпті. Қайталанатын гидравликалық соққылар жабдықтың тозуын жеделдетіп, авариялық бұзылу ықтималдығын айтарлықтай арттырады.

Өрт-жарылыс қауіпті өндірістерде жиі кездесетін типтік механикалық зақымдануларға аппараттар мен құбырөткізгіштердің корпустарындағы жарықтар, дәнекерленген және фланецтік қосылыстардың бұзылуы,

резервуарлардың пішінінің өзгеруі, біліктер мен мойынтіректердің тозуы, тығыздағыштардың істен шығуы және тірек конструкцияларының зақымдануы жатады. Бұл ақаулардың қауіптілігі олардың жанғыш заттардың қоршаған ортаға шығуына алғышарттар жасауында, ал зақымдану дамыған сайын ағып кетудің жылдамдығы мен көлемі күрт артуы мүмкін.

Механикалық зақымданулардың даму заңдылығы – алдын алу және диагностикалау шаралары болмаған жағдайда олардың үдей түсуге бейімділігі. Уақтылы жойылмаған болмашы ақау жүктемелер мен пайдалану факторларының әсерінен ауыр түрге ауысып, жабдықтың авариялық істен шығуына әкеледі. Сондықтан механикалық зақымданулар оқшау оқиға ретінде емес, жобалау, пайдалану және техникалық қызмет көрсету кезеңдерінде басқарылатын процесс ретінде қарастырылады.

6.2 Механикалық зақымданулардың өрт-жарылыс қауіптілігіне әсері және өрттің туындау тетіктері

Технологиялық жабдықтың механикалық зақымданулары өрт қауіпсіздігі тұрғысынан ерекше қауіпті, өйткені олар жанғыш және жарылыс қауіпті заттар айналымда болатын жүйелердің герметикалығының бұзылуымен тікелей байланысты. Басқарудағы қателіктерден немесе автоматты жүйелердің істен шығуынан айырмашылығы, механикалық ақаулар көбіне үдей дамитын сипатқа ие және авариялық процестің сыртқы белгілері байқалмай тұрып-ақ оның қалыптасуына жағдай жасайды.

Механикалық зақымданулар кезінде өрт-жарылыс қауіптілігінің артуының негізгі тетігі – жанғыш заттардың ағып кетуі. Аппараттың, құбырөткізгіштің немесе қосылу торабының тұтастығы бұзылғанда газ, бу немесе сұйықтық сыртқа шығып, қоршаған ортамен жанасу кезінде өртке немесе жарылысқа қауіпті қоспа түзеді. Бұл ретте ағып кетудің сипаты зақымдану түріне байланысты: жарықтар мен герметиканың бұзылуы ұзақ уақытқа созылатын, аз шығынды ағып кетулерді тудырады, ал фланецтің бұзылуы немесе құбырөткізгіштің жарылуы заттың қарқынды түрде сыртқа шығуымен қатар жүреді.

Жанғыш газдар сыртқа шыққанда, ағып кеткен орыннан едәуір қашықтыққа тарала алатын газ-ауа қоспалары түзіледі. Жабық және жартылай жабық үй-жайларда газ тоқырау аймақтарында, жабындар астында, арналар мен қуыстарда жиналып, тұтану көзі пайда болған жағдайда жарылысқа жағдай жасайды. Жеңіл тұтанатын және жанғыш сұйықтықтар үшін, әсіресе қысыммен ағып шыққанда, төгінділер мен аэрозольді бұлттардың түзілуі тән. Аэрозольдер жоғары өрт қауіптілігімен ерекшеленеді, өйткені олардың булану беті үлкен болады және олар тұтану шегіндегі концентрацияға тезірек жетеді.

Өрттің дамуына ағып кеткен заттың жабдықтың қызған беттерімен өзара әрекеттесуі маңызды әсер етеді. Механикалық зақымданулар көбінесе жылу көздеріне, яғни пештерге, жылу алмастырғыштарға, ыстық орта жүретін құбырөткізгіштерге жақын жерлерде пайда болады. Мұндай жағдайда ашық жалын болмағанның өзінде тұтану мүмкіндігі жоққа шығарылмайды: бет

температурасы булардың немесе аэрозольдердің өздігінен тұтану температурасынан жоғары болуы мүмкін. Қосымша қауіп үйкеліс аймақтары мен бұзылған мойынтірек тораптарында туындайды, мұнда механикалық ақау кезінде жергілікті қарқынды қызу орын алады.

Механикалық зақымданулар өрт-жарылыс қауіпті процестерді электротехникалық факторлар арқылы да туындатуы мүмкін. Тіректердің бұзылуы, діріл және соққылар кабельдік желілердің, енгізу тораптарының және электр жабдықтарының зақымдануына әкеледі. Нәтижесінде қысқа тұйықталу, электр доғасының пайда болуы және ұшқын шығу жағдайлары орын алады, ал жанғыш орта бар кезде олар тиімді тұтану көзіне айналады. Әсіресе механикалық ақау бір мезгілде жанғыш заттың ағып кетуіне және электр тізбектерінің бұзылуына себеп болған жағдайлар аса қауіпті.

Қысыммен жұмыс істейтін ыдыстар мен құбырөткізгіштердің бұзылуына байланысты авариялар ерекше назар аударуды талап етеді. Мұндай жағдайларда механикалық зақымдану заттың едәуір көлемінің бір сәтте сыртқа шығуына, соққы толқынының түзілуіне, қарқынды жылулық әсерге және қосымша бұзылуларға әкелуі мүмкін. Мұндай авариялар көбіне каскадтық сипатқа ие: бір элементтің бастапқы бұзылуы көршілес жабдықтың зақымдануына себеп болып, зақымдану аймағын кеңейтеді және өртті сөндіруді қиындатады.

Шаң қауіпті өндірістерде механикалық әсерлер шөккен шаңның көтерілуіне байланысты қауіпті. Діріл, соққы және конструкция элементтерінің бұзылуы жарылысқа қабілетті шаң-ауа қоспаларының түзілуіне әкеледі. Көп жағдайда алғашқы жарылыс жергілікті сипатта болады, алайда соққы толқыны қосымша шаң көлемін көтеріп, салдары әлдеқайда ауыр екінші реттік жарылыстарды туындатады [6].

Осылайша, технологиялық жабдықтың механикалық зақымданулары тек жанғыш заттардың ағып кету себебі ғана емес, сонымен қатар тұтану және өрт немесе жарылыстың дамуы үшін жағдайлар кешенін қалыптастыратын фактор болып табылады. Өнеркәсіптік объектілердегі өрттерді талдау көрсеткендей, авария салдарының ауырлығын көбіне механикалық ақаудың қолайсыз пайдалану жағдайларымен және тұтану көздерінің болуымен ұштасуы анықтайды.

6.3 Жабдықтың механикалық зақымдану қаупі кезінде өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету шараларының кешені

Технологиялық жабдықтың механикалық зақымдануы жағдайында өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету жүйесі бұзылулардың алдын алу, ақауларды ерте анықтау және ықтимал істен шығулардың салдарын азайту қағидатына негізделуі тиіс. Жанғыш заттар айналымда болатын жағдайларда негізгі мақсат орын алған аварияға әрекет ету емес, герметиканың бұзылуы мен өрт-жарылыс қауіпті жағдайдың даму ықтималдығын барынша төмендететін пайдалану шарттарын қалыптастыру болып табылады.

Конструкциялық шаралар жобалау кезеңінде қарастырылады және жабдықтың бастапқы қауіпсіздік деңгейін айқындайды. Беріктік пен шаршауға есептеулер жүргізу, материалдарды коррозиялық, температуралық және діріл әсерлерін ескере отырып таңдау, температуралық өзгерістердің орнын толтыратын құрылғылар мен діріл оқшаулағыштарды қолдану бұзылу тәуекелін айтарлықтай төмендетуге мүмкіндік береді. Қысыммен жұмыс істейтін жабдық үшін рұқсат етілген жүктемелердің артуына жол бермейтін сақтандырғыш құрылғылар міндетті элемент болып табылады. Олардың жарамдылығы мен дұрыс реттелуі аса маңызды, өйткені сақтандырғыш клапанның немесе жарғақтың істен шығуы аппарат корпусының авариялық бұзылуына әкелуі мүмкін.

Жабдықтың техникалық жағдайын тексеру және бақылау – механикалық зақымданулардан туындайтын өрттердің алдын алудың негізгі элементі. Қазіргі заманғы бұзбай тексеру әдістері ақауларды олардың бастапқы кезеңінде, ағып кету пайда болғанға дейін анықтауға мүмкіндік береді. Дәнекерленген жіктерді, қабырға қалыңдығын, діріл сипаттамаларын және температуралық режимдерді тұрақты бақылау авариялық жөндеуден жоспарлы-алдын алу қызмет көрсетуге көшуге жағдай жасайды. Қауіптілігі жоғары жағдайларда параметрлердің ауытқуын автоматты түрде тіркеп, шекті мәндерге жақындағанда дабыл беретін үздіксіз мониторинг жүйелерін енгізу орынды.

Пайдалану шаралары жабдықтың жобалық режимдерге сәйкес жұмыс істеуін қамтамасыз етуге бағытталған. Іске қосу және тоқтату ережелерін сақтау, қысым мен температураның күрт өзгеруіне жол бермеу, дірілді бақылау және теңгерімсіздікті уақтылы жою механикалық істен шығу ықтималдығын айтарлықтай төмендетеді. Пайдалану тәртібінің сақталуы ерекше маңызға ие: уақытша рұқсат етілетін болмашы ауытқулардың өзі зақымданулардың жиналуына және кейіннен авариялық бұзылуға әкелуі мүмкін. Тәжірибе көрсеткендей, авариялардың елеулі бөлігі дәл осындай ұсақ ақауларды ұзақ уақыт елемеден туындайды.

Ұйымдастырушылық шаралар өрт қауіпсіздігі жүйесінің ажырамас бөлігі болып табылады. Қызметкерлерді даярлау тек ережелерді білумен шектелмей, механикалық зақымданулардың физикалық мәнін және олардың өрт-жарылыс қауіптілігімен байланысын түсінуді қамтуы тиіс. Тұрақты нұсқамалар өткізу, ақаулардың бастапқы белгілерін, яғни шу, діріл, қызып кету, иіс, аспап көрсеткіштерінің тұрақсыздығын тануға үйрету, сондай-ақ жабдықтың герметикалығы бұзылған жағдайда әрекет ету бойынша жаттығулар жұмысшыларда қауіпсіз мінез-құлықтың тұрақты дағдыларын қалыптастырады. Жөндеу және өрт қауіпті жұмыстар кезінде рұқсат беру жүйесін қолдану қауіпті аймақтарда жабдыққа қосымша механикалық және жылулық әсерлердің алдын алуға мүмкіндік береді.

Өрттен қорғау жүйесі механикалық істен шығулардың ерекшелігін және аварияның ықтимал даму сценарийлерін ескеруі тиіс. Өрт дабылы және автоматты өрт сөндіру қондырғылары ағып кету салдарынан туындайтын тұтануларды ерте анықтауды қамтамасыз етеді. Авариялық желдету мен

төгінділерді шектеу жүйелері жанғыш булар мен аэрозольдердің жиналуына жол бермейді. Сыртқы қондырғылар үшін көршілес жабдықты жылулық әсерден қорғау шаралары, соның ішінде су перделері мен конструкцияларды салқындату маңызды. Бұл шаралардың жиынтығы өрттің ауқымын шектеуге және өрт сөндіру бөлімшелерінің қауіпсіз жұмыс істеуіне жағдай жасауға мүмкіндік береді.

Осылайша, жабдықтың механикалық зақымдану қаупі кезінде өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету – инженерлік шешімдер, техникалық тексеру, пайдалану тәртібі және ұйымдастырушылық шаралар өзара толықтыратын көпқұрамды жүйе. Бұл жүйенің кез келген элементінің істен шығуы жалпы қауіпсіздік деңгейін төмендетіп, аварияның ауыр салдарларының ықтималдығын арттырады.

Тәрбиелік-патриоттық бөлім

Өнеркәсіптік объектілер, әсіресе мұнай-газ, энергетика және химия кәсіпорындары мемлекеттің экономикасы мен тұрақтылығының стратегиялық негізі болып табылады. Жабдықтың бұзылуынан туындайтын кез келген ірі авария өңірлік ауқымдағы салдарға әкелуі мүмкін: өндірістің тоқтауы, халыққа қауіп төнуі, экологиялық зиян келуі, инфрақұрылым сенімділігінің төмендеуі.

Механикалық тәуекелдер мен олардың алдын алу әдістерін меңгерген азаматтық қорғау маманы қоғам мен мемлекет үшін маңызды міндет атқарады. Авариялардың алдын алу – тәртіпті, инженерлік сауаттылықты және жеке жауапкершілікті талап ететін қоғамға қызмет етудің бір түрі.

Кәсібилік тек салдарды жоюда ғана емес, ең алдымен қауіпті жағдайды алдын ала көре білуінде, ақауды дер кезінде анықтап, қауіпсіздік шараларының орындалуын қамтамасыз етуінде көрінеді.

Қорытынды

Технологиялық жабдықтың механикалық зақымданулары өнеркәсіптік объектілердегі авариялар мен өрттердің негізгі себептерінің бірі болып табылады. Аппараттар мен құбырөткізгіштердің герметикалығының бұзылуы, қосылыстардың қирауы, тығыздағыштардың істен шығуы және гидравликалық соққылар жанғыш заттардың ағып кетуіне, жарылыс қауіпті қоспалардың түзілуіне және тұтану көздерінің пайда болуына әкелуі мүмкін.

Механикалық зақымдану қаупі жағдайында өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету шаралар кешені арқылы жүзеге асырылады: сауатты жобалау, артық жүктемелерден сенімді қорғау, техникалық жағдайды бақылау, белгіленген тәртіпке сәйкес қызмет көрсету, қызметкерлерді даярлау және тиімді өрттен қорғау жүйесін ұйымдастыру. Ақауларды ерте анықтау және пайдалану кезінде жүйелі тәсілді ұстану авариялардың ықтималдығын едәуір төмендетуге және адамдар мен өндірістік объектілердің қауіпсіздігін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Бақылау сұрақтары:

1. Жабдыққа әсер ететін механикалық әсерлердің қандай негізгі түрлері бөлінеді?

2. Құбырөткізгіш жүйелері мен ажыратылатын қосылыстар үшін қандай зақымданулар ең тән болып табылады?
3. Неліктен фланецтік қосылыс арқылы жеңіл тұтанатын сұйықтықтың аз ғана ағып кетуі өртке әкелуі мүмкін?
4. Жабдықтың дірілі герметиканың бұзылуына және тұтануға қалай себеп болуы мүмкін?
5. Қысыммен жұмыс істейтін аппараттардың бұзылуын болдырмау үшін қандай инженерлік шешімдер қолданылады?
6. Жарылыс мембраналары мен сақтандырғыш клапандардың мақсаты қандай?
7. Жабдықтың техникалық жағдайын бақылау үшін қандай тексеру әдістері қолданылады?
8. Гидравликалық соққы құбырөткізгіштер мен арматураға қалай әсер етеді және оның қауіптілігі неде?
9. Авариялық жағдайлардың алдын алу үшін персоналдың қандай міндеттері негізгі болып табылады?
10. Қауіпті учаскелерде қандай өрттен қорғау жүйелерін орнату орынды?

7-ТАҚЫРЫП. ЗАҚЫМДАНҒАН ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖАБДЫҚТАН ЖАНҒЫШ ЗАТТАРДЫҢ ШЫҒУЫ КЕЗІНДЕГІ ОРТАНЫҢ ӨРТ- ЖАРЫЛЫС ҚАУІПТІЛІГІН БАҒАЛАУ ЖӘНЕ ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ТӘСІЛДЕРІ

Мұнай-газ, химия, энергетика, тамақ және машина жасау салаларындағы өнеркәсіптік кәсіпорындар қауіптілігі жоғары жағдайларда жұмыс істейтін көптеген технологиялық жабдықтарды пайдаланады: қысым астында, жоғары температурада, жанғыш газдармен, жеңіл тұтанатын сұйықтық буларымен және басқа да өрт-жарылыс қауіпті заттармен жұмыс істейді. Осындай жағдайда жабдықтағы болмашы ақау немесе істен шығу ауыр аварияның басталуына түрткі болуы мүмкін.

Аппараттардың, құбырөткізгіштердің, арматураның, сорғы-компрессорлық жабдықтардың және қосалқы жүйелердің зақымдануы көбіне жанғыш заттардың сыртқа шығуымен қатар жүреді. Соның нәтижесінде жарылыс қауіпті концентрациялар аймақтары түзіледі, мұнда тұтану көзі болған жағдайда жарқыл, ағынды жану немесе жарылыс болуы мүмкін. Көп жағдайда авариялық шығарындылар қарқынды түрде дамиды: бастапқы ақау ағып кетуге әкеледі, кейін өрт пайда болып, ол көршілес жабдықтың қызып кетуіне, екінші реттік бұзылуларға және зақымдану аймағының кеңеюіне себеп болады.

Өрт қауіпсіздігі саласындағы мамандар үшін авариялардың түрлерін, олардың бастапқы себептерін, қауіпті аймақтардың қалай қалыптасатынын және жарылыс қауіпті концентрациялардың түзілуін болдырмау шараларын жүйелі түрде түсіну аса маңызды. Бұл сабақ авариялық жағдайларды инженерлік тұрғыдан талдауға және ең тиімді алдын алу шешімдерін таңдауға бағытталған.

7.1 Технологиялық жабдықтың авариялары мен зақымдануларын жіктеу және олардың бастапқы себептері

Технологиялық жабдықтың авариялары мен зақымдануларын жіктеу өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету жүйесінде шешуші рөл атқарады, өйткені ол салдарды тіркеуден себептерді басқаруға көшуге мүмкіндік береді. Азаматтық қорғау практикасы үшін тек бұзылу немесе ағып кету фактісін анықтау жеткіліксіз, сонымен қатар оған қандай факторлар әсер еткенін және жағдайдың даму кезеңдерінің қайсысында авариялық сценарийдің алдын алуға болатынын түсіну маңызды.

Инженерлік тұрғыдан алғанда, авария әсер етуші жүктемелер мен жабдықтың оларды қабылдау қабілеті арасындағы тепе-теңдіктің бұзылуының нәтижесі болып табылады. Бұл тепе-теңдік бір мезетте – қысымның күрт артуы, соққы немесе жылулық әсер кезінде, сондай-ақ біртіндеп – материалдың шаршауы, коррозия, тозу және ұсақ зақымданулардың жиналуы нәтижесінде бұзылуы мүмкін. Көп жағдайда ауыр авариялардың жасырын авария алдындағы кезеңі болады, осы уақыт аралығында жабдық беріктігінің бір бөлігін жоғалтқанымен, жұмысын жалғастыра береді.

Зақымдану сипаты бойынша жіктеу тірек элементтердің бұзылуымен, герметиканың жоғалуымен, арматураның істен шығуымен, қосалқы жүйелердің, яғни салқындату, майлау және басқару жүйелерінің жұмысындағы ақаулармен байланысты аварияларды ажыратуға мүмкіндік береді. Өрт қауіпсіздігі үшін герметиканың жоғалуымен байланысты авариялардың маңызы ерекше, өйткені олар тікелей жанғыш заттардың сыртқа шығуына және жарылыс қауіпті ортаның қалыптасуына әкеледі.

Бастапқы себептерді талдау көрсеткендей, авариялардың көпшілігі кешенді сипатқа ие. Мысалы, құбырөткізгіштің коррозиялық зақымдануы өздігінен ұзақ уақыт бойы аварияға әкелмеуі мүмкін, алайда ол дірілмен, гидравликалық соққымен немесе қысымның артық жүктемесімен ұштасқанда бұзылудың бастамашысына айналады. Сол сияқты технологиялық ауытқулар көбіне конструкциялық кемшіліктермен және пайдалану қателіктерімен қабаттасып, істен шығудың дамуын айтарлықтай жеделдетеді.

Аварияларды жіктеу кезінде адам факторы да ерекше назарға алынады. Ұйымдастырушылық себептер көбіне бір мезеттік оқиға түрінде емес, қауіпті пайдалану жағдайының жалпы аясын қалыптастырады. Тексерулердің нақты жүргізілмеуі, аспап көрсеткіштерін талдаудың болмауы, автоматика сигналдарын елемей, белгілі ақаулары бар жабдықты пайдалануға жіберу – мұның барлығы кез келген қосымша фактордың аварияға әкелуіне жағдай жасайды. Осы тұрғыдан алғанда, авария кездейсоқтық емес, басқару және пайдалану қателіктерінің жинақталған заңды нәтижесі болып табылады.

Оқу мақсатында аварияларды жіктеу өз алдына мақсат емес екенін атап өткен жөн. Ол алдын алу шараларын әзірлеудің құралы ретінде қызмет етеді.

Аварияның қай түрге жататынын түсіну қорғаныс шараларының басым бағыттарын айқындауға мүмкіндік береді: конструкцияны күшейту,

технологиялық режимді түзету, бақылауды жетілдіру, қызметкерлерді оқыту немесе ұйымдастырушылық рәсімдерді өзгерту.

Дәл осындай тәсіл өрт қауіпсіздігін тәуекелге бағдарланған басқарудың заманауи негізін құрайды.

7.2 Авариялық ағып кетулер кезінде жарылыс қауіпті концентрациялар аймақтарының түзілуі: процестер және айқындаушы факторлар

Жанғыш заттардың авариялық ағып кетуі кезінде жарылыс қауіпті концентрациялар аймақтарының қалыптасуы өндірістік объектілердегі өрттер мен жарылыстардың дамуындағы негізгі буын болып табылады. Қалыпты жұмыс режимдерінен айырмашылығы, жабдық авариялық зақымданған жағдайда жанғыш заттардың шығу, таралу және жиналу процестері басқарылмайтын сипатта өтеді және қысқа уақыт аралығында дамиды, бұл қорғаныс шараларын қабылдауды едәуір қиындатады.

Жарылыс қауіпті аймақтың түзілуін айқындайтын негізгі физикалық процесс – жанғыш заттың жабдықтағы ақау арқылы сыртқа шығуы.

Қысыммен болатын авариялар кезінде ағып шығу жоғары жылдамдықпен жүзеге асады, қарқынды араласумен және ауаның белсенді қосылуымен қатар жүреді. Нәтижесінде ағып кеткен орын маңында тұтану шектерінде болуы мүмкін концентрациялар аймағы тез қалыптасады.

Бұл ретте аймақтың конфигурациясы сирек жағдайда симметриялы болады: ол ағын бағытына, ақаудың пішініне, шағылысатын беттердің болуына және ауа ағындарының әсеріне тәуелді.

Жеңіл тұтанатын сұйықтықтар үшін авариялық жағдай көбіне төгіндіден басталады, алайда өрт қауіптілігі төгіндінің өзімен емес, сұйықтықтың булануымен және бу-ауа қоспасының түзілуімен айқындалады.

Булану қарқындылығы бет температурасы жоғары болғанда, қызған жабдық болғанда, ауа ағындары қарқынды сипатта болғанда және төгінді аумағы ұлғайғанда күрт артады. Авариялық жағдайда тепе-тең буларға қарағанда жарылыс қауіптілігі әлдеқайда жоғары аэрозольді бұлттардың түзілуі мүмкін.

Кеңістіктің шектеулілігі де маңызды рөл атқарады. Жабық және жартылай жабық көлемдерде, яғни үй-жайларда, құдықтарда, арналарда және жабдық қаптамаларында жанғыш заттар тез таралу мүмкіндігіне ие болмайды.

Мұндай жағдайда тіпті салыстырмалы түрде аз ағып кетудің өзі қысқа уақыт ішінде тұтану шектеріндегі қоспаның жиналуына әкелуі мүмкін.

Ауа алмасуы бұзылған аймақтар ерекше қауіпті, өйткені ондағы концентрациялар ұзақ уақыт сақталып, бастапқы ағып кету ошағынан тыс аймақтарға таралуы мүмкін.

Заттың физикалық қасиеттері қауіпті концентрациялар аймағының таралу сипатын айқындайды. Жеңіл газдар мен булар үй-жайлардың жоғарғы деңгейлеріне ұмтылып, жабындар астында, технологиялық қуыстарда және көтерме өткелдердің астында жиналады. Ауыр газдар мен булар, керісінше, төменгі аймақтарға ауысып, шұңқырларды, арналарды, жертөлелерді және

коммуникациялық арналарды толтырады. Бұл жағдай аварияларды талдау кезінде аса маңызды, өйткені жарылыс немесе жарқыл көбіне заттың шыққан жерінде емес, оның екінші рет жиналған аймағында орын алады.

Сыртқы жағдайлардың әсері ашық қондырғылардағы авариялар кезінде айқын байқалады. Желдің жылдамдығы мен бағыты, ауаның температуралық қабатталуы, құрылыс нысандары мен технологиялық конструкциялардың болуы бұлттың пішіні мен көлемін айқындайды. Қолайсыз метеорологиялық жағдайда – желсіздік немесе температуралық инверсия кезінде – бұлт ұзақ уақыт сақталып, едәуір қашықтыққа жылжуы мүмкін, нәтижесінде алыстағы нүктелерде тұтану қаупін туындатады.

Өрт қауіпсіздігі тәжірибесі үшін аварияның жылдам және баяу даму сценарийлерін ажырату аса маңызды. Қысыммен болатын ірі ағып кету кезінде жарылыс қауіпті концентрациялар аймағы тез қалыптасады, алайда егер бірден тұтану орын алса немесе қарқынды таралу жүрсе, ол қысқа мерзімді болуы мүмкін. Ал аз мөлшердегі ағып кетулерде қауіпті аймақ баяу қалыптасады, бірақ жасырын қауіптілігі жоғары болады, өйткені ұзақ уақыт бойы байқалмай, кездейсоқ тұтану көзінен тұтанып кетуі мүмкін.

Осылайша, авариялық ағып кетулер кезінде жарылыс қауіпті концентрациялар аймақтарының түзілуі заттың қасиеттері, ағып шығу параметрлері, кеңістіктің геометриясы және желдету жағдайларының күрделі өзара әсерінің нәтижесі болып табылады. Бұл процестерді түсіну азаматтық қорғау мамандарына орын алған аварияларды талдаумен қатар, ең қауіпті сценарийлерді болжауға және өрттер мен жарылыстардың алдын алу бойынша алдын ала шаралар қабылдауға мүмкіндік береді.

7.3 Жарылыс қауіпті концентрациялар аймақтарының түзілуін болдырмау: техникалық, ұйымдастырушылық және конструкциялық шешімдер

Технологиялық жабдықтың авариялық зақымдануы кезінде жарылыс қауіпті концентрациялар аймақтарының түзілуін болдырмау өрт және өнеркәсіптік қауіпсіздік жүйесінің басым міндеті болып табылады. Алдын алу шараларының негізінде қауіпті факторларға алдын ала ықпал ету қағидаты жатыр, яғни қауіпсіздік шаралары жанғыш орта шекті параметрлерге жеткенге дейін іске асырылады.

Негізгі бағыттардың бірі – жанғыш заттардың авариялық сыртқа шығу ықтималдығын төмендету. Бұл жабдықтың конструкциялық сенімділігін арттыру, технологиялық сұлбаларды ұтымды жобалау және жабдықтың сыртқы әрі ішкі әсерлерге төзімділігін қамтамасыз ету арқылы жүзеге асырылады. Ажыратылатын қосылыстардың орнына дәнекерленген қосылыстарды қолдану, қосарланған тығыздағыштарды пайдалану, температуралық және дірілдік өзгерістерді өтейтін құрылғыларды орнату авариялық режимдер кезінде герметиканың бұзылу қаупін едәуір төмендетеді [7].

Ағып кетулерді автоматты түрде анықтау және шектеу жүйесі ерекше маңызға ие. Газталдағыштар мен дабыл құрылғылары ағып кетуді тұтанудың

төменгі концентрациялық шегінен едәуір төмен деңгейлерде ерте анықтауды қамтамасыз етуі тиіс. Бұл жарылыс қауіпті аймақ қалыптаспай тұрып, технологиялық процесті қауіпсіз күйге ауыстыруға мүмкіндік береді.

Тәжірибе көрсеткендей, анықтау жүйелерінің тиімділігі тек аспаптардың техникалық сипаттамаларына ғана емес, сонымен қатар олардың орнату орындарын газдың тығыздығын, ықтимал таралу жолдарын және жабдықтың конфигурациясын ескере отырып дұрыс таңдауға да байланысты.

Тиімді желдету жанғыш заттардың жиналуын болдырмаудың ең әсерлі тәсілдерінің бірі болып табылады. Авариялық режимдерде желдету жүйелері ықтимал ағып кету аймағынан газдар мен буларды жедел шығарып, тоқырау аймақтарының түзілуіне жол бермеуі тиіс. Өрт-жарылыс қауіптілігі жоғары үй-жайлар үшін газталдағыштардың сигналы бойынша автоматты түрде қосылатын авариялық желдетуді қарастырған жөн. Желдетуді жобалау кезінде жеңіл газдар үшін ауаны жоғарғы аймақтардан, ал ауыр газдар үшін төменгі аймақтардан шығару қажеттігін ескеру маңызды.

Технологиялық жабдық пен жабық көлемдерді инерттеу ерекше орын алады. Ортадағы оттегінің концентрациясын жану мүмкін болмайтын деңгейге дейін төмендету жанғыш зат болған жағдайда да жарылысты түбегейлі болдырмауға мүмкіндік береді. Инерттеу қондырғыларды іске қосу және тоқтату кезінде, резервуарларды босату және толтыру барысында, сондай-ақ авариялық жағдайларды жою кезінде кеңінен қолданылады. Алайда бұл әдіс орта параметрлерін қатаң бақылауды және персонал үшін қауіпсіздік шараларын сақтауды талап етеді.

Тұтану көздерін жою авариялық жарылыстардың алдын алудың міндетті шарты болып табылады. Жарылыс қауіпті концентрациялар түзілуі мүмкін аймақтарда жарылыстан қорғалған электр жабдықтары қолданылады, жерге тұйықтау және потенциалдарды теңестіру қамтамасыз етіледі, жабдық беттерінің температурасы бақыланады. Өрт және газ қауіпті жұмыстарды реттеуге ерекше назар аударылады, өйткені рұқсат беру жүйесінің бұзылуы көбіне авариялық шығарындылардың тікелей тұтану себебіне айналады.

Конструкциялық-жоспарлау шешімдері авариялық сценарий жүзеге асқан жағдайда да салдардың ауырлығын азайтуға мүмкіндік береді. Ең қауіпті қондырғыларды ашық алаңдарға орналастыру, жеңіл ажырайтын конструкцияларды, жарылыс қалқандарын және қысымды түсіру құрылғыларын қолдану жарылыстың жойқын әсерін шектеуге бағытталған. Жабдықты ұтымды орналастыру және газдардың еркін таралу жолдарын қамтамасыз ету жарылыс қауіпті концентрациялар аймақтарының кең көлемде қалыптасу ықтималдығын төмендетеді.

Ұйымдастырушылық шаралар алдын алу жүйесін толықтырып, оның уақыт өте тұрақтылығын қамтамасыз етеді. Белгіленген тәртіп бойынша тексерулер, техникалық қызмет көрсету, істен шығуларды талдау, қызметкерлерді оқыту және жаттықтыру қауіпсіздік мәдениетін қалыптастырады, мұнда болмашы ауытқулар мен ақау белгілері ескерусіз қалмай, дер кезінде жойылады. Қызметкерлерде жабдықтағы ақау, жанғыш

заттың ағып кетуі және өрт-жарылыс қауіпті жағдайдың дамуы арасындағы себеп-салдарлық байланыстарды түсінуді қалыптастыру аса маңызды міндет болып табылады.

Осылайша, жарылыс қауіпті концентрациялар аймақтарының түзілуін болдырмау тек инженерлік шешімдерді, техникалық құралдарды және ұйымдастырушылық тәртіпті біріктіретін кешенді тәсіл арқылы мүмкін болады. Жүйенің кез келген элементін алып тастау оның тиімділігін айтарлықтай төмендетіп, ауыр авариялардың туындау қаупін арттырады.

Тәрбиелік-патриоттық бөлім

Өндірістік объектілердегі өнеркәсіптік және өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету мемлекеттің ұлттық қауіпсіздігінің құрамдас бөлігі болып табылады. Мұнай-газ, химия немесе энергетика кәсіпорындарындағы кез келген ірі авария экономикаға зиян келтіріп, инфрақұрылымның тұрақтылығын бұзып, халықтың өмірі мен денсаулығына қауіп төндіруі мүмкін. Сондықтан авариялардың алдын алу тек кәсіби міндет ғана емес, сонымен бірге азаматтық жауапкершіліктің көрінісі болып табылады.

Тарих көрсеткендей, инженерлердің, өрт сөндірушілердің және құтқарушылардың сауатты әрекеттері көптеген ауқымды авариялардың алдын алған. Олардың еңбегі тәртіппен, кәсібилікпен, тәуекелдерді тұрақты бақылаумен және жоғары қауіпті жағдайларда әрекет етуге дайын болумен сипатталатын Отанға қызмет етудің бір түрі болып табылады. Болашақ азаматтық қорғау маманы аварияларды талдау және жарылыс қауіпті концентрациялар аймақтарының түзілуін болдырмау әдістерін меңгере отырып, адамдарды және елдің стратегиялық маңызды объектілерін қорғауға дайындығын нығайтады.

Қорытынды

Технологиялық жабдықтың авариялары мен зақымданулары өндірістік объектілердегі өрттер мен жарылыстардың негізгі себептерінің бірі болып табылады. Оларды жіктеу бастапқы себептерді жүйелі түрде талдауға, жабдықтың әлсіз тұстарын анықтауға және алдын алу шараларын дұрыс ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Авариялық ағып кетулер кезінде жарылыс қауіпті концентрациялар аймақтарының түзілуі жанғыш заттардың ағып шығу, булану және ауамен араласу процестерімен, сондай-ақ таралу және желдету жағдайларымен айқындалады. Мұндай аймақтардың пайда болуын болдырмау шаралар кешені арқылы жүзеге асырылады: герметиканы арттыру, тиімді желдетуді ұйымдастыру, ағып кетуді ерте анықтау, автоматты бұғаттау жүйелерін қолдану, инерттеу, тұтану көздерін жою және пайдалану тәртібін қатаң сақтау.

Авариялардың алдын алу инженерлік шешімдердің, техникалық қызмет көрсетудің және персоналдың жауапкершілігінің үйлесімі арқылы қамтамасыз етіледі. Дәл осындай жүйелі тәсіл тәуекелді төмендетуді, адамдардың өмірін сақтауды және өнеркәсіптік инфрақұрылымның тұрақты жұмыс істеуін қамтамасыз етеді.

Бақылау сұрақтары:

1. Әсер ету сипатына қарай технологиялық жабдықтың авариялары мен зақымдануларының қандай түрлері бөлінеді?
2. Механикалық, жылулық және химиялық авариялардың айырмашылығы неде?
3. Жарылыс қауіпті концентрациялар аймағы дегеніміз не және ол неліктен негізгі тәуекел факторы болып саналады?
4. Жарылыс қауіпті концентрациялар аймақтарының түзілуіне қандай физикалық процестер әкеледі?
5. Технологиялық қондырғылардың қандай тораптары жанғыш заттардың ағып кетуіне ең осал болып табылады?
6. Қысым мен температура жеңіл тұтанатын сұйықтықтардың ағып кету жылдамдығы мен булануына қалай әсер етеді?
7. Инерттеу әдісі дегеніміз не және ол қандай жағдайларда қолданылады?
8. Неліктен желдету үй-жайларда газдың жиналуын болдырмаудың негізгі элементі болып табылады?
9. Авариялар мен ағып кетулердің алдын алу үшін қандай ұйымдастырушылық шаралар ең тиімді болып саналады?
10. Өрт қауіпсіздігін қамтамасыз етуде инженерлік-техникалық персонал мен азаматтық қорғау қызметтерінің рөлі қандай?

8-ТАҚЫРЫП. ӨНДІРІСТІК ТҰТАНУ КӨЗДЕРІ ЖӘНЕ ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ТӘСІЛДЕРІ

Өндірісте өрттің туындауы үш міндетті құрамдас бөліктің болуын талап етеді: жанғыш зат, тотықтырғыш және тұтану көзі. «Өрт үшбұрышы» деп аталатын бұл классикалық үлгі негізгі қағиданы көрсетеді: жанғыш заттардың қоры мол болғанымен, жануды бастай алатын энергия көзі болмаса, өрт туындамайды. Өнеркәсіптік өндіріс жағдайында тұтану көздері көбіне ықтимал қауіпті нақты төтенше жағдайға айналдыратын «іске қосу тетігі» болып табылады.

Өндірістік ортаның ерекшелігі тұтану көзі бола алатын факторлардың алуан түрлілігінде. Бұл тек ашық жалын немесе дәнекерлеу ұшқыны ғана емес, сонымен қатар жабдықтың шамадан тыс қызған беттері, электр доғасы, статикалық электр разряды, заттардың өздігінен қызуы, химиялық реакциялар, механикалық ұшқындану және жоғары қуатты сәулелену де болуы мүмкін. Сонымен қатар тұтану көздерінің едәуір бөлігі жасырын сипатқа ие: мойынтіректің қызуы, байланыс нүктесіндегі ұшқындану, қосылыстағы кедергінің артуы, материалдар үйіндісіндегі жергілікті өздігінен қызу аймағы. Мұндай құбылыстар ұзақ уақыт бойы байқалмай, белгілі бір сәтте тұтануға әкелуі мүмкін.

Өрттің алдын алу жүйесі және кәсіпорындардың инженерлік-техникалық қызметкерлері үшін тұтану көздерін жіктеу практикалық маңызға ие. Ол қауіпті факторларды жүйелі түрде анықтауға, бақылау нүктелерінің тізбесін қалыптастыруға, техникалық қорғаныс құралдарын дұрыс таңдауға және

регламенттік жұмыстарды жанғыш орта пайда болғанға дейін немесе оның түзілу сәтінде тұтану көзін болдырмайтындай етіп ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Осылайша, тұтану көздерін зерттеу тек теориялық мәселе емес, технологиялық процестердегі басқарылатын өрт қауіпсіздігінің негізі болып табылады.

8.1 Тұтану көздерінің мәні және оларды өрттің алдын алу жүйесінде жіктеу

Технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігі жүйесінде тұтану көзі абстрактілі құбылыс ретінде емес, белгілі бір жағдайларда жану немесе жарылысты бастай алатын нақты энергетикалық фактор ретінде қарастырылады. Инженерлік тұрғыдан алғанда, тұтану көзі – жанғыш ортаға осы зат немесе қоспа үшін белгіленген ең аз тұтану энергиясынан асатын энергияны бере алатын кез келген процесс немесе объект. Бұл ретте аталған энергия мөлшерінің, әсіресе тұтану энергиясы төмен газдар мен булар үшін, өте аз болуы мүмкін екенін ескеру маңызды.

Тұтану көздерінің мәні олардың екіжақты табиғатында жатыр. Бір жағынан, тұтану көздерінің көпшілігі технологиялық процестің ажырамас бөлігі болып табылады: жабдықты электрмен қоректендіру, жылу энергиясы, механикалық қозғалыс, химиялық реакциялар. Екінші жағынан, қалыпты пайдалану режимі бұзылған жағдайда осы факторлар «жұмысшы» санатынан «қауіпті» санатына өтеді. Сондықтан өрттің алдын алу шаралары энергияны толықтай жоюға емес, оның бөлінуі мен жанғыш ортамен өзара әрекеттесу жағдайларын басқаруға бағытталуы тиіс.

Тұтану көздерін өрттің алдын алу жүйесінде жіктеу анықтамалық емес, қолданбалы қызмет атқарады. Ол ықтимал қауіптерді жүйелеуге және әрбір тұтану көзі түрін нақты техникалық әрі ұйымдастырушылық қорғаныс шараларымен байланыстыруға мүмкіндік береді. Инженерлік тәжірибеде жіктеудің тек сыртқы көрініске ғана емес, энергияның берілуінің физикалық механизміне – жылулық, электрлік, механикалық, химиялық немесе электромагниттік сипатқа негізделуі маңызды.

Өрттің алдын алу тұрғысынан тұтану көздерін олардың пайда болу ықтималдығымен байланыстыра қарастырған жөн. Бір тұтану көзі өте қауіпті болғанымен сирек кездесуі мүмкін, ал екіншісі салыстырмалы түрде аз энергияға ие болса да, үнемі орын алуы ықтимал. Мысалы, дәнекерлеу шамының ашық жалыны айқын өрт қауіпін тудырады, бірақ оның қолданылуы регламенттермен бақыланады. Ал мойынтіректің қызып кетуі немесе электрлік түйіспенің ұшқын шығаруы көбіне байқалмай қалып, ұзақ уақыт бойы сақталып, тұрақты қауіп көзіне айналуы мүмкін.

Тұтану көздерін жіктеуде жасырын тұтану көздері ұғымының маңызы ерекше. Оларға жалын немесе ұшқын түріндегі айқын көріністермен қатар жүрмейтін, бірақ белгілі бір аймақта жылу не энергияның жиналуына әкелетін процестер жатады. Классикалық мысалдарға электр қосылыстарындағы өтпелі кедергінің артуы, материалдар үйінділерінің өздігінен қызуы, үйкеліс немесе жылу әкетудің нашарлауынан туындайтын жергілікті қызып кету жатады. Дәл

осындай жасырын тұтану көздері аса қауіпті, өйткені олардың дамуы көбіне анықталудан бұрын жүреді.

Өрттің алдын алу жүйесінде тұтану көздері олардың жүзеге асу жағдайларын ескере отырып та жіктеледі. Жарылыс және өрт қауіпті аймақтар қарапайым өндірістік үй-жайларға қарағанда мүлде өзгеше тәсілді талап етеді. Мұндай жерлерде энергиясы аз көздердің өзі шешуші мәнге ие болуы мүмкін, себебі жанғыш орта тұтану шегінде орналасады. Сондықтан тұтану көздерін жіктеу әрдайым ортаның қасиеттерін, технологиялық режимді және жабдық ерекшеліктерін талдаумен қатар жүргізілуі тиіс.

Осылайша, тұтану көздерін жіктеу өрттің алдын алу жүйесін қалыптастырудың негізі болып табылады. Ол өрт салдарын жоюға бағытталған реактивті шаралардан қауіп көзін тұтануға дейін анықтау, бағалау және бейтараптандыруға негізделген алдын ала тәуекелдерді басқару тәсіліне көшуге мүмкіндік береді.

8.2 Өндірістік тұтану көздерінің негізгі топтары және олардың өрт қауіптілігі

Өндірістік тұтану көздері үлкен алуан түрлілігімен ерекшеленеді, бұл қазіргі заманғы технологиялық процестердің күрделілігімен және бір объектіде әртүрлі энергия түрлерінің қатар қолданылуымен байланысты. Өрт қауіпсіздігі мақсатында мұндай көздерді жай ғана тізіп шығу жеткіліксіз, олардың пайда болу механизмдерін, қауіпті күйге ауысу жағдайларын және өртке не жарылысқа себеп болатын типтік ахуалдарды түсіну қажет.

Жылулық тұтану көздері денелердің жанғыш заттардың тұтануына жеткілікті температураға дейін қызуы нәтижесінде қалыптасады. Өндірістік жағдайда бұларға пештер, кептіру қондырғылары, жылу алмастырғыштар, ыстық орталарға арналған құбырөткізгіштер, іштен жану қозғалтқыштары, сондай-ақ үйкеліс немесе электрлік шығындар салдарынан қызатын жабдық элементтері жатады. Жылулық көздердің маңызды ерекшелігі – қауіп тек заттың өздігінен тұтану температурасынан асқан кезде ғана емес, сонымен қатар температурасы осы мәннен төмен бетпен ұзақ уақыт жанасқанда да туындауы мүмкін. Мұндай жағдайда жанғыш зат біртіндеп қызады, буланады және булардың жергілікті жиналуы орын алады, соның нәтижесінде ашық жалынсыз-ақ тұтану ықтималдығы артады. Әсіресе жылу әкетудің нашарлауынан, беттердің ластануынан, мойынтірек ақауларынан және майлау жүйесінің бұзылуынан туындайтын жасырын қызып кетулер аса қауіпті.

Электрлік тұтану көздері өндірістік өрттердің себептері арасында жетекші орындардың бірін алады. Олардың қауіптілігі электр энергиясының жылулық және ұшқындық энергияға айналуымен байланысты. Типтік көріністеріне қысқа тұйықталулар, коммутация кезінде пайда болатын электр доғалары, артық жүктемелер, түйіспелердегі кедергінің артуынан өткізгіштердің қызуы, сондай-ақ оқшаулаудың бұзылуы жатады. Өрт және жарылыс қауіпті өндірістер жағдайында статикалық электр ерекше маңызға ие. Ол орталардың қозғалысы мен бөлінуі кезінде – газдардың ағуы,

сұйықтықтарды айдау, сусымалы материалдарды тасымалдау, белдік берілістердің жұмысы барысында пайда болады. Статикалық электр разрядының энергиясы салыстырмалы түрде аз болуы мүмкін, алайда бірқатар газдар мен булар үшін бұл тұтануға жеткілікті. Статикалық электрдің қауіптілігі оның көбіне «екінші дәрежелі» фактор ретінде қабылданып, персонал тарапынан жеткілікті бағаланбауымен күшейеді.

Химиялық тұтану көздері бөлінетін жылу қоршаған ортаға үлгермей таралмайтын экзотермиялық реакциялармен байланысты. Соның нәтижесінде өздігінен қызу орын алып, шекті температураға жеткенде өздігінен тұтану жүзеге асады. Мұндай процестер технологиялық режим бұзылған жағдайда реакциялық массаларда, өздігінен тотығуға бейім заттарда, сондай-ақ химиялық белсенді қосылыстарды дұрыс сақтамау кезінде байқалады. Химиялық тұтану көздерінің ерекшелігі – процестің баяу және көзге байқалмай дамуы, сыртқы қауіпті белгілерсіз жүруі, ал тұтанудың кенеттен, көбіне персоналдың тұрақты бақылау аймағынан тыс жерде орын алуы.

Механикалық тұтану көздері материалдардың үйкелуі, соқтығысуы және пішінінің өзгеруі нәтижесінде пайда болады. Өндірістік жағдайда олар тегістеу, кесу, ұсақтау кезінде, мойынтіректердің бұзылуы барысында, белдіктер мен тізбектердің үйкелісінде, сондай-ақ механизмдерге бөгде металл заттардың түсуі кезінде байқалады. Осындай жағдайларда пайда болатын ұшқындар мен қызған бөлшектер жанғыш газдардың, булардың немесе шаңдардың тұтану көзіне айналуы мүмкін. Шаң қауіпті өндірістерде механикалық ұшқындану ерекше қауіп тудырады, өйткені қысқа мерзімді көздің өзі шаң-ауа қоспасының жарылысын бастап, кейінгі қайталама жарылыстардың дамуына әкелуі мүмкін.

Жеке топты заттардың өздігінен жануы және өздігінен тұтануымен байланысты тұтану көздері құрайды. Материалдардың өздігінен қызуы баяу тотығу немесе биохимиялық процестер барысында жылу бөлінуімен қатар жүреді. Егер жылу әкету жағдайлары қолайсыз болса, массаның ішінде температура біртіндеп шекті мәндерге дейін көтеріледі. Көмір, шымтезек, өсімдік майлары, майланған шүберек, үгінділер, астық және басқа да органикалық материалдар бұған типтік мысал бола алады. Өздігінен жанудың қауіптілігі оның кешіктірілген сипатында: материал ұзақ уақыт қауіпсіз күйде болып, кейін сыртқы әсерсіз-ақ тұтануы мүмкін [8].

Осылайша, өндірістік тұтану көздерінің әрбір тобының өзіне тән пайда болу механизмі және көрініс беру аймағы бар. Өрттің алдын алу үшін нақты өндірістің ерекшелігін ескеру аса маңызды, өйткені бірдей көздер жанғыш ортаның қасиеттеріне, жабдықтың жұмыс режиміне және өндірістік процестің ұйымдастырылуына байланысты әртүрлі деңгейде қауіп тудыруы мүмкін.

8.3 Өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету тәсілдері: өндірісте тұтану көздерін басқару

Өндірісте тұтану көздерін басқару – ықтимал тұтану көздерін анықтауды, олардың пайда болу жағдайларын бағалауды және энергияның жанғыш ортаға берілу ықтималдығын болдырмайтын немесе едәуір төмендететін шараларды

іске асыруды қамтитын мақсатты процесс. Өрт салдарын жоюға бағытталған реактивті тәсілден айырмашылығы, тұтану көздері факторына негізделген алдын алу тұтанудың өзіне жол бермеуге бағытталады.

Негізгі қағида – ұйымдастырушылық шараларға қарағанда инженерлік шешімдердің басымдығы. Егер тұтану көзін конструкциялық жолмен жою мүмкін болса, дәл осы нұсқа негізгі ретінде қарастырылуы тиіс. Мысалы, қызған беттерді өрт қауіпті аймақтардан тыс орналастыру, механизмдердің қашықтан басқарылатын жетектерін қолдану, ашық жалынды технологиялық операцияларды баламалы әдістерге, яғни индукциялық қыздыру, салқын кесу немесе механикалық өңдеу тәсілдеріне ауыстыру. Тұтану көзін инженерлік жолмен жою ең жоғары сенімділікті қамтамасыз етеді, себебі ол адам факторына тәуелді емес.

Тұтану көздерін толық жою мүмкін болмаған жағдайда, олардың энергиясын және әсер ету уақытын шектеу қағидасы жүзеге асырылады. Жылулық тұтану көздеріне қатысты бұл қауіпті мәндерден төмен температуралық режимдерді сақтау, жылу оқшаулағыштарды, қорғаныс экрандарын қолдану, қызып кетуді автоматты бақылау және дабыл беру жүйелерін пайдалану арқылы қамтамасыз етіледі. Жабдыққа техникалық қызмет көрсету маңызды рөл атқарады, өйткені көбіне жергілікті қызып кетулерге жобада қарастырылмаған тозу, ластану және жылу әкетудің бұзылуы себеп болады.

Тұтану көздері тұрғысынан электр қауіпсіздігі жүйелі тәсілді талап етеді. Қысқа тұйықталу мен артық жүктемеден қорғанудың стандартты шараларымен қатар, электр қосылыстарының сапасын, оқшаулаудың кедергісін және түйіспе топтарының жай-күйін бақылау ерекше маңызға ие.

Босаңсыған түйіспелер, тотығу және өтпелі кедергінің артуы ұзақ уақыт бойы байқалмай қалуы мүмкін жергілікті қызу аймақтарын қалыптастырады.

Өрт және жарылыс қауіпті аймақтарда аймақ класына сәйкес жарылыстан қорғалған электр жабдықтарын қолдану, сондай-ақ нақты пайдалану шарттарының жобалық шешімдерге сәйкестігін қатаң бақылау міндетті болып табылады.

Статикалық электрді басқару ерекше орын алады. Оның алдын алу бір ғана шарамен мүмкін емес және кешенді шешімдерді талап етеді: жабдықтарды, құбырөткізгіштерді және металл конструкцияларды жерге тұйықтау және потенциалдарды теңестіру; антистатикалық материалдарды қолдану; ағу және айдау жылдамдықтарын шектеу; зарядтардың жиналуын азайтатын орта параметрлерін сақтау. Қызметкерлер үшін статикалық электрдің дерексіз құбылыс емес, нақты тұтану көзі екенін, әсіресе газдармен, жеңіл тұтанғыш сұйықтықтардың буларымен және шаң-ауа қоспаларымен жұмыс істеу кезінде аса қауіпті екенін түсіну маңызды.

Механикалық тұтану көздерін басқару қауіпті аймақтарда үйкеліс пен соққылардың алдын алуға негізделеді. Бұл жабдықты дұрыс центрлеу, дірілді бақылау, ұшқын шығармайтын құралдарды қолдану, механизмдерге бөгде заттардың түсуін болдырмау, сондай-ақ тозған элементтерді уақтылы ауыстыру

арқылы жүзеге асырылады. Шаң қауіпті өндірістерде тазалықты сақтау ерекше маңызға ие, себебі шөккен шаңның болуы тіпті шамалы тұтану көзінің салдарын бірнеше есе арттыруы мүмкін.

Химиялық тұтану көздері мен өздігінен жанудың алдын алу заттарды сақтау және қолдану талаптарын қатаң сақтауды қажет етеді. Өздігінен қызуға бейім материалдар үшін үйінділердің массасы мен биіктігін шектеу, жеткілікті желдетуді қамтамасыз ету, көлем ішіндегі температураны бақылау, сондай-ақ материалдарды мерзімді түрде аударып отыру немесе қайта өңдеу міндетті. Май сіңген шүберек сияқты қауіпті қалдықтар уақтылы шығарылып, арнайы арналған ыдыста сақталуы тиіс. Бұл талаптардың бұзылуы көбіне алғашқы қарағанда «түсініксіз» болып көрінетін өрттердің туындауына әкеледі.

Тұтану көздерін басқаруда ұйымдастырушылық деңгей ерекше маңызға ие. Регламенттер, нұсқаулықтар мен бұйрықтар нақты бақылау және жауапкершілікпен бекітілмесе, өздігінен қауіпсіздікті қамтамасыз етпейді. Тиімді жүйе персоналды оқытуды, білімін кезеңдік тексеруді, практикалық жаттығулар өткізуді, инциденттер мен авария алдындағы жағдайларды талдауды қамтиды. Қызметкерлерде ықтимал тұтану көздерін алдын ала анықтап, олар туралы өрт туындамай тұрып хабарлау дағдысын қалыптастыру маңызды құрал болып табылады.

Осылайша, тұтану көздерін басқару өнеркәсіптік және өрт қауіпсіздігін басқарудың жалпы жүйесіне енгізілген үздіксіз процесс ретінде қарастырылуы тиіс. Ол жобалаушылардың, пайдалану қызметкерлерінің, техникалық бақылау қызметтерінің және азаматтық қорғау бөлімшелерінің өзара іс-қимылын талап етеді. Тек осындай жүйелі тәсіл арқылы өндірістік объектілердегі өрт тәуекелін тұрақты түрде төмендетуге болады.

Тәрбиелік-патриоттық бөлім

Өндірістегі өрттің алдын алу – мемлекет пен қоғамды қорғаудың бір түрі, өйткені өнеркәсіптік инфрақұрылым экономиканың және халықтың әлауқатының негізі болып табылады. Өрттің алдын алу жұмыс орындарын сақтау, ресурстарды қорғау, қоршаған ортаны сақтау және стратегиялық маңызы бар кәсіпорындардың тұрақты жұмысын қамтамасыз ету дегенді білдіреді.

Тұтану көздеріне жауапкершілікпен қарау – инженер мен азаматтық қорғау маманының кәсіби абыройының көрсеткіші. Бұл саладағы патриотизм сөзбен емес, іспен көрінеді: регламенттерді қатаң сақтау, жұмыстардың сапасына талапшыл болу, ұсақ-түйекке мұқият қарау және қауіптің дамуына жол бермеуге дайын тұру арқылы айқындалады. Әрбір алдын алынған өрт – сақталған адам өмірі, болдырылмаған шығын және елдің тұрақтылығына қосылған үлес.

Қорытынды

Тұтану көзі – өрттің пайда болуының міндетті шарты және технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігі жүйесінде тиімді басқаруға болатын негізгі элементтердің бірі. Өндірістік тұтану көздері табиғаты мен пайда болу механизмі бойынша әртүрлі: жылулық, электрлік, химиялық,

механикалық, сәулелену әсерінен туындайтын және өздігінен жанумен байланысты көздер.

Өндірістегі өрттердің басым бөлігі «болдырмауға болмайтын» себептерден емес, технологиялық тәртіптің бұзылуынан, жабдықты жеткіліксіз бақылаудан және энергия көздерін жүйелі басқарудың болмауынан туындайды. Тұтану көздерінің жіктелуін түсіну қауіпті факторларды дер кезінде анықтауға, техникалық қорғаныс құралдарын дұрыс таңдауға және өрттің туындауын болдырмайтын профилактикалық шараларды ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Бақылау сұрақтары:

1. Тұтану көзі деп нені түсінеміз және ол неге өрттің пайда болуының міндетті шарты болып табылады?
2. Өндірістік тұтану көздерінің негізгі топтарын атаңыз.
3. Жылулық тұтану көздерінің қауіптілігі неде және өндірісте кездесетін қандай мысалдар ең тән болып табылады?
4. Неліктен электрлік тұтану көздері өрттердің себептері арасында жетекші орын алады?
5. Статикалық электр жанғыш ортаның тұтануына қалай әкелуі мүмкін?
6. Қандай химиялық процестер мен реакциялар өздігінен тұтануға себеп болуы мүмкін?
7. Неліктен үйкеліс пен соққы тұтану көздеріне жатады және олар қай жағдайларда аса қауіпті?
8. Электрлік және статикалық тұтану көздерінің алдын алу үшін қандай шаралар қолданылады?
9. Өздігінен жанудың мәні неде және қандай материалдар өздігінен қызуға бейім?
10. Неліктен тұтану көздерін бақылау өндірістегі өрттің алдын алудың негізгі элементі болып табылады?

9-ТАҚЫРЫП. ӨРТТІҢ ТАРАЛУ ЖОЛДАРЫ. ӨНДІРІСТЕГІ ЖАНҒЫШ ЗАТТАР МЕН МАТЕРИАЛДАР САНЫН ШЕКТЕУ. ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖАБДЫҚТАҒЫ ОТТЫ ҰСТАП ҚАЛУ ҚҰРЫЛҒЫЛАРЫ

Өндірістік объектілер – бір мезгілде қыздыру, араластыру, сығу, булану, газдар мен сұйықтықтарды тасымалдау, аэрозольдер мен шаң ағындарының түзілуі сияқты процестер жүретін күрделі техникалық-технологиялық жүйелер. Көптеген салаларда, атап айтқанда мұнай-газ, химия, энергетика, тамақ өнеркәсібі және машина жасау салаларында бұл процестер жанғыш заттармен жұмыс істеумен, жоғары температуралы жабдықтардың болуымен, электр қондырғыларымен, механикалық тораптармен, сондай-ақ дамыған құбырөткізгіштер мен желдету арналарының желісімен қатар жүреді. Осындай ортада өрт көбіне жеке оқшау оқиға ретінде емес, көршілес аймақтарға тез таралатын және жанғыш заттардың жаңа көлемдерін қамтитын динамикалық процесс ретінде дамиды.

Өрт қауіпсіздігі маманы үшін өрттің дамуы тек тұтану фактісімен ғана емес, сонымен қатар технология, жоспарлау шешімдері, жабдықтардың

техникалық жай-күйі және өндірісті ұйымдастыру арқылы қалыптасатын жағдайлармен анықталатынын түсіну маңызды. Бірдей бастапқы ошақ болғанның өзінде салдары бірнеше есе айырмашылық көрсетуі мүмкін: бір жағдайда жану бастапқы өрт сөндіру құралдарымен оқшауланса, екінші жағдайда ірі өртке немесе жарылысқа ұласуы ықтимал. Сондықтан өрттің дамуына себеп болатын жағдайларды зерделеу өрттің алдын алудың және технологиялық процестерді дұрыс ұйымдастырудың негізі болып табылады.

9.1 Өндірістік объектілерде өрттің туындау себептері және олардың технологиямен байланысы

Өндірістік объектілерде өрттің туындау себептерін бір-бірінен бөлек кездейсоқ оқиғалар ретінде емес, технологиялық процестердің, жабдықтың техникалық жай-күйінің және өндірісті ұйымдастыру деңгейінің өзара әрекеттесуінің нәтижесі ретінде қарастыру қажет. Өнеркәсіптік пайдалану жағдайында өрт, әдетте, бірқатар ауытқулар тізбегінің соңғы кезеңі болып табылады; олардың әрқайсысы жеке алғанда тұтануға әкелмеуі мүмкін, алайда жиынтығында қауіпті жағдай қалыптастырады.

Технологиялық тұрғыдан алғанда негізгі фактор – жылу бөлінуімен, жанғыш булардың, газдардың, аэрозольдердің немесе шаңның түзілуімен қатар жүретін процестердің болуы. Технологияның энергиямен қанықтылығы неғұрлым жоғары болса, оның әлеуетті өрт қауіптілігі де соғұрлым артады.

Мысалы, жанғыш орталарды қыздыру, кептіру, буландыру және сығу процестері бастапқыдан-ақ параметрлердің аз ғана ауытқуы тұтанғыш ортаның түзілуіне әкелетін жағдай жасайды. Температуралық режимнің бұзылуы жеңіл тұтанғыш сұйықтықтардың булануын жеделдетеді, бу қысымын арттырады және ағып кету ықтималдығын көбейтеді, демек өрттің пайда болу қаупін күшейтеді.

Технологиялық жабдықтың конструкциялық ерекшеліктері де маңызды рөл атқарады. Қыздыру беті үлкен аппараттар, ұзын құбырөткізгіштер, күрделі желдету және аспирация жүйелері, көптеген фланецтік және ажыратпалы қосылыстардың болуы ағып кету мен жергілікті қызып кету ықтималдығын арттырады. Мұндай жүйелерде өрт тек негізгі процесс аймағында ғана емес, сонымен қатар көмекші учаскелерде – сынама алу орындарында, дренаж желілерінде, сүзгілерде, кабель жүргізу желілерінде және қызмет көрсету аймақтарында да туындауы мүмкін.

Өрттердің электротехникалық себептері өндіріс технологиясымен тығыз байланысты. Электр желілеріне түсетін жоғары жүктеме, қуатты электрқозғалтқыштардың жұмысы, жиі іске қосу және тоқтату, сондай-ақ агрессивті орта, яғни шаң, ылғал, химиялық заттардың булары оқшаулаудың ескіруін жеделдетіп, қысқа тұйықталу қаупін арттырады. Мұндағы қауіп тек электрлік ақаудың өзінде ғана емес, оның көбіне жанғыш заттардың маңында немесе өрт қауіпті аймақтарда пайда болуында, мұндай жағдайда тіпті қысқа мерзімді ұшқынның өзі тұтануға әкелуі мүмкін.

Өндірісте өрттің ең кең таралған себептерінің бірі болып табылатын жанғыш газдар мен сұйықтықтардың ағып кетуіне ерекше назар аудару қажет. Мұндай ағып кетулер авариялық сипатта да, персоналға байқалмайтын созылмалы, баяу түрде де болуы мүмкін. Аз мөлшердегі тұрақты ағып кетулер, әсіресе желдетуі шектеулі аймақтарда, тұрақты өрт қауіпті атмосфера қалыптастырады. Мұндай жағдайда өрт кенеттен болған ақаудың салдары емес, ұзақ уақыт бойы ауытқуларды елемеудің нәтижесі ретінде туындайды. Бұл жүйелі бақылау мен диагностиканың маңыздылығын айқындайды.

Өрттердің ұйымдастырушылық себептері технологиямен және техникамен тығыз байланысты. Пайдалану регламенттерін сақтамау, техникалық қызмет көрсетудің формалды сипат алуы, инциденттер мен авария алдындағы жағдайларды талдаудың болмауы тұтану көздері мен жанғыш орталардың тиісті бақылаусыз қатар әрекет етуіне жағдай жасайды. Әсіресе өндірістің үздіксіздігін сақтау мақсатында автоматты қорғаныс жүйелерін ажырату немесе бұғаттау аса қауіпті, өйткені бұл технологиялық жүйені қауіпсіздік кедергілерінен іс жүзінде айырады.

Адам факторы тек персоналдың қателіктерінен ғана емес, басқарушылық шешімдерден де көрінеді. Өнімділікті арттыру мақсатында қызметкерлерге қысым жасау, техникалық қызмет көрсетуге бөлінетін уақытты қысқарту, жөндеу мен жабдықты ауыстыруға қаржыны үнемдеу жекелеген талаптар формалды түрде сақталғанның өзінде өрттің туындау ықтималдығын арттырады. Тәжірибе көрсеткендей, өрттер көбіне «қалыпты» статистикасы бар кәсіпорындарда орын алады, мұнда ұсақ бұзушылықтардың жинақталуы елеулі қауіп ретінде қабылданбайды.

Осылайша, өндірістік объектілердегі өрт себептерін технология тұрғысынан қарастыру қажет. Өрт – оқшау оқиға емес, технологиялық процестердің, жабдықтың техникалық жай-күйінің және өндірісті ұйымдастыру деңгейінің өзара әрекеттесуінің нәтижесі. Өрт қауіпсіздігі маманы үшін өрттің технологиялық тұрғыдан негізделген себептерін анықтап, оларды жобалау және пайдалану кезеңінде басқару аса маңызды.

9.2 Өрттің даму жағдайлары және оның өндірісте таралу жолдары

Өндірістік объектіде өрттің дамуы тек тұтану фактісімен ғана емес, ошақты бастапқы кезеңде шектейтін немесе оның тез өсуі мен таралуына ықпал ететін жағдайлар жиынтығымен анықталады. Технологиялық ортада бұл жағдайлар ғимараттардың құрылымымен, жабдықтардың орналасуымен, жұмыс режимдерімен, инженерлік жүйелердің жай-күйімен және жанғыш заттармен жұмыс істеу ерекшеліктерімен қалыптасады.

Өрттің дамуына ықпал ететін негізгі жағдайлардың бірі – өрт жүктемесі, яғни от әсер ететін аймақтағы жанғыш заттардың мөлшері мен қасиеттері. Өрт жүктемесі жоғары болған жағдайда жылу бөлінуі қарқынды түрде артып, ошақтағы температура көршілес материалдардың тұтануына және жабдықтың беріктігін жоғалтуына жеткілікті мәндерге тез жетеді.

Әсіресе бір үй-жайда технологиялық процестердің, жеңіл тұтанғыш сұйықтықтарды сақтаудың, қаптама материалдарының, кабель желілерінің және шаң шөгінділерінің қатар орналасуы қауіпті. Мұндай жағдайда тіпті шағын жергілікті ошақтың өзі қысқа уақыт ішінде ауқымды өртке ұласуы мүмкін.

Өрттің дамуына оттегінің қолжетімділігі айтарлықтай әсер етеді. Өндірістік үй-жайлар, әдетте, қалыпты жағдайда ауа ортасының қауіпсіз параметрлерін қамтамасыз ететін желдету жүйелерімен жабдықталған.

Алайда өрт кезінде желдету жануды жеделдететін факторға айналуы мүмкін. Таза ауаның келуі жалынды қолдап тұрады, ал сору арналары ыстық газдар мен түтіннің ғимарат бойымен таралуына ықпал етеді. Әсіресе өрт кезінде желдету жүйесі қалыпты режимде жұмысын жалғастырып, жалын мен жану өнімдерін іргелес аймақтарға бағытталған ағындар арқылы тасымалдауы аса қауіпті.

Өндірісте өрттің таралу жолдары әртүрлі болып келеді және көбіне технологиялық коммуникациялармен байланысты. Металл конструкциялар мен құбырөткізгіштердің жылу өткізгіштігі қызудың ошақтан едәуір қашықтыққа берілуіне әкеледі. Соның нәтижесінде көршілес аппараттардағы жанғыш заттардың тұтануы немесе технологиялық орталардың қауіпті параметрлерге дейін қызуы мүмкін. Бұл механизм әсіресе ашық қондырғылардағы және жабдық тығыз орналастырылған цехтардағы өрттерге тән.

Жалын мен түтіннің конвективтік таралуы жоғары көтеріліп, жабындардың астымен, шахталар, арналар, баспалдақ торлары және технологиялық ойықтар арқылы таралатын ыстық газ ағындары арқылы жүзеге асады. Өндірістік ғимараттарда конвекция көбіне көпірлі крандардың, технологиялық өткелдердің, кабель галереяларының және қабатаралық кеңістіктердің болуымен ұштасады, бұл өрттің жылдам таралуына қосымша жолдар қалыптастырады. Түтін мен ыстық газдар жылуды ғана емес, эвакуация жағдайын да нашарлатады, көрінуді төмендетіп, уытты орта түзеді.

Жылулық сәулелену ашық технологиялық қондырғыларда және үлкен ойықтары бар үй-жайларда өрттің дамуы кезінде аса қауіпті факторлардың бірі болып табылады. Жалынды жану, төгілген жанғыш сұйықтықтың жануы немесе газ ағынының жануы кезінде бөлінетін сәулелену ошақтан едәуір қашықтықтағы материалдарды тұтандырып, жабдықты қыздыруы мүмкін.

Мұндай жағдайда екінші реттік ошақтар жалынмен тікелей жанаспай-ақ пайда болады, бұл оларды дер кезінде анықтауды және сөндіруді қиындатады. Өнеркәсіптік объектілерде жылулық сәулелену көбіне көршілес резервуарлардың, тірек бағаналардың және құбырөткізгіштердің өртке тартылуына себеп болып, «тізбекті өрт» әсерін қалыптастырады.

Өрттің таралуында жасырын жолдар ерекше рөл атқарады: кабель желілері, технологиялық арналар, конструкциялардағы қуыстар, төбеаралық кеңістіктер және жертөлелер. Жанғыш оқшаулауы мен қабықшасы бар кабель желілері ұзақ уақыт жануды қолдап, отты бастапқы ошақтан ондаған метр қашықтыққа тарата алады. Жабдықтар мен конструкциялардағы шаң

шөгінділері, әсіресе ыстық газдар мен ұшқындардың әсерінен, бықсу мен қайталама тұтануларға жағдай жасайды.

Өртке қарсы бөгеттер мен отты ұстап қалу элементтерінің жай-күйі де маңызды шарт болып табылады. Өртке қарсы есіктердің, желдету жүйесіндегі бекіткіш құрылғылардың, коммуникациялар өтетін орындардың бітемелерінің болмауы немесе ақаулы болуы өрттің үй-жайлар мен қабаттар арасында кедергісіз таралуына әкеледі. Тәжірибе көрсеткендей, дәл осы өртке қарсы бөгеттердің тұтастығының бұзылуы көбіне өрттің бір цехтың немесе қондырғының шегінен асып, тез ұлғаюына себеп болады.

Осылайша, өндірісте өрттің даму жағдайлары оның туындауына дейін-ақ қалыптасады. Жабдықтың орналасуы, желдетудің ұйымдастырылуы, коммуникациялар мен өртке қарсы тосқауылдардың жай-күйі өрттің бастапқы ошақ шегінде оқшауланатынын немесе ірі авариялық жағдайға ұласатынын айқындайды. Өрт қауіпсіздігі маманы үшін осы жағдайларды жобалау, пайдалану және жаңғырту процесінде талдай білу және оларды басқару аса маңызды [9].

9.3 Өрт жүктемесін шектеу және отты ұстап қалу құрылғылары – өртті тежеу құралдары

Өндірістік ортада жанғыш заттар мен материалдардың мөлшерін шектеу – өрттің дамуын тежеудің ең тиімді тәсілдерінің бірі. Өрт туындағаннан кейін іске қосылатын белсенді қорғаныс құралдарынан айырмашылығы, өрт жүктемесін азайту қалыпты пайдалану кезеңінің өзінде өрттің әлеуетті энергиясын төмендетеді. Мұндай тәсіл объектінің авариялық режимдерге төзімділігін едәуір арттырып, өрт сөндіру ауқымына қойылатын талаптарды азайтады.

Тәжірибеде өрт жүктемесін шектеу өндірістік үй-жайларда тікелей сақталатын жанғыш сұйықтықтардың, газдардың және қатты материалдардың қорын қатаң регламенттеу арқылы жүзеге асырылады. Цехтарда және жұмыс орындарында тек ағымдағы технологиялық циклге қажетті көлемдегі заттар ғана болуы тиіс. Артық қорлар өртке қарсы қорғау және төгілулерді оқшаулау құралдарымен жабдықталған арнайы қоймаларда немесе резервуарлық парктерде орналастырылуы қажет. Мұндай тәсіл өрт аймағына жанғыш заттардың едәуір массасының тез тартылуын болдырмауға және конструкциялар мен жабдықтарға түсетін жылулық жүктемені азайтуға мүмкіндік береді.

Жанғыш қалдықтарды сақтау мен олармен жұмыс істеуді ұйымдастырудың маңызы зор. Май сіңген шүберек, сүзгілер, шаң шөгінділері, қаптама материалдары және үгінділер өрт жүктемесінің жасырын, бірақ аса қауіпті түрін құрайды. Олардың жиналуы жанғыш материал көлемінің артуына ғана емес, өздігінен жану қаупінің туындауына да әкеледі. Қалдықтарды жүйелі түрде шығару, жабық металл контейнерлерді пайдалану, жабдықтар мен құрылыс конструкцияларының тазалығын сақтау – өрттің таралуының алдын алудың міндетті элементтері.

Өрт жүктемесін азайтудың қосымша тәсілі – жанғыш материалдарды жанбайтын немесе қиын жанатын баламалармен алмастыру. Бұл құбырөткізгіштер мен аппараттардың жылу оқшаулағыштарына, әрлеу материалдарына, кабель өнімдеріне, сондай-ақ қаптама мен ыдысқа қатысты.

Оттан қорғау жабындары мен сіндірмелерді қолдану конструкциялардың отқа төзімділік шегін арттырып, жалынның таралу жылдамдығын төмендетеді, бұл әсіресе кабель желілері мен өндірістік ғимараттардың көтергіш элементтері үшін маңызды.

Өртті тежеу жүйесінде жанғыш заттарды беруді автоматты түрде ажырату құрылғылары маңызды рөл атқарады. Өрт туындаған кезде газдың, отынның немесе жеңіл тұтанғыш сұйықтықтардың берілуі тоқтатылмаса, ошақ жоғары қуатты тұрақты жылу көзіне айналып, оны сөндіруді айтарлықтай қиындатады. Өрт дабылы іске қосылғанда немесе авариялық параметрлер шекті мәндерден асқанда технологиялық желілерді автоматты түрде жабу өрттің «қоректенуін» тоқтатып, оны оқшаулауға жағдай жасайды.

Технологиялық жабдықта және инженерлік жүйелерде орнатылатын отты ұстап қалу құрылғылары жалынның, ыстық газдардың және жану өнімдерінің коммуникациялар арқылы таралуын болдырмауға арналған.

Құбырөткізгіштердің, желдету арналарының және кабель желілерінің дамыған желісі бар жағдайларда олардың маңызы ерекше артады, өйткені мұндай жүйелер өрт үшін «дәлізге» айналуы мүмкін. Газ және бу құбырөткізгіштеріне орнатылатын отты бөгейтін құрылғылар жылуды әкету және реакция тізбегін ұзу арқылы жалын фронтын сөндіріп, оның көршілес аппараттар мен резервуарларға өтуіне жол бермейді.

Желдету және аспирация жүйелерінде температура көтерілгенде немесе өрт автоматикасы жүйесінен сигнал түскенде арналарды автоматты түрде жабатын отты ұстап қалу және өртке қарсы жапқыштар қолданылады. Бұл құрылғылар өртке қарсы бөліктердің тұтастығын сақтауға және түтін мен жалынның үй-жайлар мен қабаттар арасында таралуын болдырмауға мүмкіндік береді. Жапқыш түрін дұрыс таңдау, оны орнату орнын айқындау және жүйелі техникалық қызмет көрсетуге ерекше назар аудару қажет, себебі ластану, коррозия немесе дұрыс орнатылмау олардың тиімділігін күрт төмендетеді.

Жабдықты бұзылудан қорғау және қайталама өрт ошақтарының алдын алу үшін қысымды түсіру құрылғылары – жарылыс мембраналары мен жарылыс клапандары қолданылады. Олардың міндеті өртті сөндіру емес, жарылыс немесе қарқынды жану кезінде қысымның жылдам артуымен байланысты авариялық режимдердің салдарын басқару болып табылады.

Қысымды дер кезінде түсіру аппарат корпустарының бұзылу ықтималдығын азайтып, ірі төгілулердің немесе жанғыш заттардың жаппай шығарылуының алдын алады, бұл өз кезегінде ауқымды өрттің дамуына жол бермеуге ықпал етеді.

Отты ұстап қалу құрылғыларының тиімділігі пайдалану тәртібіне тікелей байланысты. Дұрыс жобаланған жүйенің өзі жүйелі тексерулер, тазалау және жұмысқа жарамдылығын бақылау болмаған жағдайда қауіпсіздікті қамтамасыз

ете алмайды. Пайдалану тәжірибесі көрсеткендей, отты ұстап қалу элементтері көбіне қызмет көрсетуге формалды қараудың салдарынан «әлсіз буынға» айналады. Сондықтан олардың жай-күйін бақылау дабыл беру және өрт сөндіру жүйелерін тексерумен қатар техникалық қызмет көрсету және өртке қарсы бақылау регламенттеріне енгізілуі тиіс.

Жалпы алғанда, жанғыш заттардың мөлшерін шектеу және отты ұстап қалу құрылғыларын қолдану өрттің тез таралу ықтималдығын едәуір төмендететін және оны бастапқы кезеңде оқшаулауға жағдай жасайтын көпдеңгейлі пассивті қорғаныс жүйесін қалыптастырады. Белсенді қорғаныс құралдарымен және ұйымдастырушылық шаралармен үйлескен жағдайда бұл шешімдер өндірістік объектілердің өрт қауіпті жағдайларға төзімділігін қамтамасыз етеді.

Тәрбиелік-патриоттық бөлім

Өндірістік объектілердегі өрттер тек жекелеген кәсіпорынға ғана емес, тұтастай мемлекетке де зиян келтіреді: экономика зардап шегеді, инфрақұрылымның тұрақтылығы бұзылады, адамдардың өміріне және экологиялық қауіпсіздікке қауіп төнеді. Сондықтан өрттің алдын алу және оның таралуына жол бермеу – қоғам мен ел алдындағы жауапкершіліктің көрінісі.

Азаматтық қорғау маманы мен өрт қауіпсіздігі инженері маңызды міндет атқарады: олар стратегиялық маңызы бар объектілерді қорғайды, өндірістердің тұрақты жұмысын қамтамасыз етеді және адам өмірін сақтайды. Нағыз кәсібилік тек өртті сөндірумен ғана емес, өндірісті өрттің дамуы мен таралуына жағдай туғызбайтындай етіп ұйымдастыра білуімен де айқындалады.

Қорытынды

Өндірістік объектіде өрттің дамуы тұтану көзінің, жанғыш ортаның және оттегінің қолжетімділігінің үйлесуі нәтижесінде жүзеге асады, ал салдарының ауырлығы жылудың таралу жағдайларымен және өрт жүктемесінің болуымен айқындалады. Ірі өрттердің алдын алу үшін тек бастапқы ошақтың туындауына жол бермеу жеткіліксіз, сонымен қатар оның даму жағдайларын басқару қажет: жанғыш заттардың мөлшерін шектеу, ағып кетулерді жою, желдету және өрт автоматикасы жүйелерінің жұмысқа қабілеттілігін қамтамасыз ету, өртке қарсы бөгеттерді ұйымдастыру.

Технологиялық жабдықта және инженерлік жүйелерде орнатылатын отты ұстап қалу құрылғылары жалын мен түтіннің таралуын шектеудің, сондай-ақ авариялық режимдердің салдарын азайтудың негізгі элементтері болып табылады. Ұйымдастырушылық және техникалық шараларды кешенді түрде қолдану авариялық салдарлар қаупін едәуір төмендетуге, адамдардың қауіпсіздігін және өндірістің тұрақтылығын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Бақылау сұрақтары:

1. Өндірістік объектілерде өрттің туындауының негізгі себептерін атаңыз.
2. Өрттің дамуына және таралуына қандай жағдайлар ықпал етеді?
3. Жалын мен жылудың таралуының негізгі жолдарын атаңыз.
4. Өндірістік ғимараттарда жылудың конвекция арқылы таралуы несімен қауіпті?

5. Өндірісте жанғыш заттар мен материалдардың мөлшерін шектеуге қандай шаралар мүмкіндік береді?
6. Отты ұстап қалу құрылғысы дегеніміз не және оның мақсаты қандай?
7. Отты бөгейтін құрылғылар қандай жүйелерде және қай учаскелерде қолданылады?
8. Кері клапандар мен ажыратқыш құрылғылар жарылыс мембраналары мен жарылыс клапандарынан несімен ерекшеленеді?
9. Қазақстан Республикасының нормативтік құжаттарында цехтардағы жанғыш заттардың қорын шектеуге қандай талаптар белгіленген?
10. Өндірісте өрттің дамуы ықтималдығын тиімді төмендететін қандай ұйымдастырушылық шаралар бар?

10-ТАҚЫРЫП. ОТТЫ ЖӨНДЕУ ЖҰМЫСТАРЫНЫҢ ӨРТ ҚАУІПТІЛІГІНІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ ЖӘНЕ ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ТӘСІЛДЕРІ

Отты жөндеу жұмыстары өндірістік қызметтің ең өрт қауіпті түрлерінің бірі болып табылады, себебі олар ашық жалынның, қызған бөлшектердің, ұшқындардың, жоғары температуралы беттердің және қарқынды жылулық сәулеленудің пайда болуымен қатар жүреді. Оларға газбен және электр дәнекерлеу, металды кесу, дәнекерлеу арқылы қаптау, қыздыру, термиялық өңдеу және табиғаты бойынша жоғары энергиялы тұтану көзін қалыптастыратын өзге де операциялар жатады.

Отты жұмыстардың қауіптілігі тек ұшқындар мен металдың температурасына ғана емес, сонымен қатар қоршаған ортаның жағдайларына да байланысты. Ұшқындар едәуір қашықтыққа ұшып, саңылауларға, желдету арналарына, жабын қуыстарына, жабдықтардың астына, шаң мен қалдықтар жиналған аймақтарға түсуі мүмкін. Кейбір жағдайларда бастапқы ошақ жасырын түрде дамиды: материал бірден тұтанбай, бықсып жана бастайды.

Бір-екі сағаттан кейін бықсу ашық жануға ауысып, өрт жұмыстар аяқталған соң, персонал объектіні тастап кеткен кезде және бақылау болмаған жағдайда туындайды. Дәл осы ерекшелік отты жұмыстарды аса қауіпті етеді және регламенттерді қатаң сақтауды талап етеді.

Отты жұмыстар кезінде өрт қауіпсіздігі үш негізгі факторды басқаруға негізделеді: тұтану көзінің жанғыш ортамен жанасуын болдырмау, жұмыстарды орындау жағдайларын бақылау және тұтану туындаған жағдайда оны дереу окшаулауға дайын болу. Ұйымдастырушылық шаралар ерекше маңызға ие – рұқсат беру тәртібі, жауапты тұлғаларды тағайындау, бақылаушының болуы, құжаттандыру және жұмыстар аяқталғаннан кейінгі бақылау. Бұл элементтерсіз, тіпті жабдық жарамды болып, өрт сөндіргіш болғанның өзінде қауіпсіздікке толық кепілдік бере алмайды.

10.1 Отты жөндеу жұмыстарының өрт қауіптілігі: себептері, жағдайлары және өрттің типтік сценарийлері

Отты жөндеу жұмыстары – ашық жалын, электр доғасы, қызған металл бөлшектері және қарқынды жылулық сәулелену түріндегі жоғары энергиялы тұтану көзін әдейі қалыптастырумен байланысты технологиялық операциялардың жиынтығы. Өнеркәсіптік өндіріс жағдайында мұндай тұтану көздері көбіне жанғыш заттармен, материалдармен немесе өрт қауіпті орталармен ықтимал жанасу аймағында орналасады, бұл отты жұмыстарды өрттің туындау факторларының ішіндегі ең қауіптілерінің біріне айналдырады.

Отты жұмыстардың өрт қауіптілігі ең алдымен бірнеше қолайсыз фактордың қатар келуімен түсіндіріледі. Біріншіден, ұшқындар мен балқыған металдың температурасы өндірістік ғимараттар мен құрылыстарда қолданылатын жанғыш материалдардың көпшілігінің тұтану температурасынан едәуір жоғары. Екіншіден, ұшқындардың таралу сипатын болжау қиын: олар едәуір қашықтыққа ұшып, беттерден шағылған кезде траекториясын өзгертеді, саңылауларға, технологиялық ойықтарға, кабель арналарына, жабын қуыстарына және орындаушының тікелей көру аймағынан тыс жерлерге еніп кетеді. Үшіншіден, жылулық әсер жұмыстар аяқталғаннан кейін де сақталады – металл конструкциялар мен жабдық элементтері ұзақ уақыт бойы қызған күйде қалып, қоршаған материалдарға жылу бере алады.

Отты жұмыстар кезінде өрттің ең жиі кездесетін себептерінің бірі – ұшқындардың немесе балқыған металл тамшыларының жанғыш материалдар мен конструкцияларға түсуі. Өндірістік жағдайларда бұларға ағаш элементтер, оқшаулағыш материалдар, кабель қаптамалары, қаптама материалдары, резеңке-техникалық бұйымдар, полимерлік жабындар, жылу және дыбыс оқшаулағыш материалдар, сондай-ақ уақытша орналастырылған материалдар мен қалдықтар жатады.

Жанғыш заттардың жасырын орналасуы ерекше қауіп тудырады: төсемдердің астында, қаптамалардың артында, қалқалардың ішінде, техникалық шахталарда және қабырғааралық қуыстарда. Мұндай жағдайларда тұтану көбіне бықсу түрінде басталады, ол ашық жалынмен қатар жүрмейді және бастапқы кезеңде көзге байқалмайды.

Өндірістік ортаға тән өрт қауіпті ластанулар да маңызды рөл атқарады. Шаң, жаңқа, үгінділер, май қалдықтары, май сіңген шүберектер, технологиялық қалдықтар мен жабдық беттеріндегі шөгінділер тұтанудың энергетикалық шегін айтарлықтай төмендетеді. Тіпті аз ғана ұшқын немесе қызған бөлшек, әсіресе ауа алмасу жеткіліксіз болған жағдайда, мұндай материалдардың бықсуын тудыруы мүмкін. Қауіптілік мынада: бықсу айқын сыртқы белгілерсіз ұзақ уақыт жалғасуы мүмкін, ал ашық жануға өтуі жұмыстар аяқталып, персонал объектіден кеткеннен кейін жүзеге асады.

Ерекше қауіпті сценарийлердің жеке тобына бұрын жанғыш газдар мен сұйықтықтарды сақтау немесе тасымалдау үшін пайдаланылған сыйымдылықтарда, құбырөткізгіштерде және аппараттарда жүргізілетін отты жұмыстар жатады. Ішінде өнім болмаған жағдайда да мұндай объектілерде

қалдық булар, адсорбцияланған заттар, шөгінділер және қолжетімсіз аймақтардағы ластанулар сақталуы мүмкін. Қыздыру және ұшқын түзілу кезінде бу-ауа қоспасының тұтануы және тұйық көлемде жарылыс болуы ықтимал. Мұндай авариялар, әдетте, жоғары қиратушы күшпен және персонал үшін ауыр зардаптарымен сипатталады.

Сондай-ақ конструкциялар мен жабдықтардың шамадан тыс қызуымен байланысты сценарий де аса қауіпті. Дәнекерлеуге немесе кесуге ұшыраған металл элементтер жылуды конструкция бойымен едәуір қашықтыққа бере алады. Бұл жанғыш материалдармен жанасатын көршілес учаскелердің біртіндеп қызуына әкеледі. Нәтижесінде өрт тікелей жұмыс жүргізілген аймақта емес, одан қашық орналасқан бөлікте туындауы мүмкін, бұл оны дер кезінде анықтауды және оқшаулауды қиындатады.

Отты жұмыстарды орындау кезінде жоғары тәуекел аймақтарына мыналар жатады: өрт жүктемесі жоғары өндірістік цехтар, қоймалар, техниканы жөндеу аймақтары, электр желілері кең таралған трассалары бар үй-жайлар, жертөлелер, шатыр асты кеңістіктері, желдету камералары, технологиялық тоннельдер, сондай-ақ жылу оқшаулағыштар, қаптамалар және жасырын қуыстары бар аймақтар. Мұндай жағдайларда отты жұмыстар тек жергілікті тұтануды ғана емес, тез таралатын және едәуір аумақтарды қамтитын өртті қоздырушы факторға айналуы мүмкін.

Осылайша, отты жөндеу жұмыстарының өрт қауіптілігі тек тұтану көзінің болуымен ғана емес, сонымен қатар жұмыстар орындалатын жағдайлардың жиынтығымен айқындалады. Жасырын факторларды елемеу, тәуекелді формалды бағалау және жүйелі бақылаудың болмауы отты жұмыстарды өнеркәсіптік объектілердегі өрттердің ең жиі себептерінің біріне айналдырады.

10.2 Отты жұмыстарды жүргізу кезінде өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету тәсілдері: ұйымдастыру, дайындау және орындалуын бақылау

Отты жөндеу жұмыстарын жүргізу кезінде өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету жұмыстарды орындау барысында және олар аяқталғаннан кейін өрттің туындау ықтималдығын болдырмауға немесе барынша төмендетуге бағытталған ұйымдастырушылық және техникалық шаралардың нақты жүйесіне негізделеді. Отты жұмыстардың басты ерекшелігі – тұтандыру көзі әдейі жасалады, сондықтан қауіпсіздік жүйесінің негізгі міндеті оны жою емес, оны қолдану жағдайларын басқару болып табылады.

Отты жұмыстарды ұйымдастыру өртке қатысты жағдайды бағалаудан және нақты жағдайда оларды жүргізу мүмкіндігі туралы шешім қабылдаудан басталады. Ең алдымен технологиялық процестің сипаты, жанғыш заттардың, материалдардың және орталардың болуы, жабдықтың, желдету жүйесінің және инженерлік коммуникациялардың жағдайы, сондай-ақ іргелес қондырғылардың жұмысын уақытша тоқтату мүмкіндігі талданады. Егер отты жұмыстарды орындау жол берілмейтін тәуекелмен байланысты болса, мысалы, газдың ағып кетуі, ортаны тазалау мүмкіндігінің болмауы немесе өрт сөндіру құралдарының

болмауы анықталса, қауіпті факторлар жойылғанға дейін жұмыстарға тыйым салынуы тиіс.

Отты жұмыстар жүргізілетін орынды дайындау міндетті кезең болып табылады және жанбайтын әрі бақыланатын ортаны қалыптастыруға бағытталған іс-шаралар кешенін қамтиды. Жұмыс аймағынан барлық жанғыш материалдар, өндірістік қалдықтар, қаптамалар, сүрткіш маталар, сондай-ақ жеңіл тұтанатын және жанғыш сұйықтықтар алынып тасталады. Ерекше назар тек көрінетін аймақтарға ғана емес, жасырын жерлерге де аударылады: жабдықтың астына, арналардың ішіне, қаптамалардың артына, қабырғааралық және еденасты кеңістіктерге. Жанғыш материалдарды алып тастау мүмкін болмаған жағдайда, оларды ұшқындар мен жылулық сәулеленудің түсуін болдырмайтын жанбайтын экрандармен және қорғаныш жабындарымен сенімді түрде қорғау қажет.

Дайындықтың маңызды элементтерінің бірі – ұшқындар мен қызған бөлшектердің іргелес үй-жайларға және қуыстарға өтуі мүмкін саңылауларды, тесіктерді және арналарды қорғау. Кабельдік арналар, желдету саңылаулары, технологиялық люктер мен ойықтар уақытша жанбайтын материалдармен жабылады. Биіктікте жұмыстар жүргізілген кезде ұшқындардың төменгі деңгейлерге түсу мүмкіндігі қосымша ескеріледі, сол аймақтарда да өрт қауіпсіздігі қамтамасыз етілуі тиіс.

Үй-жайларда және шектеулі кеңістіктерде отты жұмыстарды жүргізудің міндетті шарты – тиімді желдетуді ұйымдастыру және ауа ортасының құрамын үздіксіз бақылау. Газ-ауа немесе бу-ауа қоспаларының түзілу қаупі болған жағдайда ауа ортасына аспаптық талдау жүргізіледі. Бақылау газ құрамын анықтайтын өлшеу құралдарының көмегімен жүзеге асырылады және жарылыс қауіпті шекті мөлшердің жоқтығын растауы тиіс. Бұрын жанғыш заттар сақталған аппараттарда, сыйымдылықтарда және құбырөткізгіштерде отты жұмыстарды орындау кезінде арнайы дайындық шараларының толық кешені жүргізілуі қажет. Оларға газсыздандыру, жуу, булау және инертті газбен үрлеу жатады. Сонымен қатар ауа ортасының өрт және жарылыс тұрғысынан қауіпсіз екендігі тиісті құжатпен расталуы тиіс [10].

Аталған талаптарды сақтамау жөндеу жұмыстары барысында болатын жарылыстардың ең жиі себептерінің бірі болып табылады.

Отты жұмыстар кезінде өрт қауіпсіздігін қамтамасыз етудің негізгі ұйымдастырушылық құралы – отты жұмыстарды жүргізуге берілетін рұқсат беру құжаты. Бұл құжат жауапкершілік шектерін айқындайды, жұмыстарды орындау шарттарын бекітеді және міндетті қауіпсіздік шараларының тізбесін белгілейді. Рұқсат беру құжатында жұмыс жүргізілетін орын мен оның сипаты, орындаушылар құрамы, жауапты лауазымды тұлғалар, жұмыстың басталу және аяқталу уақыты, жұмыс орнын дайындау шаралары, өрт сөндіру құралдарының тізбесі, сондай-ақ жұмыс аяқталғаннан кейінгі бақылау тәртібі көрсетіледі. Рұқсат беру құжатын енгізу лауазымды тұлғалардың жеке жауапкершілігін бекітеді және отты жұмыстардың ретсіз әрі бақылаусыз жүргізілуіне жол бермейді.

Отты жұмыстарға рұқсат тек өрт қауіпсіздігі талаптары бойынша оқытудан, нұсқамадан және білімін тексеруден өткен персоналға ғана беріледі. Орындаушылар қауіпсіз жұмыс істеу дағдыларын меңгеруі, алғашқы өрт сөндіру құралдарын пайдалана білуі және туындауы мүмкін қауіптердің сипатын түсінуі тиіс. Біліктіліктің жеткіліксіздігі немесе нұсқаманың формалды түрде жүргізілуі төтенше жағдай кезінде қате әрекеттер жасау қаупін едәуір арттырады.

Өрт сөндіру құралдары отты жұмыстар жүргізілетін аймақта тікелей орналастырылып, жарамды күйде болуы қажет. Олардың саны мен түрі объектінің өрт қауіптілігіне және жұмыстарды орындау жағдайларына байланысты айқындалады. Әдетте тиісті сыныптағы бірнеше өрт сөндіргіштің, құмның, судың, оны қолдануға рұқсат етілген жағдайда, сондай-ақ ішкі өртке қарсы су құбырына қолжетімділіктің болуы қарастырылады. Маңызды шарт – өрт сөндіру құралдарының болуы ғана емес, сонымен қатар персоналдың оларды дереу қолдануға дайын болуы.

Отты жұмыстар қауіпсіздігі жүйесінде бақылаушының, яғни өрт бекетінің рөлі ерекше. Өрт қауіпті жағдайларда жұмыстарды орындау кезінде бақылаушыны тағайындау міндетті болып табылады. Бақылаушы жағдайды тұрақты түрде қадағалайды, ұшқындардың шашырауын, қорғалған беттердің жай-күйін, түтіннің, күйік иісінің немесе бықсу белгілерінің пайда болуын бақылап отырады. Ол бұл міндетті өзге жұмыстармен қатар атқармайды және тұтануды оқшаулау мен хабарлау шараларын дереу қабылдауға дайын болуы тиіс.

Осылайша, отты жұмыстарды ұйымдастыру және орындау кезеңінде өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету тәуекелді алдын ала бағалауға, мұқият дайындыққа, жауапкершілікті нақты бөлуге және тұрақты бақылауға негізделген басқарылатын процесс болып табылады. Барлық аталған талаптар сақталған жағдайда ғана отты жұмыстар өрт пен жарылыс қаупін туындатпай орындалуы мүмкін.

10.3 Отты жұмыстар кезінде өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету қағидаттары және қорғаудың міндетті элементі ретіндегі кейінгі бақылау

Отты жөндеу жұмыстарын жүргізу кезінде өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету тек формалды талаптар мен нұсқаулықтарды орындаумен шектелмейді, сонымен қатар қауіптілігі жоғары жағдайларда тәуекелді басқаруға мүмкіндік беретін негізгі қағидаттарды сақтауға негізделеді. Бұл қағидаттар бірыңғай логикалық жүйені қалыптастырады, оның шеңберінде шешімдер қабылданады, жағдай бағаланады және персоналдың іс-әрекеттері жұмыстар басталғанға дейін, оларды орындау процесінде және аяқталғаннан кейін ұйымдастырылады.

Бірінші және негізгі қағидат – тұтану көзінің жанғыш ортамен жанасуын болдырмау. Бұл ашық жалынның, дәнекерлеу доғасының, ұшқындардың және қызған бөлшектердің жанғыш заттармен, булармен, газдармен және материалдармен өзара әрекеттесуіне жол бермеуді көздейді. Іс жүзінде бұл қағидат жанғыш материалдарды алып тастау немесе оқшаулау, жұмыс аймағын

экрандау, ұшқындардың ұшуын шектеу, кесу мен дәнекерлеудің қауіпсіз бағытын таңдау, сондай-ақ жабдықтар мен коммуникациялардың техникалық жай-күйін қатаң бақылау арқылы жүзеге асырылады. Ерекше назар қалдық ластануларға және жасырын қуыстарға аударылады, себебі айқын жанғыш орта болмаған жағдайда да сол жерлерде бықсу дамуы мүмкін.

Екінші қағидат – ықтимал тұтануды оқшаулау. Бұл жану ошағы пайда болған жағдайда да оның дамуы ең аз аумақпен шектелетіндей жағдай жасауға негізделеді. Осы мақсатта уақытша өртке қарсы тосқауылдар, экрандар, қорғаныш қаптамалар қолданылады, жұмыс аймақтары бөлінеді және бөгде адамдардың кіруі шектеледі. От пен қызған газдар көршілес үй-жайларға таралуы мүмкін технологиялық ойықтар, арналар мен тесіктер жабылады. Биіктікте жұмыстар жүргізілген кезде төменгі деңгейлер де ескеріліп, онда да қорғаныс аймақтары ұйымдастырылады. Жану ошағын оқшаулау өртті сөндіруге уақыт ұтып алуға мүмкіндік береді және шағын тұтанудың ірі өртке ұласуын болдырмайды.

Үшінші қағидат – өртті жедел сөндіруге тұрақты дайындық. Мұқият дайындық жүргізілгеннің өзінде тұтану ықтималдығын толықтай жоққа шығару мүмкін емес, сондықтан қауіпсіздік жүйесі дереу әрекет етуге бағытталуы тиіс. Сөндіруге дайындық жарамды әрі қолжетімді өрт сөндіру құралдарының болуын, персоналдың оқытылғандығын, өрт немесе бықсу белгілері анықталған кездегі іс-қимыл алгоритмін нақты түсінуін, сондай-ақ өртке қарсы қызметті жедел шақыру мүмкіндігін қамтиды. Ерекше маңыздысы – сөндіру құралдары кідіріссіз қолданылуы қажет: бастапқы кезеңде қарапайым құралдардың өзі өрттің дамуын тоқтатуға қабілетті.

Төртінші қағидат – отты жұмыстарды қатаң ұйымдастырушылық реттеу. Ол рұқсат беру парағы жүйесінің міндетті түрде қолданылуымен, жауапты тұлғаларды тағайындаумен, жұмыстарды орындау мерзімдерін және оларды жүргізу шарттарын нақты айқындаумен көрініс табады. Жанғыш заттардың ағып кетуі болған жағдайда, желдету жүйесі ақаулы болса, өрт дабылы жүйелері ажыратылған кезде, бақылаушы немесе өрт сөндіру құралдары болмаған жағдайда отты жұмыстарды жүргізуге тыйым салынады.

Әсіресе жұмыс уақытынан тыс, түнгі мезгілде немесе демалыс күндері орындалатын жұмыстар ерекше қауіпті болып саналады, өйткені мұндай кезде бақылау әлсірейді. Сондықтан мұндай жағдайларда ұйымдастыру мен қадағалауға қойылатын талаптар күшейтілуі тиіс.

Бесінші және өрт қауіпсіздігі жүйесіндегі қағидатты маңызды элемент – отты жұмыстар аяқталғаннан кейінгі кейінгі бақылау. Тәжірибе көрсеткендей, өрттердің едәуір бөлігі дәнекерлеу немесе кесу жұмыстары аяқталғаннан кейін туындайды, себебі бықсу жасырын түрде дамиды, ал персонал жұмысты аяқталды деп есептейді. Кейінгі бақылау жұмыс жүргізілген орынды, оған іргелес аймақтарды, жабындарды, шахталарды, кабель арналары, жабдықтар мен конструкциялардың қуыстарын мұқият тексеруді қамтиды. Түтіннің, күйік иісінің, қызған элементтердің және бықсу белгілерінің болмауы тексеріледі.

Бақылау белгіленген уақыт аралығында жүзеге асырылады, оның

ұзақтығы орындалған жұмыстардың сипатына, объектінің құрылымдық ерекшеліктеріне және өрт жүктемесіне байланысты айқындалады.

Кейінгі бақылау формалды сипатта болмауы тиіс. Бақылауға жауапты тұлға қандай материалдардың ұзақ уақыт бойы бықсуға бейім екенін, қай жерлерде жылудың жиналуы мүмкін екенін және қай аймақтардың аса қауіпті болып саналатынын нақты түсінуі қажет. Кейінгі бақылау нәтижелері белгіленген тәртіппен тіркеледі, бұл талаптардың орындалуын қадағалауды және тәртіпті қамтамасыз етеді. Тек кейінгі бақылау аяқталып, өрт қауіпсіздігі расталғаннан кейін ғана жұмыс орны түпкілікті түрде қалдырылуы мүмкін.

Осылайша, отты жөндеу жұмыстарын жүргізу кезінде өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету қағидаттары бірыңғай жүйені құрайды: жанғыш ортамен жанасуды болдырмау, ықтимал жану ошағын оқшаулау, өртті дереу сөндіруге дайындық, қатаң ұйымдастыру және міндетті кейінгі бақылау. Бұл қағидаттарды сақтау нормативтік құжаттардың талаптарын формалды түрде орындаумен шектелмей, өндірістік қызметтің ең қауіпті түрлерінің бірімен байланысты өрттердің алдын алуға нақты мүмкіндік береді.

Тәрбиелік-патриоттық бөлім

Отты жұмыстар өнеркәсіптік объектілердің басым бөлігінде, соның ішінде стратегиялық маңызы бар кәсіпорындарда жүргізіледі. Мұндай жұмыстарды орындау кезіндегі қателік тек материалдық шығындарға ғана емес, адамдардың қаза болуына, өндірістің тоқтауына, инфрақұрылым тұрақтылығының бұзылуына әкелуі мүмкін. Сондықтан отты жұмыстар кезіндегі өрт қауіпсіздігіне жауапкершілікпен қарау кәсіби ар-намыс пен азаматтық жауапкершіліктің көрінісі болып табылады.

Болашақ азаматтық қорғау маманы тәртіп пен регламенттерді қатаң сақтау қоғамға қызмет етудің нақты іс жүзіндегі нысаны екенін түсінуі тиіс.

Патриотизм өрттердің алдын алу бойынша күнделікті атқарылатын жұмыста, өзіне және айналасындағыларға жоғары талап қоя білуде, салғырттық немесе формалды көзқарас салдарынан қайғылы жағдайға жол бермеуге дайын болуда айқын көрінеді.

Қорытынды

Отты жөндеу жұмыстары өрт қаупі жоғары процестерге жатады, себебі олар жоғары температурамен, ұшқын шашырауымен және ашық тұтану көзінің болуымен қатар жүреді. Тұтанулар көбіне ұшқындардың жанғыш материалдарға түсуінен, жасырын ластанулардың болуынан, жабық қуыстарда жұмыстар жүргізілуінен және жұмыстар аяқталғаннан кейін кейінгі бақылаудың болмауынан туындайды.

Отты жұмыстардың өрт қауіпсіздігі бірқатар шаралар кешені арқылы қамтамасыз етіледі: жұмыс орнын дайындау, рұқсат беру парағын рәсімдеу, өрт сөндіру құралдарының болуы, бақылаушыны тағайындау, орындау шарттарын қадағалау және міндетті кейінгі бақылау жүргізу. Ең бастысы – жүйенің тиімділігі тәртіп пен ұйымдастыру деңгейіне байланысты: техникалық тұрғыдан жақсы жабдықталған кәсіпорынның өзі талаптарды формалды орындаған жағдайда осал болып қала береді.

Бақылау сұрақтары:

1. Отты жөндеу жұмыстарының өрт қауіптілігі неде?
2. Металдарды дәнекерлеу және кесу кезінде өрттердің негізгі себептері қандай?
3. Отты жұмыстар жүргізілетін орынды дайындау нені қамтиды?
4. Жұмыстарды жүргізуге рұқсат беру парағында қандай негізгі элементтер болуы тиіс?
5. Отты жұмыстар кезінде қандай өрт сөндіру құралдары міндетті болып табылады?
6. Отты жұмыстар аяқталғаннан кейін кейінгі бақылау не үшін қажет?
7. Жабу және экрандау үшін қандай жанбайтын материалдар қолданылады?
8. Қандай қызметкер отты жұмыстарға жіберіледі және оның даярлығына қандай талаптар қойылады?
9. Дәнекерлеу жұмыстарын жүргізу кезінде қандай үй-жайлар мен аймақтар жоғары қауіпті саналады?
10. Отты жұмыстардың өрт қауіпсіздігін қамтамасыз етудің негізінде қандай қағидаттар жатыр?

11-ТАҚЫРЫП. ҮЙ-ЖАЙЛАР МЕН ҒИМАРАТТАРДЫ ӨРТ ЖӘНЕ ЖАРЫЛЫС-ӨРТ ҚАУІПТІЛІГІ БОЙЫНША САНАТТАУ

Үй-жайлар мен ғимараттарды жарылыс-өрт және өрт қауіптілігі бойынша санаттау – өрт қауіпсіздігі жүйесінің міндетті элементі болып табылады. Ол жобалық шешімдерге, инженерлік жүйелерді таңдауға, электр жабдықтарына қойылатын талаптарға, желдету жүйесіне, құрылыс конструкцияларына, сондай-ақ объектіні пайдалану тәртібіне тікелей әсер етеді. Негізінен, санат ғимараттағы немесе үй-жайдағы ортаның ықтимал жарылыс пен өрт тұрғысынан қаншалықты қауіпті екенін және қандай қорғаныс шаралары қарастырылуы тиіс екенін айқындайды.

Қазақстан Республикасында мұндай шешімдердің құқықтық негізін № 405 бұйрықпен бекітілген «Өрт қауіпсіздігіне қойылатын жалпы талаптар» техникалық регламенті өзгерістер мен толықтырулар енгізілетін редакцияларымен бірге айқындайды. Бұл санаттау – есеп беру үшін жасалатын формалдылық емес, өрт қауіпсіздігі талаптарына сәйкестікті, жобалаудың дұрыстығын және объектіні пайдаланудың заңдылығын қамтамасыз ететін нормативтік маңызы бар әрекет.

Санаттаудың практикалық маңызы үш негізгі бағытта көрініс табады:

1. Өртке қарсы қорғау көлемін, яғни өрт дабылы жүйесін, өрт сөндіруді, түтін жоюды, оттың таралуын шектейтін құрылғыларды негізді түрде таңдауға мүмкіндік береді;
2. Ауыр авариялардың, жарылыстардың, тұтанулардың және тез таралатын өрттердің туындау ықтималдығын төмендетеді;
3. Объектіні дұрыс жоспарлауды және адамдар, техника мен технологиялық процестер үшін қауіпсіз жағдайларды қамтамасыз етеді.

11.1 Санаттаудың мәні және үй-жайлар санаттары: нақты не жіктеледі және оның маңызы неде

Үй-жайларды санаттау ортаның нақты өрт-жарылыс қауіптілігіне және технологиялық процестің жағдайларына негізделі отырып жүргізіледі.

Инженерлік тұрғыдан алғанда, санат – бұл объектінің паспорты үшін қойылатын белгі емес, керісінше, үй-жайда жарылыс қауіпті қоспаның түзілу мүмкіндігін және онда орналасқан заттар мен материалдар жанған жағдайда өрттің ықтимал ауқымын кешенді бағалау нәтижесі. Сондықтан санаттау екі негізгі сұраққа сүйенеді: 1) жанғыш зат газ, бу немесе дисперсті күйде ауамен араласқанда жарылыс қауіпті қоспа түзе ала ма; 2) егер жарылыс механизмі айқындаушы фактор болмаса, өрт жүктемесі мен жанудың таралу жағдайларына байланысты өрттің күтілетін қарқындылығы қандай болады.

Үй-жай санаты мен ғимарат санатын ажырата білу маңызды. Үй-жай санаты – бұл объект ішіндегі нақты көлемнің сипаттамасы, онда заттар айналымда болады, жабдықтар жұмыс істейді, булану, шаң түзілу, ағып кету, қызу, араластыру және қауіпті ортаны қалыптастыратын басқа да процестер жүреді. Ал ғимарат санаты – үй-жайлардың жиынтығы мен олардың аудандарына негізделген қорытынды сипаттама. Ол бүкіл объект деңгейінде шешім қабылдау үшін қолданылады: жоспарлау шешімдері, өртке қарсы бөліктерге бөлу, инженерлік жүйелерге қойылатын талаптар және ұйымдастырушылық пайдалану тәртібі.

Іс жүзінде бұл үй-жайларды дұрыс санаттамай тұрып, ғимарат санатын белгілеу дұрыс емес екенін білдіреді: технологиялық тұрғыдан қанық бір ғана үй-жайдағы қате бүкіл объектіге қойылатын талаптарды өзгертуі мүмкін.

Үй-жайлар санаттары А, Б, В1–В4, Г, Д ең жоғары жарылыс қауіптіліктен ең төмен деңгейге дейінгі ауысу логикасын көрсетеді. А санаты жанғыш газдар және/немесе жанғыш сұйықтықтардың жеңіл тұтанатын түрлері айналымда болатын үй-жайларға қатысты, олар ағып кету немесе булану кезінде ауамен жарылыс қауіпті қоспалар түзе алады және тұтанған жағдайда елеулі артық қысымның пайда болуына әкелуі мүмкін. А санатының қауіптілігі екі зақымдаушы механизмнің қатар жүруімен сипатталады: бастапқы жарылыс немесе жарқыл және одан кейінгі өрт; мұнда жарылыс қоршаушы конструкцияларды қиратып, көршілес жабдықтардың герметикалығын бұзып, аварияның каскадты түрде дамуын қоздыруы ықтимал.

Б санаты тәуекел сипаты жағынан А санатына жақын, алайда көбінесе жанғыш шаңдар, талшықтар, аэрозольдер айналымда болатын жағдайларды сипаттайды немесе сұйықтықтар мен булар осындай жағдайда қолданылып, жарылыс қауіптілігі газдық ағып кетумен емес, дисперсті фазаның түзілуі және оның ауадағы мінез-құлқымен айқындалады. Шаң жарылыстары «алғашқы жарылыс – екінші жарылыс» сценарийі бойынша дамуы мүмкіндігімен қауіпті: соққы толқыны тұнған шаңды көтеріп, екінші жарылыс толқыны біріншісінен әлдеқайда қуатты болуы ықтимал. Сондықтан Б санатындағы үй-жайларда тек тұтану көздерін бақылау жеткіліксіз, сонымен қатар шаңның жиналуын жүйелі

басқару, аспирацияны ұйымдастыру және жабдықтардың жұмыс режимдерін реттеу талап етіледі.

В1–В4 санаттары өрт қауіпті үй-жайларға жатады, мұнда өрттің пайда болуы мүмкін және оның дамуы өрт жүктемесіне, желдету жағдайларына, жанғыш әрлеу материалдарының, кабель желілерінің, қаптамалардың, сақталатын материалдардың болуына және технологиялық процестің сипаттамасына байланысты айқындалады. Бұл санаттарда жарылыс механизмі, әдетте, негізгі айқындаушы фактор болып табылмайды, алайда өрт жылдам дамып, жоғары жылулық қуатқа ие болуы мүмкін. В1–В4 арасындағы айырмашылық формалды бөліну емес, ықтимал өрттің қарқындылық дәрежесін көрсетеді: өрт жүктемесінің тығыздығы неғұрлым жоғары және оны оқшаулау жағдайлары неғұрлым күрделі болса, В тобы ішіндегі санат соғұрлым жоғары болады.

Г санаты негізінен жанбайтын заттар мен материалдар айналымда болатын, бірақ процесс жоғары температурамен, жалынмен, ұшқындармен, қызған беттермен қатар жүретін, яғни іс жүзінде қуатты тұтану көзі бар үй-жайларға тән. Мұндай үй-жайлардың қауіптілігі жиі төмен бағаланады: негізгі шикізат жанбайтын болғанымен, ілеспе факторлар, яғни майлау материалдары, сұрту материалдары, ластанулар, оқшаулағыштар, кабельдер, тығыздағыштар, шаң, технологиялық қалдықтар тұрақты жылу көзі болған жағдайда жеткілікті өрт жүктемесіне айналуы мүмкін. Д санаты салқын күйдегі жанбайтын заттар орналасқан, өрттің даму шарттары барынша аз үй-жайларға жатады, алайда мұнда да нақты пайдалану жағдайларын ескеру қажет: кабель желілері, қаптамалар, тұрмыстық материалдар және уақытша әкелінген жанғыш заттарды сақтау нақты жағдайды өзгертуі мүмкін.

Санаттаудың технологиялық процестермен міндетті түрде байланыстырылуының маңызын түсіну аса қажет. Кәсіпорынның бір функционалдық аймағының өзінде қауіптілігі әртүрлі учаскелер болуы мүмкін: еріткішті айдау аймағы, ыдыс сақтау аймағы, мөлшерлеу торабы, сорғылар орналасқан үй-жай, кептіру немесе пневмокөлік учаскесі. Егер бағалау тек атауына қарай, мысалы, «қойма», «цех», «зертхана» деп жүргізілсе, санат дәл болмайды. Дұрыс тәсіл – ортаның нақты қауіпті жағдайларын бағалау: жанғыш бу, газ немесе шаң түзілу мүмкіндігін, қауіпті концентрациялардың жиналу шарттарын, тұтану көздерінің болуын және авариялық шығарындылардың динамикасын анықтау. Дәл осы тәсіл санаттауды шартты белгі таңдаудан инженерлік тәуекелді басқару рәсіміне айналдырады.

11.2 Үй-жайларды санаттау тәртібі: бастапқы деректер, есептік тәсілдер және типтік қателіктер

Үй-жайларды санаттау бастапқы деректерді дайындаудан басталады және дәл осы кезеңде нәтиженің сапасы қалыптасады. Кез келген санаттау шын мәніндегі қауіптіліктің моделін білдіреді: егер модель толық емес немесе «мінсіздендірілген» деректерге негізделсе, санат қате анықталады, ал жобалық және пайдалану шешімдері жеткіліксіз әрі тиімсіз болады.

Сондықтан жұмыс тәртібі қатаң және бірізді болуы тиіс: заттар туралы деректерді жинау → процесті және ықтимал авариялық сценарийлерді талдау → үй-жайдың геометриясын және желдету жүйесін талдау → есептік негіздемелер жүргізу → қорытынды шешім қабылдау және қабылданған болжамдарды тіркеу.

Бастапқы деректердің бірінші блогы заттар мен материалдарға қатысты. Газдар мен булар үшін тұтанғыштық көрсеткіштері, концентрациялық шектері, жарылыс қауіпті қоспа түзу бейімділігі, ауаға қатысты салыстырмалы тығыздығы және қысым жағдайындағы ағып кету ерекшеліктері маңызды. Сұйықтықтар үшін тұтану температурасы, жұмыс температураларындағы булану қарқындылығы, қысыммен ағып кету кезінде аэрозоль түзу қабілеті және төгілу кезіндегі мінез-құлқы айқындаушы мәнге ие. Шаңдар мен талшықтар үшін ең төменгі жарылыс қауіпті концентрациясы, дисперстілігі, шөгуге және қайталама жарылыстарға бейімділігі, сондай-ақ өздігінен қызу қабілеті маңызды. Қатты жанғыш материалдар үшін олардың жану жылуы, жанудың таралу жылдамдығы, түтін бөлуі және жану өнімдерінің уыттылығы ескеріледі. Бұл параметрлер өрттің ауырлығымен және түтіннен қорғау мен эвакуацияға қойылатын талаптармен тікелей байланысты.

Екінші блок – технологиялық процесті талдау. Мұнда тек қалыпты жұмыс режимін ғана емес, тәжірибеде аса қауіпті болып саналатын барлық режимдерді анықтау маңызды: іске қосу және тоқтату, ағындарды ауыстыру, босату немесе толтыру, жуу, үрлеу, қыздыру, жөндеу операциялары, сынама алу. Дәл осы өтпелі режимдерде көбіне ауа сорылуы, күтпеген булану, қысымның тұрақсыздығы, тығыздағыштардың герметикалығының бұзылуы, дренаждар мен тыныс алу арматурасы арқылы шығарындылар орын алады.

Сондай-ақ жабдықтар талданады: сорғылар, компрессорлар, тығыздау тораптары, фланецтік қосылыстар, ықтимал діріл аймақтары, арматура, сүзгілер, қыздырылатын аппараттар, кептіру қондырғылары, шаң түзілуі және аспирация мүмкін болатын учаскелер. Әрбір торап бойынша ықтимал сценарийлерді нақты тіркеген орынды: не шығуы мүмкін, қайда таралуы мүмкін, қаншалықты жылдам жиналады, не тұтану көзіне айналуы мүмкін.

Үшінші блок – үй-жай параметрлері және қауіпті ортаның жиналу жағдайлары. Үй-жайдың геометриясы, яғни көлемі, биіктігі, ойықтардың, шұңқырлардың, төбе қалташаларының, технологиялық шахталардың болуы газдар мен булардың жиналу ықтималдығына әсер етеді. Желдету негізгі фактор болып табылады: ауа алмасу жеткілікті болған жағдайда концентрациялар қауіпті мәндерге жетпеуі мүмкін, ал желдету жеткіліксіз болғанда немесе тұрып қалған аймақтар болған кезде аз ғана ағып кетулердің өзі тұтану шегіндегі концентрацияларға жетуге алып келуі ықтимал.

Желдетудің тек паспорттық көрсеткіштерін емес, оның нақты пайдалану жағдайын ескеру маңызды: жабық торлар, өшірілген желдеткіштер, өзгертілген сұлбалар, бітелген сүзгілер, қайта жоспарлау және өту жолдарының бітелуі. Шаң түзілетін өндірістер үшін шаңның қай жерде түзілетіні, қай жерде шөгетіні, тазалау қаншалықты жиі жүргізілетіні және соққы толқынының

немесе ауа ағынының шөгінділерді ауаға көтере алу мүмкіндігі жеке бағаланады.

Деректер дайындалғаннан кейін есептік негіздемелер жүргізіледі. Әдістемелік тұрғыдан есептердің екі негізгі мақсатын түсіну жеткілікті: авариялық сценарийлер кезінде жарылыс қауіпті қоспаның түзілу мүмкіндігін бағалау арқылы жарылыс қауіпті санаттарға А немесе Б жатқызуды негіздеу және өрт жүктемесін бағалау арқылы В санаты үшін өрт қауіптілігін айқындау. Өрт жүктемесін есептеу кезінде ескерілетін материалдар құрамының дұрыстығы шешуші мәнге ие: негізгі өнімнен бөлек қаптама, ыдыс, тұғыр-паллеттер, кабель желілері, оқшаулағыштар, сүрту материалдары, жанғыш әрлеу, уақытша орналастырылған материалдар және өндірістік қалдықтар да есепке алынады. Тәжірибе көрсеткендей, дәл осы екіншілік жанғыш компоненттер өрттің алғашқы минуттарындағы даму жылдамдығын айқындайды, ал дәл осы кезеңде сөндіру ең тиімді болады.

Санаттау кезіндегі типтік қателіктерді инженерлік ойлаудағы жүйелік іркілістер ретінде қарастыру қажет. Ең кең таралған қателік – авариялық және өтпелі режимдерді елемеу, мұндай кезде нақты шығарындылар мен концентрациялар қалыпты процестен айтарлықтай өзгеше болуы мүмкін.

Екінші қателік – желдетуге формалды қарау: есептік ауа алмасу көрсеткіші кепілдендірілген шарт ретінде қабылданады, ал іс жүзінде желдету жүйесі жұмыс істемеуі немесе тұрып қалған аймақтар түзуі ықтимал. Үшінші қателік – жасырын өрт жүктемесін толық есепке алмау: кабель желілері, оқшаулағыштар, шаң, майлар, шүберек, қаптамалар мен қалдықтар бағалауға енгізілмейді, ал шын мәнінде өрттің қарқындылығын көбіне дәл осы факторлар айқындайды. Төртінші қателік – санаттауды үй-жай атауына қарап тағайындау, мысалы, «қойма – демек В», «зертхана – демек Д», бұл рәсімнің мәніне қайшы, себебі санат заттардың қасиеттері мен процесс жағдайларына байланысты анықталады, ал атаулық типке емес. Бесінші қателік – үй-жай ішіндегі аймақтарға бөлуді жүргізбеу: бір көлемнің ішінде А немесе Б санатындағы учаске, мысалы, жеңіл тұтанатын сұйықтықтарды мөлшерлеу торабы және В немесе Г санатындағы учаскелер, яғни негізгі аймақ болуы мүмкін, бірақ бұл көрсетілмесе, электр жабдықтарын, желдетуді және автоматика жүйелерін таңдау қате жүргізіледі.

Оқу құралында мына қорытындыны нақты бекіту маңызды: санаттау – нәтижесі бастапқы деректер мен қабылданған болжамдардың тізбесімен бірге рәсімделуге тиіс рәсім. Егер заттардың құрамы, мөлшері, жұмыс режимі, желдету жүйесі немесе жоспарлау шешімдері өзгерсе, бұрынғы санатты автоматты түрде жарамды деп санауға болмайды. «Санат ↔ бастапқы жағдайлар» арасындағы осындай байланыс инженерлік дұрыстықтың негізі болып табылады.

11.3 Ғимараттарды санаттау және практикалық салдарлары: жобалық шешімдер, инженерлік жүйелер, пайдалану

Ғимараттың санаты бір ғана затқа қарап емес, үй-жайлар санаттарына, олардың аудандарына және ғимараттың жалпы ауданындағы үлестік қатынасына негізделіп отырып айқындалады. Практикалық тұрғыдан бұл ғимараттың біртұтас жүйе ретінде қарастырылатынын білдіреді: негізгі аудандардың басым бөлігі қауіптілігі төмен санаттарға жатса да, А немесе Б санатындағы үй-жайлардың болуы жоспарлау шешімдеріне және өртке қарсы қорғауға жоғары деңгейдегі талаптарды қалыптастырады. Себебі дәл осы үй-жайлар ең ауыр салдар сценарийлерін, яғни жарылыс, құрылыс конструкцияларының қирауы, өрттің жедел дамуы және қайталама аварияларды айқындайды.

Ғимарат санатын анықтау белгілі бір санаттағы үй-жайлардың ауданы мен олардың жалпы аудандағы үлесіне қатысты шекті көрсеткіштерге негізделеді. Мұндай шектердің мәні қауіпті аймақ инженерлік қорғау арқылы толық оқшауланатын жекелеген жағдайларды қауіпті аймақ бүкіл объект үшін жүйе құраушы факторға айналатын жағдайлардан ажырату болып табылады. Сондықтан А немесе Б санатындағы үй-жайлар болған кезде оларды орналастыру, өртке қарсы бөгеттермен бөлу, артық қысымды түсіруді қамтамасыз ету, газдану деңгейін бақылау, автоматты өрт сөндіру жүйелерін орнату және технологиялық ағындарды авариялық ажырату бойынша шешімдер шешуші маңызға ие болады.

Ғимарат санатын тағайындаудың практикалық салдарлары ең алдымен жоспарлау және конструкциялық шешімдерде көрініс табады. Санат жоғарылаған сайын өртке қарсы аймақтарға бөлудің маңызы артады: өртке қарсы бөліктерді бөлу, талап етілетін отқа төзімділік дәрежесіндегі қоршаушы конструкцияларды орнату, инженерлік коммуникациялар арқылы өрттің таралу жолдарын барынша шектеу, ойықтарды, есіктерді, тамбурларды және технологиялық өтпелерді дұрыс орналастыру. Жарылыс қаупі бар үй-жайлар үшін салдарды бағыттау және бақылау шешімдері маңызды: қысымды қауіпсіз түсіру аймақтарын ұйымдастыру, эвакуация жолдары мен көршілес үй-жайлардың зақымдануын болдырмау, каскадты қирау ықтималдығын төмендету [11].

Инженерлік жүйелер де санатқа тікелей тәуелді. Желдету тек санитарлық жағдайларды ғана емес, қауіпсіздік режимдерін де қамтамасыз етуі тиіс: жанғыш буларды немесе газдарды шығару, тұрып қалған аймақтарды болдырмау, газдың тығыздығын ескере отырып газдануды бақылау датчиктерін дұрыс орналастыру, қауіпті шектерге жеткенде авариялық желдетуді автоматты қосу және технологиялық жабдықты бұғаттау. Сонымен қатар желдету желілері өрттің таралу арнасына айналмауы қажет: бұл үшін отты ұстап қалатын клапандар, ажыратқыштар, ауа өткізгіштерді дұрыс жобалау және өрт кезінде түтіннен қорғау жүйесін басқару қолданылады.

А немесе Б санатындағы үй-жайлар болған жағдайда электротехникалық шешімдер электр жабдықтарын дұрыс таңдауды, ұшқын түзілуін болдырмауды,

статикалық электрді бақылауды, жерге қосу мен потенциалдарды теңестіруді орындауды, сондай-ақ найзағайдан қорғауды ұйымдастыруды талап етеді. Мұнда үй-жай санаты тек шам түріне ғана емес, электрмен жабдықтау жүйесінің бүкіл архитектурасына әсер ететінін түсіну маңызды: кабельдерді төсеудің рұқсат етілген тәсілдері, басқару шкафтарының орналасуы, ұшқынсыз тізбектерді қолдану, резервтеу, автоматты ажыратулар және технологиялық процесті қауіпсіз тоқтату алгоритмдері.

Өрт автоматикасы мен сөндіру жүйелерін таңдау да санаттаумен тікелей байланысты. Қауіптілігі жоғары санаттар үшін ерте анықтау және жедел әсер ету автоматты жүйелерінің рөлі артады: өрт дабылы, автоматты өрт сөндіру, зат пен процесс ерекшеліктерін ескере отырып таңдалатын жүйелер, жоғары қауіпті аймақтардағы жергілікті қондырғылар, сондай-ақ инженерлік желілерді басқаруды қамтамасыз ететін жүйелер – желдетуді ажырату немесе авариялық режимге көшіру, жанғыш орталардың берілуін тоқтату, түтін жою мен хабарлау жүйелерін қосу. Жеңіл тұтанатын және жанғыш сұйықтықтар айналымда болатын үй-жайларда өртті тіркеу ғана емес, оның қоректенуін болдырмау шешуші мәнге ие: өнімді ажырату, төгінділерді оқшаулау, олардың жайылуын және нөсерлік кәріз жүйелеріне түсуін болдырмау.

Санаттаудың пайдалану салдарлары регламенттер мен тәртіпте көрініс табады. Санат өндірістік үй-жайларда жеңіл тұтанатын және жанғыш сұйықтықтардың рұқсат етілетін мөлшерін, сақтау және таңбалау талаптарын, шаң мен қалдықтарды тазалау тәртібін, қорғаныс жүйелеріне техникалық қызмет көрсету кезеңділігін, персоналды оқыту талаптарын, отты жұмыстарға жіберу тәртібін және жабдықтың жай-күйін бақылауды айқындайды. Оқу құралы үшін аса маңызды тұжырым: санаттау пайдалануды алмастырмайды, керісінше қауіпсіз пайдаланудың шекараларын белгілейді. Егер нақты қызмет осы шекаралардан шықса, мысалы, сақтау көлемі арттырылса, шикізат өзгертілсе, булану учаскесі қосылса, желдету бұзылса немесе жоспарлау өзгертілсе, санат қайта қаралуы тиіс, әйтпесе объект нормативтік негізделген қауіпсіздік моделінен тыс пайдаланылып отыр деп есептеледі.

Қорытындысында, ғимаратты санаттау қауіптілікті бағалауды нақты инженерлік және ұйымдастырушылық шешімдермен байланыстыратын тетік болып табылады. Рәсімнің мәні санат жобалаудың, бақылаудың және объектідегі өзгерістерді басқарудың негізі ретінде қолданылған кезде ғана ашылады. Сондықтан оқытуда мына байланысты қалыптастыру маңызды: «санат ↔ нақты заттар мен жұмыс режимдері ↔ нақты қорғаныс шаралары ↔ нақты сәйкестікті бақылау».

Тәрбиелік-патриоттық бөлім

Үй-жайлар мен ғимараттарды санаттау – бұл абстрактілі жіктеу емес, адамдарды қорғау мен елдің тұрақтылығын қамтамасыз етудің нақты құралы.

Өнеркәсіптік кәсіпорындар, энергетикалық тораптар, қоймалар мен өндірістік кешендер Қазақстанның экономикалық әлеуетін қалыптастырады.

Қауіптілікті бағалаудағы қателік немесе санаттарға формалды көзқарас адамдардың қаза болуына, өндірістің тоқтауына, инфрақұрылым мен

экологияға зиян келтіруге әкелетін ауыр салдарлы өрттер мен жарылыстарға себеп болуы мүмкін.

Азаматтық қорғау маманының кәсіби жауапкершілігі инженерлік шешімдердің дәлдігінде және қауіпсіздік талаптарын бұлжытпай сақтауында көрініс табады. Бұл – қоғамға қызмет етудің ерекше нысаны, онда төтенше жағдайдың алдын алу азаматтарды және мемлекеттің мүдделерін авариядан кейін емес, алдын ала, сауатты профилактика арқылы қорғау дегенді білдіреді.

Қорытынды

Үй-жайлар мен ғимараттарды жарылыс-өрт және өрт қауіптілігі бойынша санаттарға бөлу өрт қауіпсіздігі жүйесінің негізгі элементі және міндетті инженерлік рәсім болып табылады. Ол заттар мен материалдардың қасиеттеріне, технологиялық процестердің параметрлеріне, орналастыру және желдету жағдайларына, сондай-ақ өрт жүктемесін қоса алғанда есептік көрсеткіштерге негізделеді. № 405 бұйрықпен бекітілген «Өрт қауіпсіздігіне қойылатын жалпы талаптар» техникалық регламенті осындай шешімдердің нормативтік негізін айқындайды және үй-жайлар санаттарын, сондай-ақ ғимараттарды санаттауға қойылатын тәсілдерді белгілейді.

Санаттауды сауатты жүргізу өртке қарсы бөгеттерді, желдету жүйелерін, жарылыстан қорғалған электр жабдықтарын, өрт дабылы мен өрт сөндіру жүйелерін, пайдалану регламенттерін қоса алғанда, жобалық және ұйымдастырушылық қорғау шараларын дұрыс таңдауға мүмкіндік береді.

«Технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігі» пәнінде бұл тақырып ерекше маңызға ие, өйткені ол білім алушылардың инженерлік ойлау қабілетін қалыптастырады: қауіпті ортаны бағалауға, өрттің немесе жарылыстың даму барысын болжауға және тәуекелдерді кешенді шаралар арқылы басқаруға үйретеді.

Бақылау сұрақтары:

1. Объектінің өрт қауіпсіздігі жүйесінде үй-жайларды санаттарға бөлудің рөлі қандай?
2. А және Б санаттарының В1–В4 санаттарынан қағидатты айырмашылығы неде?
3. Заттар мен материалдардың қандай параметрлері санаттарға бөлу үшін бастапқы деректер болып табылады?
4. Өрт жүктемесі дегеніміз не және ол В1–В4 санаттарына жатқызу кезінде неге маңызды?
5. Технологиялық процестің қандай ерекшеліктері көбінесе үй-жайдың санатын жоғарылатады?
6. Жарылыс қауіптілігін бағалау үшін желдету мен үй-жай геометриясы неге маңызды?
7. Үй-жайларды санаттарға бөлу кезінде қандай типтік қателіктер жіберіледі және олар несімен қауіпті?
8. Үй-жай санатына көбінесе қандай инженерлік жүйелер мен шешімдер тәуелді?

9. Үй-жайлар жиынтығы бойынша ғимараттың санаты қандай қағидамен анықталады?

10. Технологияның немесе қоймада сақталатын көлемдердің өзгеруі бұрын белгіленген санаттың дұрыстығын тексеруді неге талап етеді?

12-ТАҚЫРЫП. СЫРТҚЫ ҚОНДЫРҒЫЛАРДЫ ӨРТ ҚАУІПТІЛІГІ БОЙЫНША САНАТТАУ

Сыртқы қондырғылар өнеркәсіптік және өрт қауіпсіздігі жүйесінде ерекше орын алады. Үй-жайлар мен ғимараттардан айырмашылығы, мұнда өрттің дамуы қоршау конструкцияларымен және ішкі көлемдермен шектелмейді. Сыртқы қондырғылар ашық ортада жұмыс істейді, сондықтан жел, температура, ылғалдылық сияқты метеорологиялық факторлар, бу мен газ бұлттарының таралуы, ұзын алаулы жанулардың пайда болуы және көршілес объектілерге жылулық әсер ету мүмкіндігі шешуші рөл атқарады.

Сыртқы қондырғыларға резервуарлық парктер, құбырөткізгіш эстакадалары, сорғы және компрессорлық станциялар, газ реттеу пункттері, химия және мұнай-химия өндірістерінің сыртқы аппараттары, жеңіл тұтанатын және жанғыш сұйықтықтарды құю-түсіру алаңдары, материалдарды сақтау қоймалары мен алаңдары жатады. Ашық аспан астында орналасқанына қарамастан, мұндай қондырғылар көбінесе ең қауіпті сценарийлерді қалыптастырады: төгінді өрттері, алаулы жанулар, бу мен газ бұлттарының жарылыстары, сондай-ақ бір қондырғыдағы өрттің көршілес қондырғылардың зақымдануына әкелетін каскадты авариялар, яғни домино әсері.

Сондықтан сыртқы қондырғыларды өрт қауіптілігі бойынша санаттау жай ғана шартты белгі беру емес, қорғаныс шараларын, яғни арақашықтықтарды, орналастыру сұлбаларын, өрт сөндіру құралдарын, анықтау және ажырату жүйелерін, пайдалану режимдерін ғылыми негізде белгілеуге мүмкіндік беретін нормативтік және инженерлік рәсім болып табылады.

12.1 Сыртқы қондырғылар өрт қауіптілігінің объектісі ретінде: ұғымы, ерекшеліктері және негізгі сценарийлері

Сыртқы қондырғы – бұл ғимараттардан тыс орналастырылған және заттар мен материалдарды сақтау, тасымалдау, дайындау, өңдеу немесе беруді қамтамасыз ететін технологиялық жабдықтардың, аппараттардың, сыйымдылықтардың, құбырөткізгіштердің, арматуралардың, сорғы-компрессорлық агрегаттардың және қосалқы құрылғылардың жиынтығы. Өрт қауіпсіздігі тұрғысынан сыртқы қондырғы жеке аппарат емес, технологиялық тұрғыдан өзара байланысқан кешен болып табылады. Сондықтан бір тораптағы герметиканың бұзылуы ортақ коллекторлар, эстакадалар, дренаждық желілер, науалар, қоршау үйінділері, кабельдік трассалар және басқару жүйелері арқылы көршілес элементтерге әсер етуі мүмкін.

Сыртқы қондырғылардың ерекшелігі олардың ашық ортада орналасуымен анықталады. Бір жағынан, жанғыш қоспалар ұзақ уақыт жиналатын жабық көлемдер жоқ. Екінші жағынан, ашық орта қауіпті

аймақтардың таралу ауқымын ұлғайтады және жылулық сәулелену, алаулы жану мен жел арқылы таралатын бұлттардың әсерінен көршілес объектілердің зақымдану ықтималдығын арттырады. Сондықтан мұндай қондырғылардағы қауіп жергілікті өртпен ғана емес, аварияның бүкіл аумақ бойынша таралуымен және көршілес қондырғыларға өтуімен сипатталады.

Сыртқы қондырғылардың өрт қауіптілігін талдау кезінде бірнеше негізгі факторлар қарастырылады. Біріншісі – жанғыш заттардың мөлшері мен агрегаттық күйі. Резервуарлық парктер мен технологиялық сыйымдылықтар отынның үлкен қорын қалыптастырады, газ коллекторлары мен компрессорлық тораптар қысым астындағы шығарындылардың жоғары әлеуетіне ие, ал сорғылар мен құю-түсіру учаскелері төгінділер мен аэрозольдердің түзілу ықтималдығын арттырады. Екіншісі – процестің энергетикалық параметрлері. Қысым, температура, шығын және жұмыс режимі авария кезінде заттың шығу жылдамдығын және жанудың даму сипатын анықтайды.

Үшіншісі – герметиканың бұзылуына осал нүктелер. Оларға фланецтік қосылыстар, сорғылардың тығыздағыштары, сальниктер, компенсаторлар, арматуралар, импульстік желілер, дренаждар және тыныс алу клапандары жатады. Негізгі аппараттар сенімді болғанның өзінде, дәл осы элементтер көбінесе авариялық сценарийдің басталуына себеп болады. Төртіншісі – жоспарлау жағдайлары мен жер бедері. Шұңқырлардың, құдықтардың, науалардың, еңістердің, қоршау үйінділерінің, кәріз жүйелерінің және технологиялық галереялардың болуы төгілген өнімнің таралу жолдарын және бу мен газдардың жиналу аймақтарын қалыптастырады.

Сыртқы қондырғылардағы авариялық сценарийлердің ішінде ең жиі кездесетіні – жеңіл тұтанатын немесе жанғыш сұйықтықтардың төгілуі нәтижесінде пайда болатын төгінді өрті. Мұндай өрт үлкен жану ауданымен қатар, көршілес аппараттарға, құбырөткізгіштерге және резервуарларға әсер ететін жоғары жылулық ағынмен қауіпті. Бұл олардың қызуын жеделдетіп, бұзылу, өнімнің қайнауы және қайталама шығарындылар қауіпін арттырады.

Төгінді өрті технологиялық науалар мен кәріз жүйелері арқылы тез таралып, өрт ауқымын ұлғайтуы мүмкін.

Кең таралған екінші сценарий – газдың немесе жеңіл тұтанатын сұйықтық буларының ағып шығуы нәтижесінде бұлттың түзілуі. Ашық ортада мұндай бұлт желмен таралып, кедергілерді айналып өте алады.

Әсіресе жабдықтардың арасындағы кеңістіктерде, технологиялық қуыстарда, шұңқырларда, құдықтарда және эстакадалардың астында қауіпті болады. Бұлт тұтанған жағдайда жарқ ету, алаулы жану немесе белгілі бір жағдайларда соққы толқынымен бірге жүретін жарылыс орын алуы мүмкін.

Үшінші сценарий – қысым астындағы газ немесе газ-сұйықтық ағынының алаулы жануы. Мұндай алаудың негізгі қаупі – бағытталған жылулық әсер. Ол қысқа уақыт ішінде көршілес коммуникацияларды, кабельдерді, тіректерді қыздырып, бақылау аспаптары мен арматураны істен шығаруы мүмкін. Сондықтан авариялық ажырату жүйелері мен жапқыш құрылғылар шешуші маңызға ие.

Төртінші сценарий – резервуардың немесе аппараттың өртенуі. Өрт бастапқыда аппарат ішінде пайда болып, кейін оның сыртқы бөлігіне таралады. Резервуарлық парктер үшін ұзақ уақытқа созылатын өрттер тән, олар көбікпен сөндіру мен көршілес резервуарларды қарқынды салқындатуды талап етеді. Көп жағдайда дәл осы салқындату домино әсерінің алдын алудың негізгі шарты болып табылады.

Бесінші сценарий – бастапқы ағып шығу нәтижесінде бұлт немесе төгінді пайда болып, кейін тұтану орын алып, жылулық әсер немесе соққы толқыны жаңа герметика бұзылыстарын туындататын аралас авария. Бұл ең қауіпті сценарий болып саналады, өйткені қорғаныс жүйелеріне түсетін жүктеме күрт артады және бір мезгілде бірнеше міндетті шешуді талап етеді.

Осылайша, сыртқы қондырғылардың өрт қауіптілігі жабық көлемдердің болуымен емес, аварияның аумақ бойынша таралу динамикасымен, желдің әсерімен, қашықтықтағы жылулық ықпалымен, көршілес қондырғылардың осалдығымен және оқиғалардың каскадты дамуымен анықталады. Сондықтан оларды өрт қауіптілігі бойынша жеке санаттау қажет.

12.2 Сыртқы қондырғыларды санаттау жүйесінің мәні және санаттаудың жобалау мен пайдалану кезіндегі мақсаты

Сыртқы қондырғыларды санаттау – айналымдағы заттардың қасиеттеріне, олардың мөлшеріне, процестің параметрлеріне және ықтимал авариялық сценарийлерге негізделген нақты қондырғыны белгілі бір өрт қауіптілігі деңгейіне жатқызуға мүмкіндік беретін нормативтік түрде бекітілген инженерлік жіктеу. Үй-жайларды санаттаудан айырмашылығы, мұнда ғимарат көлемі мен ішкі желдету режимдері емес, шығарындының ықтимал шығыны, төгіндінің немесе бұлттың аумақ бойынша таралу сипаты, жану кезіндегі жылулық сәулелену және көршілес объектілер үшін болатын салдарлар шешуші маңызға ие.

Санаттаудың мәні «мұнда не орналасқан?» деген сипаттамадан «қандай қауіпті көріністер болуы мүмкін және қандай қорғаныс шаралары қажет?» деген басқарылатын жауапқа көшу болып табылады. Яғни сыртқы қондырғының санаты тәуекел құрылымын нақты көрсетуі тиіс: герметиканың бұзылуы кезінде не болады, қауіпті аймақ қаншалықты алысқа таралады, қандай тұтану көздері ықтимал, қандай қайталама зақымданулар орын алуы мүмкін және қорғаныс жүйесі қаншалықты жылдам іске қосылуы қажет.

Сондықтан санаттауды тек жеңіл тұтанатын сұйықтықтардың немесе газдардың болуын есепке алумен шектеуге болмайды. Бірдей заттар әртүрлі қысым, шығын, орналастыру сұлбасы және ажырату жүйелерінің болуына байланысты мүлдем басқа қауіптілік деңгейлерін қалыптастыруы мүмкін.

Санаттау жүйесінің мақсаты ең алдымен жобалау кезеңінде көрініс табады. Біріншіден, санат аумақты жоспарлаудың бастапқы шарты ретінде пайдаланылады: қондырғылардың өзара орналасуын таңдау, резервуарларды топтастыру, сорғы және компрессорлық тораптарды арақашықтықта орналастыру, қауіпсіз аралықтарды ұйымдастыру, технологиялық

эстакадаларды, құю-түсіру нүктелерін және алау жүйелерін орналастыру. Бұл кезеңдегі қателіктер көбінесе түзетуге келмейді, өйткені бастапқыда тығыз жоспарланған объектіде қуатты өрт сөндіру құралдарының өзі домино әсерінің қаупін толық өтей алмайды.

Екіншіден, санаттау төгінділерді оқшаулау және жанғыш сұйықтықтардың ағындарын басқару жөніндегі талаптарды анықтайды. Бұған қоршау үйінділерін салу, алаңдарды секцияларға бөлу, науалар мен тұғырларды орнату, жанғыш сұйықтықтардың нөсерлік және өндірістік кәріз жүйелеріне түсуіне жол бермеу, жинақтаушы сыйымдылықтарды ұйымдастыру және бақыланатын бұру жүйелерін құру жатады. Бұл шешімдердің барлығы төгінді өрті ауданының қаншалықты жылдам ұлғаюына және жаңа отын көздерінің тартылуына тікелей әсер етеді.

Үшіншіден, санат анықтау жүйелері мен аварияға қарсы автоматикаға қойылатын талаптарды белгілейді. Атап айтқанда, газдану мен жалынды анықтайтын датчиктердің орналасуы, іске қосылу шектері, ажырату және бұғаттау алгоритмдері, басқару жүйесінің өрт жағдайындағы қоректенуі мен тұрақтылығы анықталады. Сыртқы қондырғылар үшін анықтау және ажырату жүйелерінің аварияның дамуынан жылдам жұмыс істеуі аса маңызды, өйткені алаулы жану мен қысым астындағы шығарындылар өте қысқа әрекет ету уақытын талап етеді.

Төртіншіден, санаттау өрт сөндіру және салқындату құралдарын таңдаудың негізі болып табылады. Төгінді өрттерінің ықтималдығы жоғары қондырғылар үшін көбікпен сөндіру және жану беттерін қорғау маңызды болса, газдық шығарындылар үшін ағынды жылдам тоқтату, су перделері мен конструкцияларды салқындату маңызды рөл атқарады. Ал резервуарлық парктер үшін көбікпен сөндіру мен көршілес резервуарларды қарқынды салқындатуды үйлестіру қажет. Санат қандай зақымдаушы фактордың басым екенін көрсетуі тиіс: жылулық сәулелену ме, төгінді ауданы ма, алаудың тұрақтылығы ма немесе қайталама герметиканың бұзылу ықтималдығы ма.

Бесіншіден, санаттау пайдалану кезеңімен тікелей байланысты. Ол қауіпсіздік режимдерін анықтайды: бір мезгілде орындалатын операцияларға қойылатын шектеулерді, арматуралар мен тығыздағыштарға қызмет көрсету тәртібін, тексерулердің мерзімділігін, коррозияны, дірілді, тіректер мен эстакадалардың жағдайын бақылауды, аумақты күтіп ұстау талаптарын және от жұмыстарын жүргізу тәртібін белгілейді. Іс жүзінде санат пайдалану регламенттерінің негізіне айналады: қай жерде газдануды тұрақты бақылау қажет, қай жерде қосымша бақылау бекеттері керек, қай жерде авариялық тоқтату құрылғылары мен қолмен басқарылатын түймелерге еркін қолжетімділік қамтамасыз етілуі тиіс екенін анықтайды.

Соңында, санаттау жобалаушылар, пайдалану қызметтері және мемлекеттік бақылау органдары арасындағы өзара іс-қимылдың бірыңғай тілі қызметін атқарады. Санат қондырғының нақты жағдайын жобалық болжамдармен салыстыруға мүмкіндік береді. Егер сақтау көлемдері, өнім түрі, қысым, жұмыс режимдері өзгерсе, жаңа аппараттар немесе эстакадалар

қосылса, қалқалар орнатылса, жер бедері немесе кәріз жүйесі өзгерсе, авариялық сценарийлер де өзгереді. Демек, санат бастапқы жағдайларға тәуелді шама ретінде қарастырылуы тиіс және оны бір рет берілетін тұрақты мәртебе ретінде қабылдауға болмайды [12].

12.3 Санаттау нәтижелерін практикалық қолдану: қорғау шаралары, персоналдың рөлі және санаттың дұрыстығын бақылау

Сыртқы қондырғыны санаттау нәтижелері нақты шешімдерге айналуы тиіс, әйтпесе бұл рәсім өз маңызын жоғалтады. Оқу құралында келесі қағиданы бекіту маңызды: санат – соңғы нәтиже емес, қорғаныс шараларын, жоспарлау шешімдерін және пайдалану режимдерін таңдаудың бастапқы нүктесі. Сондықтан санаттау нәтижелерін қолдануды өзара байланысты бірнеше блок арқылы қарастырған жөн: жоспарлау-конструкциялық шешімдер, инженерлік жүйелер, ұйымдастырушылық режимдер, аварияға дайындық және санаттың өзектілігін бақылау.

Бірінші блок – жоспарлау-конструкциялық шешімдер. Сыртқы қондырғы домино әсерінің ықтималдығын барынша азайтатындай және өртті сөндіру мен жабдықтарды салқындатуға мүмкіндік беретіндей етіп орналастырылуы тиіс. Бұл қондырғылар арасындағы жеткілікті арақашықтықтарды сақтауды, аппараттар арасында тар өткелдердің болмауын, өрт техникасы үшін кіреберістер мен бұрылыс алаңдарының болуын, арматура мен қолмен ажырату орындарының қолжетімділігін, дренаждар мен төгінділер пайда болуы мүмкін тораптардың дұрыс орналасуын білдіреді. Резервуарлық парктер үшін қоршау үйінділері мен секцияларға бөлудің маңызы ерекше, өйткені олар төгінді аудандарын шектеп, сұйықтық ағынын бағыттайды және бірнеше резервуардың бір мезгілде өртке тартылуын болдырмайды. Құбырөткізгіш эстакадалары үшін жергілікті өрт кезінде бірнеше желінің бірден зақымдануына жол бермейтін тіректер мен трассалау шешімдері, сондай-ақ маңызды тораптарды тікелей жылулық әсерден қорғау маңызды болып табылады.

Екінші блок – анықтау, аварияға қарсы қорғау және өрт сөндіру жүйелері. Сыртқы қондырғының санаты қандай датчиктер қажет екенін, яғни жалын, түтін, жылу немесе газ датчиктерін және олардың жел бағытын, ықтимал жиналу аймақтарын және шығарындылардың тән көздерін ескере отырып қай жерде орналастырылуы керектігін анықтайды. Жанғыш газдар мен жеңіл тұтанатын сұйықтық булары бар қондырғылар үшін газдануды бақылау жүйесі және онымен байланысты авариялық ажырату автоматикасы аса маңызды.

Қауіпті шектерге жеткен кезде бұғаттаулар іске қосылып, сорғылар мен компрессорлар тоқтатылып, ажыратқыш клапандар жабылып, процестер қауіпсіз күйге ауыстырылуы тиіс. Төгінді өрттері мен резервуарлардағы өрттер үшін су мен көбік берудің стационарлық құралдары, сондай-ақ көршілес аппараттарды қорғауға арналған салқындату жүйелері қажет. Алаулы жану кезінде жанғыш заттардың берілуін жылдам тоқтату және жылулық ағын әсер етуі мүмкін элементтерді салқындату шешуші рөл атқарады.

Үшінші блок – төгінділерді оқшаулау және жанғыш ағындарды басқару. Сыртқы қондырғыларда өрттің таралу жылдамдығын көбінесе төгінділер анықтайды. Сондықтан науалар, астаулар, жиектер, жинақтаушы сыйымдылықтар, бақыланатын бұру жүйелері қарастырылып, жанғыш сұйықтықтардың жалпы кәріз жүйесіне түсуіне жол берілмеуі және өрт кезінде дренаждық желілерді жабу мүмкіндігі қамтамасыз етілуі тиіс.

Сонымен қатар герметиканың сақталуын бақылау және өніммен жұмыс істеу мәдениеті қамтамасыз етіледі: тұрақты ұсақ ағып кетулерге жол бермеу қажет, өйткені олар тұрақты өрт қауіпті жағдай қалыптастырады және тұтану ықтималдығын арттырады.

Төртінші блок – ұйымдастырушылық және режимдік іс-шаралар, мұнда персоналдың рөлі шешуші мәнге ие. Сыртқы қондырғыларда тексерулер мен техникалық қызмет көрсетудің жоғары тәртібі талап етіледі: фланецтерді, тығыздағыштарды, арматураларды және компенсаторларды жүйелі тексеру; сорғылар мен компрессорлардың дірілін бақылау; коррозияны және тіректердің жай-күйін қадағалау; сақтандыру құрылғылары мен ажыратқыш клапандардың жарамдылығын тексеру; алаңдарды төгінділер мен ластанулардан тазарту. Тұтану көздерін басқару от жұмыстарын жүргізудің қатаң тәртібі арқылы қамтамасыз етіледі: наряд-рұқсат рәсімдеу, жұмыс орнын дайындау, бақылаушыны тағайындау және кейінгі бақылау жүргізу.

Сондай-ақ электр қауіпсіздігі, статикалық электрден қорғау, найзағайдан қорғау және жерге тұйықтау жүйелерінің жарамдылығы тұрақты бақылауда болуы тиіс. Тәжірибеде авариялардың көпшілігі дәл осы режимдердің бұзылуынан туындайды.

Бесінші блок – авария жағдайындағы іс-қимылдарға дайындық. Қондырғы санаты нақты пысықталатын сценарийлер тізімімен байланыстырылуы тиіс: газдың ағып шығып бұлт түзуі, төгінді өрті, алаулы жану, резервуардағы өрт және көршілес қондырғылардың зақымдануы. Әрбір сценарий бойынша персоналдың іс-қимылдары анықталуы керек: хабарлау тәртібі, ажырату шаралары, қауіпті аймақтан эвакуациялау, стационарлық өрт сөндіру құралдарын пайдалану және өртке қарсы қызмет бөлімшелерімен өзара іс-қимыл жасау. Дайындық материалдық қамтамасыз етуді де қамтиды: көбік түзгіш қорының болуы, сумен жабдықтау жүйесінің жарамдылығы, сорғы станцияларының жұмысқа қабілеттілігі, өрт жеңдері мен оқпандарының болуы, гидранттар мен кіреберістердің қолжетімділігі.

Сыртқы қондырғыларда аварияның алғашқы минуттары шешуші маңызға ие екенін есте сақтау қажет, өйткені кеш әрекет ету жылулық сәулелену, арматураның бұзылуы және қайталама зақымданулар салдарынан жағдайды күрделендіреді.

Алтыншы блок – санаттаудың өзектілігін бақылау. Технологиядағы немесе аумақтағы өзгерістер кезінде сыртқы қондырғының санаты өзгеріссіз қалмауы тиіс. Өнімнің ауысуы, көлемдердің ұлғаюы, қысымның немесе шығынның артуы, қосымша жабдықтардың орнатылуы, арматураның орнын ауыстыру, дренаж сұлбаларының өзгеруі, қалқалар мен шатырлардың пайда

болуы, жер бедері мен жабындардың өзгеруі, кәріз жүйесінің қайта құрылуы төгінділер мен бұлттардың таралу жолдарын өзгертеді. Демек, авариялық сценарийлер де өзгереді. Сондықтан санаттың дұрыстығы мерзімді түрде тексеріліп, елеулі өзгерістер болған жағдайда міндетті түрде қайта қаралуы қажет. Өрт қауіпсіздігін бақылау тәжірибесінде жобалық болжамдарды нақты жағдаймен салыстыру маңызды. Егер нақты жағдайлар есептелгеннен қауіпті болса, қорғаныс шаралары да күшейтілуі тиіс.

Білім алушы меңгеруі тиіс негізгі қағида мынадай: сыртқы қондырғыларды санаттау – тәуекелдерді басқару құралы, ол тек «санат → жоспарлау → инженерлік жүйелер → пайдалану режимдері → аварияға дайындық → өзгерістерді бақылау» тізбегі толық іске асқан жағдайда ғана тиімді жұмыс істейді. Дәл осындай кешенді тәсіл сыртқы технологиялық объектілердің нақты, формалды емес өрт қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.

Тәрбиелік-патриоттық бөлім

Мұнай-газ, химия, энергетика және көлік инфрақұрылымының сыртқы қондырғылары мемлекеттің тұрақтылығын қамтамасыз ететін маңызды объектілер болып табылады. Олар отынмен, энергиямен, шикізатпен, логистикалық ресурстармен және өнеркәсіптік өндірістермен қамтамасыз етеді. Мұндай объектідегі авария тек кәсіпорынға ғана емес, адамдарға, қоршаған ортаға және өңір экономикасына да қауіп төндіреді.

Азаматтық қорғау маманының кәсібилігі қауіпті алдын ала болдырмау қабілетімен айқындалады. Бұл дұрыс санаттау жүргізу, арақашықтықтар мен пайдалану режимдерінің сақталуын талап ету, қорғау жүйелерінің жарамдылығын қағидатты бақылау және персоналды оқыту арқылы жүзеге асырылады. Бұл жұмыста ұсақ-түйек болмайды: санатты негізсіз төмендетіп көрсету, ағып кетуді елемеу, арматураны формалды тексеру немесе өрт сөндірудің жеңілдетілген сұлбасы ірі аварияға әкелуі мүмкін. Сондықтан сыртқы қондырғыларды санаттау мәселелеріндегі жауапкершілік пен тәртіп – қоғамға қызмет етудің және ел қауіпсіздігіне нақты үлес қосудың көрінісі.

Қорытынды

Сыртқы қондырғылар өнеркәсіптік инфрақұрылымның ең қауіпті элементтерінің бірі болып табылады, өйткені оларда жанғыш заттардың едәуір көлемі қолданылады, қысым мен энергия пайдаланылады, ал авариялық шығарындылар аумақ бойынша тез таралуы мүмкін. Сыртқы қондырғыларды өрт қауіптілігі бойынша санаттау тәуекел деңгейін объективті бағалауға, ең қауіпті учаскелерді анықтауға, техникалық және ұйымдастырушылық қорғау шараларын негіздеуге, қауіпсіз жоспарлау шешімдері мен өртке қарсы арақашықтықтарды белгілеуге мүмкіндік береді.

Санаттау жүйесінің мақсаты – жобалау, пайдалану және мемлекеттік бақылау үшін бірыңғай нормативтік негіз қалыптастыру. ТЖМ мамандары мен курсанттары үшін сыртқы қондырғыларды санаттау әдістемесін меңгеру міндетті кәсіби дағды болып табылады, өйткені дәл осы әдістеме қауіптілікті инженерлік талдауды өрттер мен авариялардың алдын алуға бағытталған практикалық шешімдермен байланыстырады.

Бақылау сұрақтары:

1. Сыртқы қондырғы деп нені түсінеді және ол өрттің даму жағдайлары бойынша ғимарат ішіндегі үй-жайдан несімен ерекшеленеді?
2. Ашық жерде орналасқанына қарамастан, сыртқы қондырғылар неге ішкі үй-жайлардан кем қауіпті емес?
3. Сыртқы қондырғыларды санаттаудың мәні неде?
4. Қандай параметрлер, яғни заттар, көлемдер, жұмыс режимдері, сыртқы қондырғының санатына елеулі әсер етеді?
5. Сыртқы қондырғының санаты аумақты жоспарлауға және өртке қарсы арақашықтықтарға қалай әсер етеді?
6. Резервуарлық парктер мен құбырөткізгіш эстакадалары үшін қандай типтік авариялық сценарийлер тән?
7. Жанғыш газдар мен жеңіл тұтанатын сұйықтықтары бар сыртқы қондырғылар үшін қандай техникалық қорғау жүйелері аса маңызды?
8. Сыртқы қондырғылардағы авариялардың ықтималдығын төмендетуде қандай ұйымдастырушылық шаралар ең тиімді болып табылады?
9. Технология немесе сақтау көлемдері өзгерген кезде сыртқы қондырғының санатын неге қайта қарау қажет?
10. Мемлекеттік өртке қарсы қызмет органдарының санаттаудың дұрыстығын және сыртқы қондырғылардың нақты жай-күйін тексерудегі рөлі қандай?

13-ТАҚЫРЫП. ҚАТТЫ ЖАНҒЫШ ЗАТТАР МЕН МАТЕРИАЛДАРДЫ МЕХАНИКАЛЫҚ ӨНДЕУ ЖӘНЕ ҚАЙТА ӨНДЕУ ПРОЦЕСТЕРІНІҢ ӨРТ ҚАУІПТІЛІГІ ЖӘНЕ ӨРТКЕ ҚАРСЫ ҚОРҒАНЫСЫ

Металдарды механикалық өңдеу қазіргі өндірістің негізгі технологиялық процестерінің бірі болып табылады және ауыр машина жасаудан бастап аспап жасау мен техниканы жөндеуге дейінгі өнеркәсіптің барлық дерлік салаларында қолданылады. Бір қарағанда металл өңдеу өрт қауіпті болмауы тиіс сияқты, өйткені металдардың көпшілігі тұтас күйінде жанбайтын материалдарға жатады. Алайда өндірістік тәжірибе керісінше жағдайды көрсетеді: металл өңдеу кәсіпорындарындағы өрттер мен авариялардың едәуір бөлігі дәл осы механикалық операциялармен байланысты, әсіресе жанғыш майлау-салқындату сұйықтықтары, эмульсиялар, майлы шөгінділер, шаң түзілуі, тораптардың қызып кетуі және ұшқындардың пайда болуы жағдайында.

Жабдықтардың өнімділігі артқан сайын өрт қауіптілігі де күшейеді: кесу жылдамдықтары, өңдеу аймағындағы температура, үйкелістің меншікті энергиясы, аэрозольдердің, жаңқалардың және шаңның түзілу қарқындылығы ұлғаяды. Қазіргі жағдайда жоғары жылдамдықты фрезерлеу, ажарлау, абразивтік кесу, сондай-ақ жеңіл металдар мен олардың қорытпаларын, яғни алюминий, магний, титан өңдеу ерекше маңызға ие. Дисперстік күйде, яғни жанқа немесе шаң түрінде мұндай материалдар тез тотығып, қарқынды жануға көшуі мүмкін, ал мұндай жануды оқшаулау қиын және арнайы өрт сөндіру құралдарын қажет етеді.

Өрт қауіпсіздігі саласының маманы үшін металл өңдеудің қауіптілігі кешенді сипатқа ие екенін түсіну маңызды: ол металдың өзімен емес, технологиялық ортаның бірнеше факторының үйлесуімен қалыптасады – жанғыш сұйықтықтар, дисперстік металл бөлшектері, тұтану көздері, желдету және аспирациялық жүйелер, сондай-ақ ұйымдастырушылық бұзушылықтар.

Сондықтан өртке қарсы қорғаныс қауіпті ортаның пайда болуын болдырмаудан бастап оны оқшаулау, анықтау және сөндіру бойынша техникалық шешімдерге дейін жүйелі түрде құрылуы тиіс.

13.1 Металдарды механикалық өңдеудің технологиялық ерекшеліктері және өрт қауіпті ортаның қалыптасуы

Металдарды механикалық өңдеу материалды кесу немесе абразивтік әсер арқылы алу, сондай-ақ энергияның елеулі бөлігі жылуға айналатын түзету және пішін қалыптастыру операцияларының кең спектрін қамтиды. Өндірістік ортада металл өңдеу сирек жағдайда таза күйінде кездеседі: станоктың жанында әрдайым майлау-салқындату сұйықтықтары, гидравликалық жүйелер, электр жетектері, жаңқаларды жою жүйелері, шаң ұстау құрылғылары, дайындамалар мен ыдыстарды сақтау орындары, жөндеу және реттеу жұмыстары болады. Дәл осы технологиялық орта өрт қауіпті ортаны қалыптастырады, өйткені онда бір мезгілде жанғыш компоненттер, яғни майлар, эмульсиялар, ластанулар, дисперстік металл бөлшектері, ықтимал тұтану көздері және таралу жолдары, яғни желдету, аспирация, кабельдік арналар кездеседі.

Технологиялық тұрғыдан кесу процесі жаңқаның түзілуімен бірге металдың деформациясы мен ығысуынан, сондай-ақ «құрал–дайындама» және «құрал–жаңқа» жанасу аймақтарындағы үйкелістен тұрады. Қалыпты режимде кесу аймағындағы температура жүздеген градусқа дейін жетуі мүмкін, ал жоғары жылдамдықтарда немесе құралдың мұқалуы кезінде одан да жоғары көтеріледі. Бұл процесте жеке қыздырғыш болмаса да, майлау-салқындату сұйықтықтарының термиялық ыдырауына, май тұманының пайда болуына және станоктағы шөгінділердің қызуына әкелетін тұрақты жылу факторының бар екенін білдіреді. Ажарлау және абразивтік кесу операцияларында жылулық әсер одан әрі күшейеді: абразив көптеген микроүйкеліс аймақтарын қалыптастырады, ұшқындардың пайда болуы қалыпты құбылысқа айналады, ал бөлшектердің дисперстілігі күрт артады.

Өрт профилактикасы тұрғысынан металл өңдеу барысында үстірт қарағанда байқалмайтын аралық жанғыш орталардың үздіксіз пайда болатыны маңызды. Оларға металл шаңы мен ұсақ жаңқалар, соның ішінде маймен араласқан бөлшектер, майлы аэрозольдер мен тұмандар, сондай-ақ «май + шаң + абразив + жаңқа» түріндегі композициялық шөгінділер жатады.

Бұл шөгінділердің бықсуға және тұтануға бейімділігі жоғары. Егер тұтас металл әдетте қалыпты жағдайда жануды қолдамаса, оның дисперстік фазасы мүлдем басқаша әрекет етеді: бөлшектердің меншікті беті бірнеше есе артады, жылу алмасу мен тотығу жылдамдығы өседі, ал тұтанудың минималды

энергиясы төмендеуі мүмкін. Бұл әсіресе жеңіл және химиялық белсенді металдар мен олардың қорытпаларын өңдеу кезінде аса маңызды.

Металл өңдеу кезіндегі өрт қауіпті ортаның қалыптасуын бірнеше факторлар тобы бойынша қарастыру қажет.

Бірінші фактор – жаңқа және онымен жұмыс істеу ерекшеліктері. Жаңқа үнемі түзіледі, ал оның қауіптілігі пішініне және жойылу тәсіліне байланысты. Ірі шиыршықталған жаңқа жылуды ұзақ сақтап, қызған бөлшектерді тасымалдауы мүмкін. Науаларда немесе контейнерлерде жиналған кезде ол өзіндік жылу аккумуляторына айналады. Ұсақ шашыраңқы жаңқа мен жаңқа ұнтағының меншікті беті жоғары болғандықтан, әсіресе маймен сіңген жағдайда, олардың бықсуы мен тұтануы жеңілдейді. Көптеген кәсіпорындарда жаңқаларды жинау және сақтау жүйесінің дұрыс ұйымдастырылмауы өрттің дамуына жағдай жасайды.

Екінші фактор – металл шаңы және абразивтік өнімдер. Ажарлау, жылтырату, абразивтік кесу және әрлеу учаскелерінде металл бөлшектерінен, абразивтен және байланыстырғыш материалдардан тұратын шаң түзіледі. Мұндай шаң екі тұрғыдан қауіпті: жанғыш дисперстік орта ретінде және жабдықтарда, сүзгілерде және ауа өткізгіштерде жиналатын ластанушы ретінде. Ең осал орындарға сору камералары, циклондар, жеңді сүзгілер, ұшқын ұстағыштар және тұндырғыштар жатады. Тазалау режимдері бұзылған жағдайда шаң өндірістік үй-жайда жиналып, кез келген діріл немесе соққы кезінде қайталама шаң бұлттының пайда болуына негіз болады.

Үшінші фактор – майлау-салқындату сұйықтықтары, майлар және гидравликалық жүйелер. Металл өңдеуде эмульсиялар, минералдық және синтетикалық майлар, технологиялық майлағыштар, гидравликалық сұйықтықтар және жуу-майсыздандыру құрамдары пайдаланылады. Олардың өрт қауіптілігі тек сұйықтықтың төгілуімен емес, аэрозольдер мен ластанулардың түзілуімен де байланысты. Жоғары жылдамдықтағы өңдеу кезінде майлау-салқындату сұйықтығы шашырап, ішінара буланып, май тұманын түзеді. Ұшқын немесе қызған бет болған жағдайда мұндай тұман тұтануы мүмкін. Қосымша қауіп эмульсиялардың бұзылуынан және майлардың металл шаңымен ластануынан туындайды.

Төртінші фактор – шөгінділер және жасырын өрт жүктемесі. Станоктарда және олардың айналасында бағыттағыштарда, қорғаныш қаптамаларында, қуыстарда, науаларда және кабельдік лотоктарда ластану қабаттары жиналады. Май мен шаңның қоспасы көбінесе жай ғана кір сияқты көрінгенімен, шын мәнінде жоғары жанғыштық қасиеттері бар дайын отын болып табылады. Әсіресе станоктарға жақын орналасқан кабельдік трассалар мен басқару шкафтары қауіпті, өйткені контактілердің қызып кетуі немесе қысқа тұйықталу кезінде жану тез арада полимерлік оқшаулауға таралады, ал майлы шаң өрттің дамуын күшейтеді.

Бесінші фактор – ауа және таралу жолдары. Металл өңдеу процестері әрдайым дерлік желдету және аспирация жүйелерімен қатар жүреді. Ауа ағындары аэрозольдер мен шаңды жоюға көмектіргенімен, өрт кезінде олар

қауіпті тарату механизміне айналады: май тұманын тасымалдайды, бықсуды күшейтеді, ұшқындарды ауа өткізгіштер мен сүзгілерге жеткізеді, түтін мен қызған газдардың таралуына ықпал етеді. Сондықтан өрт қауіпті орта тек станок маңында ғана емес, аспирациялық жүйелерде және ауа қозғалысының бағыты, жылдамдығы немесе температурасы өзгертін аймақтарда да қалыптасады.

Осылайша, металл өңдеудің технологиялық ерекшелігі оның өрт қауіптілігінің бірнеше фактордың үйлесуі арқылы қалыптасуында: процестегі жылу, дисперстік металл бөлшектері, жанғыш сұйықтықтар мен шөгінділер, сондай-ақ ауа ағындары мен жою жүйелері. Өрт профилактикасының негізгі міндеті – нақты өндірістік цехта осы факторлардың қай жерде тоғысатынын анықтап, тұтану көзі пайда болғанға дейін қауіпті буындарды жою.

13.2 Металл өңдеу кезіндегі тұтану көздері және өрт пен жарылыстың даму механизмдері

Металл өңдеу үшін технологиялық процестің ажырамас бөлігі болып табылатын тұтану көздерінің болуы тән. Бұл жағдайда өрт қауіпсіздігінің міндеті ұшқындарды толықтай болдырмау емес, олардың жанғыш ортамен жанасу ықтималдығын басқару және аэрозольдер мен шандардың қауіпті концентрацияларының жиналуына жол бермеу болып табылады. Металл өңдеу учаскелеріндегі тұтану көздерін шығу тегіне қарай бірнеше топқа бөлуге болады: технологиялық, яғни ұшқындар мен қызған бөлшектер; пайдалану кезіндегі, яғни тораптардың қызып кетуі; электротехникалық, яғни қысқа тұйықталу мен электр доғасы; статикалық электр және сыртқы көздер, яғни жөндеу кезіндегі от жұмыстары мен пайдалану тәртібінің бұзылуы.

Ұшқындар мен қызған бөлшектер – ең айқын тұтану көзі. Абразивтік кесу және ажарлау кезінде ұшқындар үздіксіз түзіледі. Металды кесу барысында ұшқындар жұмыс режимінің бұзылуы, қатты қоспалардың түсуі, құралдың бекіту элементтерімен жанасуы, қатты қорытпаларды өңдеу немесе бөлшектің қысылып қалуы кезінде пайда болады. Ұшқындардың температурасы көбінесе май тұманын, құрғақ шаңды, сұрту материалдарын, қаптамаларды, полимерлерді және кабель оқшауламасын тұтатуға жеткілікті болады. Ең үлкен қауіп бағытталған ауа ағындары жағдайында байқалады: аспирация және жалпы желдету жүйелері ұшқындарды шаң жиналған аймақтарға немесе ауа өткізгіштерге тасымалдап, сүзгілерде бықсу процесін тудыруы мүмкін. Мұндай жағдайда өрт бірден байқалмай, алдымен сүзгі материалында немесе шөгінділерде жасырын бықсу түрінде дамиды [13].

Құралдың және кесу аймағының қызып кетуі – тағы бір кең таралған тұтану көзі. Кескіш жиектің мұқалуы, дұрыс таңдалмаған беру жылдамдықтары мен кесу режимдері, майлау-салқындату сұйықтығының жеткіліксіз берілуі температураның күрт өсуіне әкеледі. Соның нәтижесінде күйік іздері пайда болады, аэрозольдер мен майлардың термиялық ыдырау өнімдерінің түзілуі күшейеді. Егер жабдықтың қаптамаларында немесе қуыстарында шөгінділер болса, олар ұшқынсыз-ақ ұзақ уақыт қызудың әсерінен түтіндеп, бықсуды

бастайды. Қызып кетудің ерекшелігі – персонал оны бастапқыда өрт қауіпі ретінде емес, технологиялық ақау ретінде қабылдайды.

Мойынтіректердің, белдік берілістердің, редукторлардың және үйкеліс тораптарының қызып кетуі жеке тұтану көздері тобына жатады. Майлаудың жеткіліксіздігі, тозу, реттеудің бұзылуы, жаңқалардың түсуі және діріл температураның жоғарылауына себеп болады. Әдеттегі даму тізбегі келесідей: қызып кеткен торап майлы шөгінділер мен шаңды қыздырады → түтіндеу басталады → ластанулар тұтанады → өрт станокқа, майлау жүйелеріне, пластик элементтерге және кабельдерге таралады. Әсіресе гидравликалық жүйелер қауіпті, себебі шлангінің жарылуы кезінде қысым астындағы сұйықтық жанғыш аэрозоль факелін түзеді.

Электртехникалық себептер жоғары энергиялы тұтану көздеріне жатады. Қысқа тұйықталулар, контактілердің ұшқындауы, қысқыштардың қызып кетуі, іске қосқыштардың және жиілік түрлендіргіштердің істен шығуы, кабель оқшаулауының зақымдануы немесе басқару шкафтарының ақаулары электр доғасының және қызған бөлшектердің пайда болуына әкелуі мүмкін. Шаң мен май тұманы болған жағдайда мұндай ақаулардың дамуы жылдамдайды, өйткені ластанулар ағып кету токтарын күшейтіп, жергілікті қызуды арттырады.

Статикалық электр дисперстік бөлшектер мен аэрозольдер ағындары бар жерлерде ерекше қауіп тудырады. Бұған жаңқа мен шаңды пневматикалық тасымалдау, аспирациялық жүйелер, құрғақ шаңның ауа өткізгіштер арқылы қозғалысы, сондай-ақ пластикалық ыдыстар мен жеңдерді пайдалану жатады. Металл ауа өткізгіштері мен жабдық элементтері дұрыс жерге тұйықталмаған жағдайда ұшқындық разрядтар пайда болып, шаң-ауа қоспаларын немесе буларды тұтатуы мүмкін.

Металл шаңының жарылыс-өрт қауіптілігі ерекше қарастырылады. Жарылыс болуы үшін төрт шарт қажет: дисперстік күйдегі шаң, оның ауадағы қауіпті концентрациясы, тұтану көзі және шектеулі көлем. Металл өңдеу кезінде мұндай шектеулі көлем ретінде сүзгілер, циклондар, ауа өткізгіштер, сору камералары және шаң жинағыштар әрекет етеді. Алғашқы жарылыс сүзгінің корпусын бұзып, шаңды сыртқа шығарып, өндірістік үй-жайда жиналған шаңды көтеруі мүмкін. Соның нәтижесінде екінші реттік шаң бұлты түзіліп, қайталама жарылыс орын алады. Көп жағдайда дәл осы қайталама жарылыс ең қауіпті болып табылады.

Магний және оның қорытпалары сияқты кейбір металдардың жану ерекшеліктері өрт сөндіру тәсілдеріне ерекше талаптар қояды. Дисперстік күйдегі магний өте жоғары температурада жанады. Мұндай жағдайда суды қолдану сутегінің бөлінуіне және балқыған металдың шашырауына әкеліп, қауіпті күшейтуі мүмкін. Сондықтан мұндай учаскелерде D класты өрттердің пайда болу мүмкіндігін ескеру және сәйкес өрт сөндіру құралдарын қолдану қажет.

Жалпы алғанда металл өңдеу кезіндегі өрт пен жарылыстың дамуы көбінесе келесі үш тізбек бойынша жүзеге асады:

1. Ұшқындар немесе қызған бөлшектер → май тұманының, шөгінділердің немесе сүрту материалдарының тұтануы → кабельдер мен пластиктердің жануы → желдету және аспирация жүйелері арқылы таралуы.

2. Тораптың қызып кетуі → шөгінділердің бықсуы → кейінгі тұтану → станок пен оған жақын аймақтың өртенуі.

3. Аспирациялық жүйедегі ұшқын, разряд немесе қызып кету → сүзгідегі бықсу немесе жарылыс → шаңның көтерілуі → қайталама жарылыс немесе өндірістік үй-жайдың жылдам өртенуі.

13.3 Металл өңдеу процестерін өрттен қорғау: инженерлік шешімдер, өрт сөндіру және қауіпсіздікті ұйымдастыру

Металл өңдеуді өрттен қорғау жүйесі жанғыш ортаның түзілуінен бастап тұтану көздерінің пайда болуы мен өрттің таралуына дейінгі барлық буындарды қамтуы тиіс. Сондықтан қорғау шараларын технологиялық профилактика, инженерлік қорғау, аспирациялық жүйелердің қауіпсіздігі, дұрыс өрт сөндіру және ұйымдастырушылық бақылау тұрғысынан қарастыру қажет.

Бірінші бағыт – технологиялық профилактика және жанғыш жүктемені азайту. Оның негізі жаңқа мен шаңмен жұмыс істеуді дұрыс ұйымдастыру болып табылады. Жаңқа уақытылы шығарылып, контейнерлерде жабық күйде сақталуы тиіс. Жеңіл металдарды өңдеу кезінде ұсақ жаңқалар мен шаңдардың жанғыш қалдықтармен араласуына жол берілмеуі қажет. Майлау-салқындату сұйықтықтары мен майларға қатысты төгінділерді болдырмау, майланған сүрту материалдарын жабық металл контейнерлерде сақтау және жабдықтарды жүйелі тазалау талап етіледі.

Екінші бағыт – тұтану көздерінің алдын алуға бағытталған инженерлік шаралар. Бұған мойынтіректердің, редукторлардың және белдік берілістердің қызып кетуін бақылау, діріл диагностикасы, кескіш құралдарды уақытылы ауыстыру, кесу режимдерін дұрыс таңдау және майлау-салқындату сұйықтықтарының берілуін бақылау жатады. Абразивтік кесу және ажарлау учаскелерінде ұшқындардың таралуын шектейтін қорғаныш экрандары мен ұшқын ұстағыштар қарастырылуы тиіс.

Үшінші бағыт – аспирация және шаң ұстау жүйелерінің қауіпсіздігі. Аспирациялық жүйелер шаң мен аэрозоль көздерінен тікелей сорып алуды қамтамасыз етуі тиіс. Ауа өткізгіштерде, циклондарда және сүзгілерде шаң жиналуына және ұшқындардың түсуіне жол берілмеуі керек. Сүзгілерді жүйелі тазалау, жерлердің тұтастығын бақылау және барлық металл бөліктерді жерге тұйықтау маңызды талаптар болып табылады.

Төртінші бағыт – өрттің таралуын шектеу. Бұл үшін ажарлау және кесу учаскелерін жанғыш материалдарды сақтау аймақтарынан бөлу, еркін өту жолдарын сақтау, жабдықтарды дұрыс орналастыру және жаңқа жиналатын қуыстардың пайда болуына жол бермеу қажет.

Бесінші бағыт – өрт сөндіру құралдарын дұрыс таңдау. Металл өңдеу учаскелерінде майлардың, эмульсиялардың, кабельдердің және белсенді

металдардың жануы мүмкін болғандықтан, өрт сөндіру құралдары ықтимал сценарийлерге сәйкес таңдалуы тиіс. Магний, титан және алюминий ұнтақтары өңделетін учаскелерде D класты өрттерге арналған арнайы ұнтақтар мен инертті сусымалы материалдар болуы қажет. Белсенді металдардың жануы кезінде суды қолдануға қатаң тыйым салынады.

Алтыншы бағыт – ұйымдастырушылық шаралар және персоналды даярлау. Қызметкерлер қауіптіліктің алғашқы белгілерін – шөгінділердің түтіндеуін, қызып кеткен майдың иісін, мойынтіректердің қалыптан тыс қызуын, басқару шкафтарындағы ұшқындауды тануы тиіс. Сонымен қатар олар жабдықты дұрыс ажыратуды және өрт сөндіру құралдарын қауіпсіз қолдануды меңгеруі қажет. Өрт туындаған жағдайда әрекет ету алгоритмі нақты болуы тиіс: процесті тоқтату, қоректендіруді ажырату, хабарлау, өрттің таралуын шектеу және сәйкес өрт сөндіру құралдарын қолдану.

Тәрбиелік-патриоттық бөлім

Металл өңдеу өндірістері мемлекеттің өнеркәсіптік және технологиялық әлеуетінің негізін құрайды. Металдарды механикалық өңдеу процестерінің қауіпсіздігі экономиканың тұрақтылығына, қорғаныс қабілетіне және стратегиялық маңызды салалардың сенімді жұмысына тікелей әсер етеді. Осындай объектілердегі әрбір алдын алынған өрт немесе жарылыс – адамдардың өмірін, жабдықтарды және елдің дамуына қажетті өндірістік қуаттарды сақтау деген сөз.

Қорытынды

Металдарды механикалық өңдеу жасырын, бірақ айқын өрт және жарылыс-өрт қауіптілігі бар технологиялық процестерге жатады. Бұл қауіп металл жаңқасы мен шаңының түзілуімен, жанғыш майлау-салқындату сұйықтықтарының қолданылуымен, тұтану көздерінің болуымен және аспирациялық жүйелердің жұмысымен байланысты. Белсенді металдардың дисперстік күйдегі жануы ерекше қауіп тудырады және арнайы өрт сөндіру құралдарын қолдануды талап етеді. Металл өңдеу процестерінің тиімді өрт қауіпсіздігі технологиялық тәртіпті сақтау, жабдықтарды техникалық бақылау, аспирация жүйелерінің жарамдылығы, жанғыш жүктемені азайту және персоналды сапалы даярлау арқылы қамтамасыз етіледі.

Бақылау сұрақтары:

1. Металл тұтас күйінде жанбайтын болса да, неге металдарды механикалық өңдеу өрт қауіпті процестерге жатады?
2. Металл өңдеудің қандай операциялары аса қауіпті болып табылады және неліктен?
3. Металл өңдеу учаскелерінде өрт қауіпті ортаны қандай факторлар қалыптастырады?
4. Металл шаңының қауіптілігі неде және ол неге жарылуы мүмкін?
5. Өңдеу кезінде қандай металдар мен қорытпалар аса қауіпті болып табылады және неліктен?
6. Станоктық өндіріс үшін қандай тұтану көздері ең тән?
7. Ұшқындар мен майлы шөгінділердің үйлесуі кезінде өрт қалай дамиды?

8. Неліктен кейбір металдар мен олардың шаңы жанған кезде суды қолдануға болмайды?
9. Аспирациялық жүйелердегі шаң жарылыстарының алдын алу үшін қандай техникалық шаралар бірінші кезекте қажет?
10. Ажарлау учаскесінде өрт шыққан кезде персонал қандай дұрыс әрекеттерді орындауы тиіс?

14-ТАҚЫРЫП. ЖАНҒЫШ ЗАТТАРДЫ ҚЫЗДЫРУ ПРОЦЕСТЕРІНІҢ ӨРТ ҚАУІПТІЛІГІ ЖӘНЕ ӨРТКЕ ҚАРСЫ ҚОРҒАНЫСЫ

Жанғыш заттарды қыздыру – шикізатты қайта өңдеудің, буландырудың, бөлудің, кептірудің және дайындаудың қажетті режимдерін қамтамасыз етудің ең кең таралған тәсілдерінің бірі. Тәжірибеде қыздыру үздіксіз де, мерзімдік технологиялық процестерде де қолданылады: ректификацияда, реакторлар алдындағы жылу алмасуда, отынды қыздыруда, еріткіштерді буландыруда, сусыздандыруда, тамақ өнеркәсібіндегі пастерлеу мен зарарсыздандыруда, сондай-ақ материалдарды кептіру және термиялық өңдеу кезінде.

Қыздыру операцияларының өрт қауіптілігі температураның көптеген қолайсыз факторлардың «үдеткіші» болуымен байланысты: жеңіл тұтанатын және жанғыш сұйықтықтардың булану жылдамдығы артады, бу-ауа қоспаларының тұтану шектері кеңейеді, аппараттардағы қысым өседі, өнімнің тұтқырлығы төмендеп, аққыштығы жоғарылайды, экзотермиялық реакциялар мен термиялық ыдырау процестері жеделдейді. Белгілі бір жағдайларда қызған беттер ашық жалынсыз-ақ тұтану көзіне айналуы мүмкін.

Сонымен қатар қыздыру процестері әдетте сорғылармен, арматурамен, құбырөткізгіштермен, бақылау-өлшеу аспаптарымен, автоматика жүйелерімен және жылу оқшаулағыштарымен байланысты екенін ескеру қажет. Сондықтан қыздыру контурындағы авария тізбекті сипатта дамуы мүмкін: қызып кету → герметикалығының бұзылуы → жанғыш заттың шығуы → тұтану → көршілес коммуникациялардың зақымдануы → өрт аумағының ұлғаюы.

14.1 Жанғыш заттарды су буымен қыздырудың өрт қауіптілігі

Су буымен қыздыру жылуды салыстырмалы түрде жұмсақ әрі басқарылатын түрде берудің кең таралған тәсілі болып табылады. Бу жылу алмасу бетінде конденсацияланып, жасырын булану жылуын береді, бұл жылу тасымалдағыштың температурасы тұрақты болған жағдайда жоғары қыздыру қарқындылығын қамтамасыз етеді. Іс жүзінде бу аппараттардың жейделерінде, ирек құбырларда, қабықша-құбырлы жылу алмастырғыштарда, сорғылар алдындағы қыздырғыштарда, буландыру қондырғыларында, тұтқыр өнімдерді қыздыруда және жалынмен тікелей жанасусыз біркелкі қыздыру қажет болатын технологиялық желілерде пайдаланылады.

Алайда өрт қауіпсіздігі тұрғысынан бу арқылы қыздыру автоматты түрде қауіпсіз деп саналмайды. Қауіп жылу әкету шарттары, герметикалығы, өнім деңгейі, айналымы немесе конденсат жүйесінің жұмысы бұзылған авариялық режимдерде пайда болады.

Бу арқылы қыздырудың негізгі тәуекелі жылу алмасу бетінің жергілікті қызып кетуімен байланысты. Қалыпты режимде жылу алмастырғыш қабырғасының температурасы тепе-теңдікте болады: бу жағынан келетін жылу ағыны өнімге берілетін жылумен теңеседі. Бірақ өнім жағынан жылу беру нашарлаған жағдайда металл температурасы өсіп, өнім температурасынан едәуір асып кетуі мүмкін. Бұған тұтқырлықтың артуы, араластырудың тоқтауы немесе жеткіліксіздігі, қабырға маңындағы қабаттардың пайда болуы, тұнбалардың жиналуы, полимерлену, күйе немесе тұз шөгінділерінің түзілуі себеп болады. Мұндай жағдайда оператор аспап бойынша қалыпты өнім температурасын көргенімен, қыздыру бетінің жергілікті қызып кетуін байқамауы мүмкін.

Өнім деңгейі төмендеп, жылу алмасу беті ашық қалған жағдай ерекше қауіпті болып табылады. Егер аппараттағы деңгей ирек құбырдан немесе жейдеден төмен түссе, бу металды қыздыруды жалғастыра береді, ал өнім жылуды әкетпейді. Нәтижесінде қабырға температурасы өнім қалдықтарының термиялық ыдырауына, жанғыш булар мен шөгінділердің түзілуіне жеткілікті деңгейге дейін көтеріледі. Бұдан әрі булардың қызған беттен тұтануы немесе шөгінділердің бықсуы орын алуы мүмкін.

Бу жүйелеріндегі тағы бір маңызды қауіп – конденсат жүйесінің жұмысындағы ақаулар. Конденсат бұру құрылғылары істен шыққанда конденсат жиналып, гидравликалық соққылар, діріл және соққы жүктемелері пайда болады. Мұндай құбылыстар фланецтердің герметикалығының бұзылуына, бекіткіштердің зақымдануына және жылу оқшаулағыштың бүлінуіне әкелуі мүмкін.

Бу қысымының артуы және режимнің шамадан тыс қызуы да өрт қауіпті салдарға ие. Бу жанғыш болмаса да, қысымның өсуі оның температурасының және жылу беру қарқындылығының артуына алып келеді.

Бұл өз кезегінде өнімнің қызуын жылдамдатып, жеңіл тұтанатын және жанғыш сұйықтықтардың қарқынды булануына себеп болады. Нәтижесінде аппараттардың жоғарғы бөлігінде, тыныс алу желілерінде немесе герметикалық емес аймақтарда өрт қауіпті бу-ауа ортасы түзілуі мүмкін.

Өте маңызды мәселелердің бірі – судың немесе конденсаттың қызған жанғыш сұйықтықтарға түсуі. Бұл жылу алмастырғыштың ішкі герметикалығы бұзылғанда, құбыр шоғыры немесе ирек құбыр зақымданғанда орын алуы мүмкін. Су қызған көмірсутекті өнімге түскен кезде лезде қайнап, көбіктенуді, өнімнің шашырауын және сыртқа атқылауын туғызады. Бұл булану бетінің күрт ұлғаюына, жанғыш аэрозольдердің түзілуіне және тұтанғыш қоспалардың пайда болуына әкеледі.

Қосымша қауіп бу коммуникацияларындағы жылу оқшаулағыштың күйімен байланысты. Оқшаулаудың бүлінуі жергілікті қызған аймақтардың пайда болуына әкеледі. Мұндай аймақтарға жанғыш сұйықтықтардың аздаған ағып кетуінің өзі тұтануға себеп болуы мүмкін. Маймен ластанған жылу оқшаулағыш материалдардың өзі ұзақ қызудың әсерінен бықсуы ықтимал.

Осылайша, бу арқылы қыздырудың өрт қауіптілігі жанама жылу беру тәсілімен емес, жүйенің техникалық жағдайымен және жұмыс режимінің тұрақтылығымен анықталады: жылу алмастырғыштардың жай-күйі, өнім деңгейі мен араластырылуы, конденсатты шығару жүйесі, қысым мен реттеу жүйелері, жылу оқшаулағыштардың сапасы және қажет болған жағдайда қабырға температурасын бақылау құралдары шешуші рөл атқарады.

14.2 Қайта өңдеудің және отын жануының ыстық өнімдерімен қыздырудың өрт қауіптілігі

Қайта өңдеудің ыстық өнімдерімен және отынның жану өнімдерімен қыздыру жоғары температуралы жылу тасымалдағыш қажет болатын қондырғыларда қолданылады. Бұған құбырлы пештер мен қыздырғыштар, газ арналары мен жылу пайдаланғыштар, кептіру агрегаттары, калориферлер, термиялық өңдеу қондырғылары және мұнай өңдеу мен химия өнеркәсібіндегі «ыстық ағын – суық ағын» типті жылу алмастырғыштар жатады. Бу арқылы қыздырумен салыстырғанда мұнда қауіпті факторлар әлдеқайда көп: беттердің температурасы жоғары, жану жүйесі мен отын қолданылады, ал аппарат зақымданған жағдайда жанғыш зат тікелей жоғары температура аймағына түсуі мүмкін. Сондықтан авариялар жылдам дамып, қарқынды жанумен сипатталады.

Негізгі қауіп – қызған беттің дербес тұтану көзі ретінде әрекет етуі. Өндірістік жағдайда фланецтерде, сальниктерде, аспаптар штуцерлерінде, бұрандалы қосылыстарда және сорғы тығыздағыштарында шағын ағып кетулердің пайда болуын толық болдырмау мүмкін емес. Егер мұндай ағып кетулер жоғары температуралы жабдықтар маңында орын алса, қызған металл беттерінде булардың лезде тұтануы немесе аэрозольдердің жануы орын алады. Соның нәтижесінде шағын ақаудың өзі тұрақты жануға және тізбекті герметика бұзылыстарына әкелуі мүмкін.

Екінші маңызды механизм – құбырлардың немесе ирек құбырлардың күйіп тесіліп, жанғыш заттың сыртқа шығуы. Құбырлы пештерде және жоғары температуралы жылу алмастырғыштарда ішкі шөгінділер жылу беруді нашарлатады, нәтижесінде металл қызып, беріктігін жоғалтады. Құбыр тесілген кезде жанғыш өнім қысыммен шығып, жану камерасына немесе қызған беттерге түседі. Мұндай жағдайда тұтану іс жүзінде сөзсіз болады және көбіне алаулы жануға ұласады.

Үшінші механизм – оттықтағы жану режимінің бұзылуы. Ауа жетіспеуі, отынның артық берілуі, жалынның сөнуі немесе кеш тұтануы сияқты құбылыстар жану камерасында немесе газ арналары ішінде жарылыстардың пайда болуына әкелуі мүмкін. Мұндай жағдайлар автоматика ақауларынан, форсункалардың ластануынан немесе іске қосу мен тоқтату кезіндегі қателіктерден туындайды.

Төртінші фактор – жылудың берілуі мен жылулық сәулелену. Жоғары температуралы агрегаттар көршілес аппараттарды, резервуарларды және құбырөткізгіштерді қыздырып, жанғыш сұйықтықтардың булануын күшейтеді,

тығыздағыштардың бұзылуына және қайталама ағып кетулердің пайда болуына себеп болады. Нәтижесінде жаңа өрт ошақтары қалыптасуы мүмкін.

Бесінші фактор – ыстық газдармен жұмыс істейтін кептіру процестеріндегі шаң-ауа ортасының қауіптілігі. Кептіру арналары мен газ өткізгіштерде шаң, талшықтар және өнім қалдықтары жиналуы мүмкін. Бұл шөгінділерде жасырын бықсу дамып, желдету режимі өзгергенде немесе ұшқын түскенде жарқыл мен жарылысқа ұласуы ықтимал.

Алтыншы механизм – «ағып кету – бұлт – тұтану» тізбегі. Жоғары температуралы қондырғылардың герметикалығы бұзылған кезде бу мен аэрозоль түзіліп, ауа ағындарымен тасымалданады. Олар қызған беттерге, электр жабдықтарына немесе статикалық разрядтарға жеткен жағдайда тұтану орын алады. Мұндай кезде тұтану нүктесі ағып шыққан жерден едәуір қашықта болуы мүмкін, бұл аварияның себебін анықтауды қиындатады.

Қорытындылай келе, жоғары температуралы қыздыру процестері қауіптілігімен ерекшеленеді, өйткені авария кезінде оқиға өте жылдам дамиды: шағын ағып кетуден қысқа уақыт ішінде алаулы жануға және көршілес коммуникациялардың зақымдануына дейін жетуі мүмкін [14].

Сондықтан мұндай процестер үшін автоматты қорғаныс жүйелері, жану режимдерінің тұрақтылығы, жылу алмасу беттерінің техникалық жағдайы, сондай-ақ жабдықтарды дұрыс орналастыру мен экрандау аса маңызды болып табылады.

14.3 Қыздыру процестерін өрттен қорғау: техникалық шешімдер, бақылау және қауіпсіздікті ұйымдастыру

Қыздыру процестерін өрттен қорғау қызып кету мен режимнің бақылаусыз дамуын болдырмауды, герметиканың бұзылуы мен ағып кетулердің алдын алуды, өрт қауіпті ортаның қалыптасуын шектеуді, ағып кету кезінде тұтануды болдырмауды, сондай-ақ қондырғыны қауіпсіз тоқтатуға және аварияны оқшаулауға дайындықты қамтамасыз етуі тиіс. Оқу материалында ауыр авариялардың басым бөлігі тұрақты жұмыс режимінде емес, өтпелі процестер кезінде, техникалық қызмет көрсету барысында, реттеу жүйелерінің бұзылуында және жабдықтардың тозуы немесе ластануы салдарынан орын алатынын ерекше атап өткен жөн. Сондықтан қорғау жүйесі техникалық, режимдік және ұйымдастырушылық шаралардың кешенінен тұрады.

1. Қызып кету мен режимнің бақылаусыз дамуына қарсы техникалық қорғаныс

Негізгі қорғаныс құралдарына температура мен қысымды автоматты реттеу жүйелері, сондай-ақ параметрлердің қауіпсіз шектерден шығуына жол бермейтін шекті қорғаныс бұғаттаулары жатады.

Типтік қорғаныс құралдары:

- өнім температурасының және/немесе металл температурасының, яғни қабырға мен құбырлардың артуы бойынша бұғаттаулар;
- аппараттағы өнім деңгейі төмендеген кездегі бұғаттаулар;

- айналым немесе араластыру жүйелері істен шыққан жағдайда іске қосылатын қорғаныс;
- қауіпті ауытқулар кезінде жылу тасымалдағыштың, яғни бу немесе ыстық ағынның берілуін авариялық тоқтату;
- қысымның артуынан қорғайтын жүйелер және сақтандырғыш клапандардың дұрыс жұмысы.

Металл температурасын бақылаудың практикалық маңызы ерекше, өйткені жергілікті қызып кету алдымен дәл металда пайда болады. Өнім температурасын ғана бақылау қауіпті режимдерді әрдайым анықтай алмайды.

Сондықтан маңызды аппараттарда қабырға температураларын бақылау жүйелері орнатылуы тиіс. Термографиялық бақылау тәжірибесі де пайдалы, себебі ол «ыстық нүктелерді», оқшаулаудың бұзылуын және қызудың біркелкі еместігін анықтауға мүмкіндік береді.

2. Герметиканы қамтамасыз ету, ағып кетулер ықтималдығын төмендету және шығарындылармен қауіпсіз жұмыс істеу

Қыздыру контурлары жоғары температура аймақтарында барынша герметикалық болуы тиіс.

Практикалық талаптар:

- жоғары температура аймақтарында фланецтік қосылыстар санын азайту;
- температуралық режимдерге төзімді арматуралар мен тығыздағыштарды қолдану;
- тығыздағыштарды, сальниктерді, компенсаторларды және импульстік желілерді тұрақты диагностикалау;
- іске қосу және тоқтату циклдерінен кейін төсемдер мен бекіткіштердің жай-күйін бақылау.

Сақтандырғыш құрылғылар арқылы шығарылатын жанғыш булар мен газдар қауіпсіз аймақтарға немесе алаулы жүйелерге бағытталуы тиіс. Бу арқылы қыздыру кезінде конденсаттың қалыпты шығарылуын қамтамасыз ету қажет. Ал жоғары температуралы қыздырғыштарда жанғыш заттардың қызған беттерге түсуіне жол бермейтін басқарылатын тоқтату және үрлеу режимдері ұйымдастырылуы тиіс.

3. Шөгінділермен күрес – өрт профилактикасының негізгі элементі

Құбырлар мен жылу алмасу беттеріндегі шөгінділер жергілікті қызып кетудің және құбырлардың күйіп тесіліп кетуінің басты себептерінің бірі болып табылады.

Профилактика келесі шараларды қамтиды:

- жылу алмасу беттерін тұрақты тазалау және жуу;
- шикізат сапасын және технологиялық режимдерді бақылау;
- қысым айырмасының өзгеруін және жылу берудің нашарлауын ерте анықтау;
- шөгінділердің түзілуін азайтатын технологиялық режимдерді сақтау.

Білім алушылар шөгінділер тек тиімділікті төмендететін фактор ғана емес, сонымен қатар қауіпсіздікке тікелей әсер ететін фактор екенін түсінуі тиіс. Жылудың дұрыс әкетілмеуі металдың бұзылуына және жанғыш заттардың сыртқа шығуына әкелуі мүмкін.

4. Пештерге, жанарғыларға және ыстық газ жүйелеріне арналған арнайы шаралар

Отынның жануы арқылы қыздырылатын қондырғылар үшін келесі қорғаныс жүйелері міндетті:

- жалынның бар-жоғын бақылау және жалын жоғалған жағдайда отынды автоматты ажырату;
- қауіпсіз іске қосу және тоқтату алгоритмдері;
- отын мен ауаның қысымын бақылау;
- түтін газдарының құрамын бақылау;
- жанарғылардың жарамдылығын қамтамасыз ету және форсункаларды жүйелі тазалау.

Сонымен қатар пештер мен газ арналарының сыртқы беттеріндегі ағып кетулердің тұтануын болдырмау үшін экрандау, төгінділерді жинау құрылғылары, құбырөткізгіштерді дұрыс орналастыру және жанбайтын жылу оқшаулағыштарды пайдалану қажет. Көмірсутектермен ластанған оқшаулағыш материалдар қосымша өрт жүктемесін қалыптастырады және қызған кезде бықсуы мүмкін.

5. Ұйымдастырушылық шаралар: режимдер, тексерулер, тәртіп және персоналды даярлау

Ұйымдастырушылық шаралар автоматиканы алмастырмауы, оны толықтыруы тиіс.

Негізгі талаптар:

- іске қосу және тоқтату бойынша нақты технологиялық нұсқаулықтар;
- қорғаныс жүйелерінің баптауларын өз бетінше өзгертуге тыйым салу;
- қауіпті белгілерді анықтауға бағытталған жүйелі тексерулер;
- бу немесе өнім ағып кеткен жағдайда әрекет ету тәртібі;
- жөндеу жұмыстарына рұқсат беру тәртібі;
- персоналды тұрақты оқыту және жаттығулар өткізу.

Жөндеу жұмыстарынан кейінгі бақылау ерекше маңызды. Фланецтерді тарту, төсемдерді ауыстыру, конденсат шығарғыштарды жөндеу немесе жанарғыларды реттеу жұмыстары міндетті түрде герметиканы тексерумен және жұмыс режиміне шыққан кезеңдегі бақылаумен аяқталуы тиіс.

6. Қыздыру қондырғыларындағы аварияларды оқшаулау және өрт сөндіру

Негізгі мақсат аварияны болдырмау болғанымен, оны оқшаулауға дайындық міндетті болып табылады.

Бұл келесі шараларды қамтиды:

- ықтимал төгінділер мен ағып кетулер аймақтарында алғашқы өрт сөндіру құралдарының болуы;
- жобада көзделген стационарлық жүйелердің болуы, яғни сумен салқындату, су перделері, көбікпен сөндіру құралдары, лафеттік оқпандар;
- өрт сөндіру бөлімшелерінің әрекет етуіне арналған кіреберістер мен алаңдарды қамтамасыз ету;
- ажырату схемалары мен жоспарларының болуы.

Оқу материалында негізгі қағиданы бекіту маңызды: қыздыру процестеріндегі аварияларда жалынмен күресуден гөрі жанғыш зат пен жылу тасымалдағыштың берілуін тез тоқтату, қауіпті шығарындыларды қауіпсіз бағыттау және конструкцияларды салқындату анағұрлым тиімді әрі қауіпсіз болып табылады.

Тәрбиелік-патриоттық бөлім

Қыздыру процестері мұнай-газ, химия, энергетика және қайта өңдеу кәсіпорындарының ажырамас бөлігі болып табылады. Бұл объектілердің сенімді жұмысы мемлекеттің өнеркәсіптік тұрақтылығы мен энергетикалық қауіпсіздігіне тікелей әсер етеді. Қыздыру қондырғыларындағы өрттер мен жарылыстар өндірістің тоқтауына, ауыр техногендік зардаптарға және адамдар өміріне қауіп төндіруі мүмкін. Сондықтан жанғыш заттарды қыздыру кезінде өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету тек техникалық міндет ғана емес, ұлттық экономикалық және стратегиялық мүдделерді қорғаудың маңызды элементі болып табылады.

Өрт қауіпсіздігі маманының кәсіби жауапкершілігі авариялардың салдарын жоюға ғана емес, оларды қауіпті режим қалыптасу кезеңінде алдын ала болдырмауда көрінеді. Қызып кету және герметиканың бұзылу тәуекелдерін дұрыс бағалау, технологиялық тәртіптің сақталуын қамтамасыз ету және қауіпсіздік мәдениетін қалыптастыру – азаматтық қорғау саласындағы қоғам мен мемлекетке қызмет етудің маңызды көрінісі болып табылады.

Қорытынды

Жанғыш заттарды су буымен және қайта өңдеудің ыстық өнімдерімен қыздыру технологиялық тұрғыдан қажет болғанымен, өрт қауіптілігі жоғары процестер қатарына жатады. Негізгі қауіптер жылу алмасу беттерінің қызып кетуімен, жабдықтардың герметикалығының бұзылуымен, жанғыш заттардың сыртқа шығуымен және өрт қауіпті ортаның қалыптасуымен, сондай-ақ ашық жалынсыз-ақ тұтануды тудыратын қызған беттердің болуымен байланысты.

Тәуекелдерді төмендету автоматты бақылау жүйелерін қолдану, қабырға температураларын бақылау, герметиканы сақтау, шөгінділерді уақтылы тазалау, жабдықтарды дұрыс пайдалану және персоналды сапалы даярлау арқылы қамтамасыз етіледі. Әсіресе іске қосу және тоқтату режимдеріне ерекше назар аудару қажет, өйткені дәл осы кезеңдерде қателіктер мен параметрлердің тұрақсыздығы ықтималдығы ең жоғары болады.

Бақылау сұрақтары:

1. Жанғыш заттарды қыздыру процестері неліктен өрт қауіпті болып саналады?
2. Су буымен қыздырудың өрт қауіптілігі неде?
3. Жылу алмасу беттерінің қызып кетуіне қандай себептер әкеледі?
4. Бу қысымының артуы және режимнің шамадан тыс қызуы несімен қауіпті?
5. Қайта өңдеудің ыстық өнімдерімен қыздырудың өрт қауіптілігінің ерекшеліктері қандай?
6. Қызған беттер неге ұшқынсыз-ақ тұтану көзіне айналуы мүмкін?
7. Жанғыш заттардың ыстық газдар аймағына ағып кетуі қандай қауіп тудырады?

8. Қайта өңдеу өнімдерінің шөгінділері авариялардың дамуында қандай рөл атқарады?

9. Қыздыру процестерінде қандай негізгі техникалық өртке қарсы қорғаныс шаралары қолданылады?

10. Неліктен жабдықты іске қосу және тоқтату ең қауіпті режимдер болып есептеледі?

15-ТАҚЫРЫП. ЖАНҒЫШ БУЛАР МЕН ГАЗДАРДЫ СОРБЦИЯЛАУ ПРОЦЕСТЕРІНІҢ ӨРТ ҚАУІПТІЛІГІ ЖӘНЕ ӨРТКЕ ҚАРСЫ ҚОРҒАНЫСЫ

Жанғыш булар мен газдарды сорбциялау процестері химия, мұнай-химия және мұнай өңдеу өнеркәсібінде газдық шығарындыларды тазарту, бағалы компоненттерді ұстау және қоршаған ортаға теріс әсерді төмендету мақсатында кеңінен қолданылады. Сорбцияның ең кең таралған түрі – абсорбция, бұл кезде газ фазасындағы жанғыш компоненттер сұйық сіңіргішпен жұтылып алынады.

Маңызды технологиялық және экологиялық мәніне қарамастан, абсорбция процестері өрт және жарылыс қауіпті санатқа жатады. Бұл жанғыш газдардың, булардың және сұйықтықтардың бір мезгілде болуымен, ағып кетулердің орын алу мүмкіндігімен, жарылыс қауіпті қоспалардың түзілуімен және жабдық ішінде едәуір өрт жүктемесінің жиналуымен байланысты.

Абсорбциялық қондырғылардың герметикалығының бұзылуы, қызып кетуі немесе дұрыс пайдаланылмауы өрттер мен жарылыстарға әкелуі мүмкін.

Абсорбция процестерінің өрт қауіптілігін және оларды өрттен қорғау тәсілдерін түсіну азаматтық қорғау және өрт қауіпсіздігі саласындағы мамандарды даярлаудың міндетті элементі болып табылады.

15.1 Жанғыш булар мен газдарды абсорбциялау процестерінің өрт қауіптілігі

Жанғыш булар мен газдардың абсорбциясы – газ фазасынан компоненттің сұйық сіңіргішке өту процесі, нәтижесінде жанғыш затқа қаныққан абсорбент және тазартылған газ түзіледі. Өрт қауіпсіздігі тұрғысынан қондырғының газ ағынындағы жанғыш заттарды жинақтап, оларды аппараттың, коммуникациялардың және сыйымдылықтардың шектеулі көлемінде шоғырландыратыны маңызды. Сондықтан өрт жүктемесі тек кіретін газбен ғана емес, сонымен қатар айналымдағы абсорбентте, жинағыштарда, колоннаның төменгі бөліктерінде және регенерациялық контурларда жанғыш заттардың жиналуымен қалыптасады.

Негізгі қауіп технологиялық режим бұзылғанда немесе ағып кетулер кезінде жарылыс қауіпті қоспалардың түзілуінде жатыр. Абсорберге кіретін газ фазасында жанғыш компоненттердің концентрациясы тұтану шектеріне жақын немесе одан жоғары болуы мүмкін. Технологиялық жағдайда олар инертті немесе жанбайтын компоненттермен сұйылтылғанымен, ағып кету кезінде ауамен араласып, тұтанғыш концентрация аймағын қалыптастыруы мүмкін.

Қауіпті қоспалардың түзілу ықтималдығы жоғары аймақтар:

- колоннаның жоғарғы бөлігі және тазартылған газ газөткізгіштері;
- абсорберге дейінгі газ коммуникациялары;
- сынама алу тораптары;
- дренаждар мен тыныс алу желілері;
- абсорбент сорғылары орналасқан үй-жайлар;
- бақылау және автоматика жүйелерінің арматурасы мен фланецтері орналасқан учаскелер.

Абсорбция кезіндегі ерекше қауіптердің бірі – жанғыш компоненттердің колонна арқылы өтіп кетуі. Бұл абсорбент шығыны азайғанда, сұйықтықтың біркелкі таралуы бұзылғанда, қондырма немесе табақшалар ластанғанда, көбіктену немесе гидравликалық артық жүктемелер кезінде орын алады. Мұндай жағдайда тазартылған газ құрамындағы жанғыш заттардың үлесі артып, кейінгі жабдықтарда өрт және жарылыс қаупін жоғарылатады.

Маңызды қауіп факторларының бірі – абсорбция кезіндегі жылулық әсерлер. Көптеген жағдайларда абсорбция экзотермиялық процесс болып табылады, яғни фазалардың жанасу аймағында жылу бөлінеді.

Температураның жоғарылауы бірнеше қауіпті құбылыстарды туындатады:

- сіңірілген компоненттердің қаныққан буларының қысымы артады;
- десорбция күшейеді;
- төгінділер кезінде булану қарқындылығы жоғарылайды;
- абсорбция тиімділігі төмендейді.

Нәтижесінде келесі тізбек қалыптасады: қызу → жұтылудың төмендеуі → газдағы жанғыш зат мөлшерінің артуы → ағып кету кезінде тұтанғыш қоспалардың түзілу ықтималдығының артуы.

Айналымдық абсорберлер үшін абсорбенттің күйі мен регенерация режимі ерекше маңызды. Құрамында жанғыш заттары көп қаныққан абсорбент кез келген герметикалығының бұзылуы мүмкін операциялар кезінде қауіпті болады: төгу, сынама алу, сүзгілерді ауыстыру, сорғыларды жөндеу немесе аппараттарды ашу кезінде. Егер регенерация бұзылса, сұйықтықтағы жанғыш заттардың концентрациясы өседі және булардың бөліну ықтималдығы артады.

Іске қосу және тоқтату режимдері ерекше қауіпті болып табылады. Бұл кезеңдерде қысымдар, температуралар, шығындар және инерттеу режимдері өзгереді.

Типтік қауіпті жағдайлар:

- суландыру жүйесі жұмыс режиміне шықпай тұрып газ беру;
- газ беру жалғасып тұрған кезде абсорбент сорғысының тоқтауы;
- абсорбенттің дұрыс ауыстырылмауы;
- аппаратты ашар алдында толық инерттеудің жүргізілмеуі;
- сирету кезінде аппаратқа ауа сорылуы.

Қосымша қауіп факторларына көбіктену, сұйықтықпен толып кету, тамшылардың жоғарыға тасымалдануы және қысым пульсациялары жатады.

Тамшылардың колоннаның жоғарғы бөлігіне тасымалдануы жанғыш затқа қаныққан сұйықтықтың газ трактіне түсуіне және кейіннен жанғыш булардың бөлінуіне әкелуі мүмкін.

Қорытындылай келе, абсорбция процестерінің өрт қауіптілігі тек кіретін газдағы жанғыш заттардың болуымен емес, қондырғының жанғыш компоненттерді сұйық фазада шоғырландыру қабілетімен, ағып кетулер кезінде тұтанғыш қоспалар түзу мүмкіндігімен және процестің гидравликалық әрі жылулық режимдерінің тұрақтылығына тәуелділігімен анықталады.

15.2 Абсорбциялық жабдықтар және тұтану көздері

Абсорбциялық қондырғылар негізгі аппараттан, яғни абсорберден, абсорбенттің айналым контурынан және қосалқы тораптардан тұрады.

Олардың әрқайсысында герметикалығының бұзылу ықтималдығы және өзіне тән тұтану көздері болады. Ең кең таралған аппараттарға қондырмалы және табақшалы колонналар, сондай-ақ скрубберлер, бүріккіш және барботаждық аппараттар жатады.

Қондырғыдағы ең қауіпті аймақтардың бірі – колоннаның жоғарғы бөлігі. Мұнда жанғыш компоненттердің өтіп кетуі, булардың жиналуы және сұйықтық тамшыларының тасымалдануы мүмкін. Сонымен қатар бұл жерде штуцерлер, люктер, өлшеу желілері және арматура орналасады.

Жабдықтар үшін негізгі қауіп көзі – қысым немесе сирету жағдайындағы көптеген қосылыстар жүйесі. Қондырғыда фланецтер, бұрандалы қосылыстар, сальниктер, сорғы тығыздағыштары және импульстік желілер көп болады. Тәжірибеде дәл осы ұсақ ағып кетулер ұзақ уақыт байқалмай қалып, қызмет көрсету аймағында жанғыш булардың тұрақты концентрациясын қалыптастырады.

Қауіпті аймақтарды функционалдық белгілері бойынша бөлуге болады:

- абсорберге дейінгі газ трактісі және газ тарату тораптары;
- колоннаның жоғарғы бөлігі және тамшы ұстағыштар;
- абсорбенттің айналым контуры, яғни сорғылар, сүзгілер, жылу алмастырғыштар, салқындатқыштар, жинағыштар;
- регенерация контуры;
- дренаждық, тыныс алу және сақтандырғыш желілер.

Абсорбциялық қондырғылардағы тұтану көздері жылулық, электрлік және механикалық факторлардың жиынтығы ретінде қарастырылады.

Жылулық көздер:

- қызған жылу алмастырғыштар;
- сорғылардың мойынтіректері;
- үйкеліс нәтижесінде қызып кететін механизмдер;
- кавитация және діріл әсерлері.

Электрлік көздер:

- сорғылар электрқозғалтқыштарының ақаулары;
- коммутациялық аппараттардың ұшқындауы;
- кабельдік желілердің зақымдануы;

- қысқа тұйықталулар мен шамадан тыс жүктемелер.

Статикалық электр ерекше қауіп тудырады. Абсорбция кезінде сұйықтықтардың қозғалысы, шашырауы, сүзгілер арқылы өтуі және аэрозольдердің түзілуі электр зарядтарының жиналуына себеп болады. Егер аппараттар мен құбырөткізгіштердің жерге тұйықталуы жеткіліксіз болса, разряд пайда болып, жанғыш булар мен газдардың тұтануына әкелуі мүмкін.

Сондықтан жерге тұйықтау және потенциалдарды теңестіру жүйелері сорбциялық процестердің өрт қауіпсіздігінің міндетті элементтері болып табылады [15].

Жөндеу жұмыстары кезінде де қауіп жоғарылайды. Металл соққыларынан пайда болатын ұшқындар, дәнекерлеу және кесу жұмыстары, абразивтік құралдарды пайдалану, сондай-ақ аппараттарды ашу кезінде жанғыш булардың бөлінуі өрт немесе жарылысқа себеп болуы мүмкін. Сондықтан барлық жұмыстар наряд-рұқсат бойынша жүргізіліп, дегазация, инерттеу және газталдағыштармен атмосфераны бақылау шаралары орындалуы тиіс.

Қорытындылай келе, абсорбциялық қондырғылардың қауіптілігі тек колоннаның өзімен ғана шектелмейді. Қауіп бүкіл айналым және регенерация жүйесіне тән, өйткені көптеген қосылыстар мен тораптар ағып кету ықтималдығын арттырады, ал тұтану көздері қалыпты пайдалану режимінің өзінде болуы мүмкін. Сондықтан өрт-жарылыс қауіпсіздігін қамтамасыз ету талаптарын қатаң сақтау абсорбциялық процестердің қауіпсіз жұмыс істеуінің негізгі шарты болып табылады.

15.3 Абсорбция процестерін өрттен қорғау

Абсорбция процестерін өрттен қорғау тәуекелдер тізбегі бойынша құрылады: ағып кетулер мен жанғыш заттардың жиналуын болдырмау, жарылыс қауіпті қоспалардың түзілуіне жол бермеу, тұтану көздерін жою немесе бақылауда ұстау, қауіпсіз іске қосу мен тоқтатуды қамтамасыз ету және аварияларды оқшаулауға дайын болу. Қарапайым өрт қауіпті операциялардан айырмашылығы, абсорбция тұрақты инженерлік басқаруды талап етеді, өйткені мұндағы қауіпсіздік режимдердің тұрақтылығына, яғни шығын, температура, қысым, абсорбент сапасына және қосалқы жүйелердің жарамдылығына тікелей байланысты.

Бірінші блок – герметиканы қамтамасыз ету және шығарындыларды барынша азайту

Бұл бағыт келесі шараларды қамтиды:

- ең қауіпті аймақтарда ажыратылатын қосылыстар санын конструктивті түрде азайту;
- жұтылатын заттармен және жұмыс температураларымен үйлесімді тығыздағыштарды қолдану;
- герметиканы бақылау регламентін енгізу;
- төгінділерді жинау және дренаждаудың жабық жүйелерін пайдалану;
- ашық төгінділер мен ұйымдастырылмаған ағызуларды болдырмау;

- сақтандырғыш және тыныс алу желілерінен шығатын булар мен газдарды қауіпсіз бұру жүйелеріне бағыттау.

Екінші блок – жарылыс қауіпті ортаның түзілуін болдырмау

Іс жүзінде бұл желдету, газдануды бақылау және инерттеу жүйелерінің үйлесуі арқылы жүзеге асырылады. Абсорбент сорғылары орналасқан үй-жайлар мен ағып кету ықтималдығы жоғары тораптарда жанғыш концентрациялардың жиналуына жол бермейтін тиімді сору-сыртқа шығару желдетуі болуы тиіс. Алайда желдету герметиканы алмастырмауы керек, себебі ірі ағып кетулер кезінде ол қауіпті бұлттың таралуына ықпал етуі мүмкін.

Сондықтан стационарлық және тасымалды газталдағыштарды орнату міндетті болып табылады. Олар дыбыстық және жарықтық белгі беру жүйелерімен, сондай-ақ келесі автоматты әрекеттермен байланыстырылуы тиіс:

- жанғыш газ беруді тоқтату;
- сорғыларды тоқтату;
- авариялық желдетуді қосу;
- ажыратқыш клапандарды жабу.

Инерттеу әсіресе іске қосу, тоқтату, жөндеу және режимдерді ауыстыру кезінде аппараттар мен коммуникациялар ішінде тұтану мүмкіндігін болдырмау үшін қолданылады. Бұл шара тек оттегінің құрамын бақылаумен және барлық рәсімдерді қатаң сақтаумен бірге тиімді болады. Аппараттарды ашу алдында келесі тәртіп орындалуы тиіс:

дегазация → инерттеу қажет болған жағдайда → атмосфераны бақылау → рұқсат рәсімдеу.

Үшінші блок – жылулық режимдерді басқару және қызып кету мен десорбцияның алдын алу

Абсорбция көбінесе экзотермиялық процесс болғандықтан, келесі шаралар қажет:

- абсорбент салқындатқыштарының жұмысқа қабілеттілігін қамтамасыз ету;
- колонна мен айналым контурындағы температураны бақылау;
- температураны автоматты реттеу жүйелерін қолдану;
- температура шектен асқанда авариялық қорғаныс жүйелерін іске қосу;
- суландырудың жоғалуын болдырмайтын қорғаныс жүйелерін енгізу.

Температураның артуы жұтылу тиімділігін төмендетіп, булануды күшейтеді және газ қауіптілігін арттырады. Сондықтан температуралық режимді тұрақты бақылау қауіпсіздіктің негізгі элементтерінің бірі болып табылады.

Төртінші блок – тұтану көздерін болдырмау

Бұл бағыт келесі іс-шараларды қамтиды:

- қауіпті аймақтарда жарылыстан қорғалған электр жабдықтарын қолдану;
- аппараттарды, құбырөткізгіштерді, сорғыларды, сүзгілерді және икемді қосылыстарды жерге тұйықтау;
- мойынтіректер температурасын бақылау;
- сорғылардың дірілдік диагностикасын жүргізу;
- кавитацияның алдын алу;

- құралдарды және тасымалды жабдықтарды пайдалану тәртібін сақтау;
- от жұмыстарын тек рұқсат бойынша жүргізу.

Абсорбция процестерінде статикалық электрдің ерекше маңызы бар.

Сұйықтықтардың шашырауы, сүзгілер арқылы өтуі және тар қималарда қозғалысы зарядтардың жиналуына әкеледі. Сондықтан жерге тұйықтау мен потенциалдарды теңестіру жүйелері өрт профилактикасының міндетті элементтері болып табылады.

Бесінші блок – қауіпсіз іске қосу және тоқтату рәсімдері

Абсорбциялық қондырғылар үшін жанғыш газдың бақылау жүйелері мен абсорбент дайын болмай тұрып берілуін болдырмайтын нақты алгоритмдер қажет.

Бұл келесі шаралар арқылы қамтамасыз етіледі:

- абсорбент шығыны бойынша технологиялық бұғаттаулар;
- сорғылардың жұмыс жағдайы бойынша өзара бұғаттаулар;
- газталдағыш көрсеткіштері бойынша авариялық ажырату;
- газ кірісіндегі ажыратқыш клапандар;
- тоқтату кезіндегі инерттеу және үрлеу регламенттері;
- қалдық қысымды бақылау және қауіпсіз шығару жүйелері.

Алтыншы блок – ұйымдастырушылық іс-шаралар және персоналды даярлау

Бұл блок келесі шараларды қамтиды:

- абсорбент сапасын бақылау және уақтылы регенерациялау;
- сорғыларға, арматураға, жылу алмастырғыштарға және бақылау-өлшеу аспаптарына жоспарлы қызмет көрсету;
- тексеру журналдарын жүргізу;
- шағын ағып кетулерді міндетті тіркеу;
- персоналды қауіпті режим белгілерін анықтауға үйрету;
- ағып кету жағдайындағы әрекеттерді жаттықтыру.

Персонал келесі қауіпті белгілерді тануы тиіс:

- көмірсутектер иісінің пайда болуы;
- температураның көтерілуі;
- жұтылу тиімділігінің төмендеуі;
- көбік түзілуі;
- қысымның тұрақсыздануы.

Жетінші блок – аварияларды оқшаулауға және өрт сөндіруге дайындық

Абсорбциялық қондырғылардағы авария кезінде ең маңызды әрекет – жанғыш заттың берілуін жылдам тоқтату.

Ол үшін:

- газ беруді ажырату;
- ағындарды қайта бағыттау немесе тоқтату;
- инерттеу немесе қауіпсіз үрлеуді жүргізу;
- өрттің көршілес коммуникацияларға таралуын болдырмау қажет.

Алғашқы өрт сөндіру құралдары ықтимал өрт ошақтарына сәйкес таңдалады: газ алауы, сұйықтық төгіндісі, электр жабдығы. Алайда негізгі

нәтиже жалынмен күресуден емес, процесті дұрыс басқарудан және жанғыш заттың берілуін тоқтатудан алынады.

Тәрбиелік-патриоттық бөлім

Сорбция және абсорбция процестері мемлекеттің өнеркәсіптік, экологиялық және энергетикалық қауіпсіздігін қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады. Абсорбциялық қондырғылардың сенімді жұмысы қауіпті заттардың шығарылуын азайтуға, бағалы өнімдерді технологиялық циклге қайтаруға және өрттерге, жарылыстарға және қоршаған ортаға елеулі зиян келтіруі мүмкін авариялық шығарындылардың алдын алуға мүмкіндік береді.

Сондықтан бұл процестердің өрт қауіпсіздігі ұлттық мүдделерді қорғаумен және өнеркәсіптің тұрақты дамуымен тікелей байланысты.

Өрт қауіпсіздігі саласындағы маманның кәсіби қызметі ең алдымен ағып кетулермен және жарылыс қауіпті қоспалардың түзілуімен байланысты авариялық жағдайлардың алдын алуға бағытталған. Абсорбция технологиясының ерекшеліктерін, жабдықтардың жұмыс қағидаларын және өртке қарсы қорғаныс шараларын терең білу қызметтік міндетке жауапкершілікпен қарауды қалыптастырады және адамдардың өмірін, өндірістік әлеуетті және стратегиялық маңызды объектілердің тұрақты жұмысын сақтауға үлес қосады.

Қорытынды

Жанғыш булар мен газдарды абсорбциялау процестері қазіргі өнеркәсіптік технологияларда маңызды орын алады, алайда олар жоғары өрт және жарылыс қаупімен сипатталады. Негізгі тәуекелдер жанғыш заттардың ағып кетуімен, жарылыс қауіпті қоспалардың түзілуімен, процестің жылулық әсерлерімен және тұтану көздерінің болуымен байланысты.

Техникалық және ұйымдастырушылық шараларды қамтитын кешенді өртке қарсы қорғаныс өрттер мен жарылыстардың ықтималдығын айтарлықтай төмендетуге, абсорбциялық қондырғылардың қауіпсіз пайдаланылуын қамтамасыз етуге және персонал мен өндірістік объектілерді қорғауға мүмкіндік береді.

Бақылау сұрақтары:

1. Абсорбция процесінің мәні неде?
2. Неліктен абсорбция процестері өрт қауіпті болып саналады?
3. Абсорбция әдісімен көбінесе қандай жанғыш заттар ұсталып қалады?
4. Абсорбциялық колонналардың жоғарғы бөлігіндегі ағып кетулер несімен қауіпті?
5. Абсорбцияның жылулық әсері процестің өрт қауіптілігіне қалай әсер етеді?
6. Абсорбциялық жабдықтардың қандай элементтері герметикалығының бұзылуына көбірек ұшырайды?
7. Абсорбциялық қондырғыларда қандай тұтану көздері болуы мүмкін?
8. Абсорбентте жанғыш заттардың жиналуы несімен қауіпті?
9. Абсорбция кезінде қандай техникалық өртке қарсы қорғаныс шаралары қолданылады?

10. Жанғыш газдың ағып кеткені анықталған жағдайда персонал қандай әрекеттер орындауы тиіс?

16-ТАҚЫРЫП. БОЯУ ПРОЦЕСТЕРІНІҢ ӨРТ ҚАУІПТІЛІГІ ЖӘНЕ ӨРТКЕ ҚАРСЫ ҚОРҒАНЫСЫ

Бояу процестері машина жасау, құрылыс пен көлік салаларында, техниканы жөндеу кезінде және металл мен металл емес бұйымдарды дайындауда кеңінен қолданылады. Бояудың негізгі мақсаты – беттерді коррозиядан, атмосфералық әсерлерден және механикалық тозудан қорғау, сондай-ақ өнімнің қажетті пайдалану және эстетикалық қасиеттерін қамтамасыз ету.

Сонымен қатар бояу аса өрт қауіпті технологиялық процестердің қатарына жатады. Бұл құрамында жеңіл тұтанатын және жанғыш еріткіштері бар лак-бояу материалдарының қолданылуымен, бояуды жағу кезінде булардың қарқынды бөлінуімен, аэрозольдердің түзілуімен және жанғыш булар жиналуы мүмкін аймақтарда электр жабдықтарының қолданылуымен түсіндіріледі. Өндірістік объектілердегі өрттердің статистикасы бояу жұмыстары кезінде өрт қауіпсіздігі талаптарының бұзылуы жиі тұтануға, өрттерге және жарылыстарға әкелетінін көрсетеді.

Бояу процестерінің өрт қауіптілігі ерекшеліктерін және оларды өрттен қорғау қағидаларын білу инженерлік-техникалық персонал, азаматтық қорғау мамандары және өндірістік бөлімшелер қызметкерлері үшін міндетті болып табылады.

16.1 Бояу процестерінің өрт қауіптілігі

Бояу процестерінің өрт қауіптілігі беттерді өңдеуге байланысты технологиялық операциялардың ішіндегі ең жоғары деңгейлердің бірі болып табылады және қолданылатын материалдардың қасиеттерімен әрі оларды жағу әдістерімен анықталады. Қауіптіліктің негізінде құрамында жеңіл тұтанатын немесе жанғыш органикалық еріткіштері бар лак-бояу материалдарының қолданылуы жатыр. Бұл заттар төмен тұтану температурасымен, жоғары ұшқыштығымен және ауамен кең концентрациялық диапазонда тұтанатын қоспалар түзу қабілетімен сипатталады.

Бояу процестерінің негізгі ерекшелігі – жанғыш заттардың бір мезгілде сұйық, бу және аэрозоль күйінде болуы. Мұндай үйлесім ортаның тұрақтылығын төмендетеді және оны технологиялық режимнің болмашы бұзылуларына да сезімтал етеді. Егер сұйықтық төгіндісін тұтандыру үшін жеткілікті қуатты тұтану көзі қажет болса, аэрозольдер мен еріткіштердің қаныққан булары әлсіз ұшқындардан, қызған беттерден және статикалық электр разрядтарынан да тұтана алады.

Лак-бояу материалдарын бүрку кезінде еріткіштердің булану қарқындылығы тыныш сұйық фазамен салыстырғанда ондаған есе артады. Аэрозоль бұлты көптеген микроскопиялық тамшылардан тұрады, олардың әрқайсысы булану көзі болып табылады. Нәтижесінде бояу аймағындағы

еріткіш буларының жергілікті концентрациясы, әсіресе ауа алмасу жеткіліксіз болған жағдайда, тұтанудың төменгі концентрациялық шегіне тез жақындайды. Мұндай аймақтар күрделі геометрияға ие болып, нашар желдетілетін болғандықтан қауіп одан әрі артады.

Бояу кезіндегі өрт қауіпті ортаның динамикалық сипаты ерекше қауіпті болып табылады. Булар мен аэрозольдердің концентрациясы бүрку қарқындылығына, боялатын бұйымның орналасуына, ауа ағындарының бағытына және сүзгілердің күйіне байланысты үнемі өзгеріп отырады.

Сондықтан нормативтік параметрлер сақталғанның өзінде камераның жекелеген бөліктерінде қысқа уақытқа жарылыс қауіпті концентрациялар пайда болуы мүмкін.

Өрттің дамуына лак-бояу қалдықтарының жиналуы да елеулі әсер етеді.

Уақыт өте келе жабдықтар мен құрылыс конструкцияларының беттерінде еріткіш қалдықтарымен сіңірілген кепкен немесе жартылай полимерленген бояу қабаттары түзіледі. Мұндай шөгінділердің жану жылуы жоғары болады және олар жануға оңай тартылады. Өрт жағдайында олар қарқынды жылу бөлудің көзіне айналып, жалынның таралуын жылдамдатады және оны оқшаулауды қиындатады.

Боялған бұйымдарды кептіру кезеңі өз алдына жеке өрт қауіпті процесс болып табылады. Бұл уақытта еріткіш буларының бөлінуі жалғасады және оған қызған беттердің әсері қосылады. Белгілі бір жағдайларда тұтану ашық жалынсыз-ақ, булардың өздігінен тұтану температурасынан жоғары қызған беттермен жанасуы нәтижесінде орын алуы мүмкін. Автоматика шекті параметрлерде жұмыс істейтін жеделдетілген кептіру режимдері аса қауіпті болып саналады.

Осылайша, бояу процестерінің өрт қауіптілігі лак-бояу материалдарының физика-химиялық қасиеттерімен, қарқынды аэрозоль түзілуімен, ауа ағындарының динамикасымен, қызған беттердің болуымен және жанғыш шөгінділердің жиналуымен анықталады. Бұл жүйенің тұрақтылығы бұзылған жағдайда тұтану, өрт немесе жарылыс болуы мүмкін.

16.2 Бояу жабдықтары және тұтану көздері

Бояу процестерінде қолданылатын жабдықтар әрбір элементі жалпы өрт қауіптілігі деңгейіне әсер ететін күрделі технологиялық кешенді құрайды. Бұл кешеннің негізгі бөлігі – лак-бояу материалдарын жағу процесін оқшаулауға және ластанған ауаны шығаруға арналған бояу камералары. Қорғаныш функциясын атқарғанымен, дәл осы камералар жанғыш булар мен аэрозольдердің шоғырлануына байланысты ең қауіпті аймақтар болып табылады.

Камералардың өлшемдері, пішіні, сүзгілердің орналасуы және ауа ағындарының бағыты сияқты конструкциялық ерекшеліктері өрт қауіпті аймақтардың таралуына тікелей әсер етеді. Қате жоспарлау немесе пайдалану кезіндегі тозу булардың концентрациясы есептік мәндерден жоғары болатын тұрып қалған аймақтардың пайда болуына әкелуі мүмкін. Мұндай жағдайда

электр жабдықтарының қысқа мерзімді ұшқындауының өзі тұтануға себеп болуы ықтимал.

Бояу бүріккіштері, сорғылар, шлангілер және мөлшерлеу құрылғылары қосымша қауіп көздерін қалыптастырады. Жоғары қысыммен жұмыс істеу ағып кету және коммуникациялардың жарылу қауіпін арттырады, ал лак-бояу материалдарының қозғалысы статикалық электрдің жиналуына ықпал етеді. Электростатикалық бояу әдістері бұл факторларға ерекше сезімтал болғандықтан, жерге тұйықтау және потенциалдарды теңестіру талаптарын қатаң сақтауды қажет етеді.

Кептіру қондырғылары өрт қауіпті жабдықтардың жеке санатына жатады. Олардың қауіптілігі тек жоғары температурамен ғана емес, ішкі беттердің бояу және шаң қалдықтарымен ластануымен де байланысты.

Мұндай шөгінділер ұзақ уақыт бойы бықсып жанып, желдету режимі өзгергенде немесе температура көтерілгенде ашық жануға көшуі мүмкін.

Сонымен қатар кептіру камерасының ішіндегі өрт бастапқы кезеңде сыртқы белгілерсіз жасырын дамуы ықтимал.

Желдету және сүзгілеу жүйелері көбінесе өрттің таралу арналарына айналады. Ластанған ауа өткізгіштер мен сүзгілер ұшқындардан немесе қызған бөлшектерден тұтанып, ауа ағыны жалынды үлкен қашықтықтарға тасымалдауы мүмкін. Мұндай өрттерді ерте кезеңде анықтау қиын болғандықтан, олардың қауіптілігі жоғары болады.

Бояу процестеріндегі тұтану көздеріне тек ақаулы электр жабдықтары немесе қызған беттер ғана емес, сонымен қатар статикалық электр разрядтары, механикалық ұшқындар, жарықтандыру аспаптарының қорғаныс қабықшасының бұзылуы және рұқсатсыз жүргізілген от жұмыстары да жатады.

Лак-бояу материалдары мен еріткіштердің дұрыс сақталмауы өрттің пайда болу ықтималдығын және оның даму жылдамдығын арттырады.

16.3 Бояу процестерін өрттен қорғау

Бояу процестерін өрттен қорғау қауіпті ортаның қалыптасуын болдырмау және оның тұтануына жағдай жасайтын факторларды жою қағидатына негізделуі тиіс. Мұндай қорғаныс инженерлік, автоматтандырылған және ұйымдастырушылық іс-шаралардың біртұтас кешенін қамтиды.

Желдету жүйесі шешуші рөл атқарады. Ол булар мен аэрозольдерді тұрақты әрі болжамды түрде шығарып, жұмыс режимдерінің ең жоғары жүктемелерінде де жанғыш концентрациялардың жиналуына жол бермеуі тиіс. Қазіргі қондырғыларда желдету бояу процесін басқару жүйесімен біріктіріліп, ауа алмасу тиімділігі төмендеген жағдайда жабдықтарды автоматты түрде ажыратуды қамтамасыз етуі қажет.

Электр қауіпсіздігі мен жарылыстан қорғау өртке қарсы қорғаныстың міндетті элементтері болып табылады. Жарылыстан қорғалған электр жабдықтарын пайдалану, сенімді жерге тұйықтау, антистатикалық материалдарды қолдану және жерге тұйықтау құрылғыларының кедергісін

бақылау электр факторларынан туындайтын тұтану ықтималдығын едәуір төмендетеді.

Жабдықтар мен үй-жайларды жүйелі түрде тазалау аса маңызды қорғаныс шарасы болып табылады. Камералардың, сүзгілердің және ауа өткізгіштердің беттерінен лак-бояу қалдықтарын алып тастау өрт жүктемесін азайтады және жасырын бықсу ошақтарының пайда болуына жол бермейді. Бұл жұмыс тұрақты түрде жүргізіліп, технологиялық нұсқаулықтармен реттелуі тиіс.

Ұйымдастырушылық шаралар нақты пайдалану жағдайларында қауіпсіздік жүйесінің тұрақтылығын қамтамасыз етеді. Олар:

- жұмыс орнындағы лак-бояу материалдарының мөлшерін шектеуді;
- оларды сақтау тәртібін бақылауды;
- іске қосу және тоқтату режимдерін реттеуді;
- жөндеу және от жұмыстарын жүргізу тәртібін белгілеуді;
- персоналды тұрақты оқытуды қамтиды.

Персоналды төтенше жағдайлардағы әрекеттерге дайындау ерекше маңызға ие. Қызметкерлер қауіпті белгілерді дер кезінде анықтай алуы және бояу аймағында өрт туындаған жағдайда негізгі міндет жалынды сөндіру емес, алдымен жарылыстың алдын алу үшін процесті тоқтату, лак-бояу материалдарының берілуін ажырату және адамдарды қауіпсіз жерге эвакуациялау екенін түсінуі тиіс.

Жалпы алғанда, бояу процестерін өрттен қорғау – тиімділігі жеке техникалық шешімдерге емес, жобалау кезеңінен бастап персонал тәртібіне дейінгі барлық элементтердің үйлесімді жұмысына тәуелді жүйе болып табылады [16].

Тәрбиелік-патриоттық бөлім

Бояу процестері өнеркәсіптің, көліктің, құрылыстың және елдің жөндеу-техникалық базасының қалыпты жұмысын қамтамасыз ететін кәсіпорындарда кеңінен қолданылады. Бояу жұмыстарын қауіпсіз орындау техниканың сенімділігіне, конструкциялардың ұзақ мерзімділігіне және өндірістік объектілердің тұрақты қызметіне тікелей әсер етеді. Бояу аймақтарында өрт қауіпсіздігі талаптарының бұзылуынан туындайтын өрттер тек жекелеген кәсіпорындарға ғана емес, өңір экономикасына да зиян келтіреді, адамдардың өміріне қауіп төндіреді және мемлекет үшін стратегиялық маңызы бар салалардың тұрақтылығына нұқсан келтіреді.

Бояу процестерінің өрт қауіпсіздігіне жауапкершілікпен қарау азаматтық қорғау мамандары мен инженерлік-техникалық персоналдың кәсіби міндетінің маңызды бөлігі болып табылады. Өрт қауіптілігі көздерін терең білу, авариялық жағдайлардың алдын алу және олар туындаған кезде сауатты әрекет ету қауіпсіз еңбек мәдениетін қалыптастырады және адамдардың өмірін, материалдық құндылықтарды және елдің өндірістік әлеуетін сақтауға ықпал етеді. Осылайша әрбір маман халықты қорғау мен өнеркәсіптің тұрақты дамуын қамтамасыз ету ісіне өз үлесін қосады.

Қорытынды

Бояу процестері жанғыш еріткіштердің қолданылуына, булар мен аэрозольдердің түзілуіне және тұтану көздерінің болуына байланысты аса өрт қауіпті технологиялық операциялардың қатарына жатады. Бояу жұмыстарын жүргізу кезінде өрт қауіпсіздігі талаптарының бұзылуы ауыр салдарға алып келетін тұтануға, өрттерге және жарылыстарға себеп болуы мүмкін.

Өртке қарсы тиімді қорғаныс техникалық шешімдерді, технологиялық процесті дұрыс ұйымдастыруды және персоналдың жоғары тәртібін үйлестіру арқылы ғана қамтамасыз етіледі. Осы талаптарды сақтау өрттердің туындау қаупін едәуір төмендетуге және бояу жабдықтарының қауіпсіз пайдаланылуын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Бақылау сұрақтары:

1. Неліктен бояу процестері өрт қауіпті технологиялық операцияларға жатады?
2. Бояу процесінің қай кезеңдері ең жоғары өрт қауіптілігімен сипатталады?
3. Лак-бояу материалдарында қолданылатын еріткіш булары несімен қауіпті?
4. Бояу жұмыстарының өрт қауіпсіздігін қамтамасыз етуде желдету қандай рөл атқарады?
5. Бояу камераларына тән қандай тұтану көздері бар?
6. Неліктен бояу аэрозолі сұйық фазамен салыстырғанда қауіпті болып табылады?
7. Жабдықтардың бояу қалдықтарымен ластануы өрт қауіптілігіне қалай әсер етеді?
8. Бояу аймақтарындағы электр жабдықтарына қандай талаптар қойылады?
9. Бояу кезінде өрттердің туындау қаупін төмендететін қандай ұйымдастырушылық шаралар бар?
10. Бояу камерасында өрт туындаған жағдайда персонал қандай әрекеттер орындауы тиіс?

17-ТАҚЫРЫП. КЕПТІРУ ПРОЦЕСТЕРІНІҢ ӨРТ ҚАУІПТІЛІГІ ЖӘНЕ ӨРТКЕ ҚАРСЫ ҚОРҒАНЫСЫ

Кептіру процестері көптеген технологиялық өндірістердің ажырамас бөлігі болып табылады және қатты, сұйық және паста тәрізді материалдардан ылғалды немесе еріткіштерді жою үшін қолданылады. Кептіру химия, мұнай-химия, тамақ, ағаш өңдеу, тоқыма және құрылыс өнеркәсібінде, сондай-ақ лак-бояу материалдарын, полимерлерді және сусымалы өнімдерді өндіруде кеңінен пайдаланылады.

Кептіру процестерінің өрт қауіптілігі жоғары температуралардың, жанғыш заттардың болуымен, ұшқыш компоненттердің қарқынды булануымен және жанғыш булар мен шаң-ауа қоспаларының түзілу мүмкіндігімен байланысты. Технологиялық режимдер бұзылғанда, жабдықтар істен шыққанда немесе процесс параметрлері жеткілікті бақыланбағанда кептіру қондырғылары өрттер мен жарылыстардың көзіне айналуы мүмкін.

Азаматтық қорғау мамандары мен инженерлік-техникалық персонал үшін кептіру процестерінің өрт қауіптілігі ерекшеліктерін түсіну аса маңызды,

өйткені кептіру қондырғыларындағы авариялар көбінесе өрттің жылдам дамуымен және ауыр зардаптармен қатар жүреді.

17.1 Кептіру процестерінің өрт қауіптілігі

Кептіру процестерінің өрт қауіптілігі материалдан ылғалдың немесе еріткіштердің шығарылуы барысында көрініс беретін жылутехникалық, физика-химиялық және аэродинамикалық факторлардың кешенімен анықталады. Кептірудің бастапқы кезеңінде берілетін жылудың едәуір бөлігі булануға жұмсалады, бұл температуралық режимді тұрақтандырады және қызып кету ықтималдығын төмендетеді. Алайда ылғалдылық азайған сайын буланудың «жылулық буфер» ретіндегі рөлі төмендейді де, материал жылу беру қарқындылығы өзгермесе де әлдеқайда тез қыза бастайды. Бұл температураның күрт өсуіне және өрт қауіптілігінің артуына әкеледі.

Бұл тұрғыдан алғанда органикалық текті материалдар – ағаш, қағаз, тоқыма бұйымдары, астық, жемшөп, полимерлік және композициялық материалдар аса осал болып табылады. Мұндай заттар термиялық ыдырауға, бықсуға және өздігінен қызуға бейім келеді. Жеткілікті жылуды әкету болмаған жағдайда жоғары температураның ұзақ әсерінен материалдың ішінде көзге көрінетін жалынсыз жүретін экзотермиялық процестер дамуы мүмкін. Мұндай жағдайда бықсу ұзақ уақыт жасырын түрде жалғасып, аппарат ашылғанда немесе таза ауа түскенде кенеттен тұтану орын алуы мүмкін.

Өрт қауіптілігінің қалыптасуындағы маңызды механизмдердің бірі – жергілікті қызып кету. Ол кептіру жабдығының біркелкі жүктелмеуі, өнім қозғалысының бұзылуы, тығыздалған қабаттардың немесе жылуды әкету нашарлайтын «қалталардың» пайда болуы нәтижесінде туындайды. Мұндай аймақтарда материал температурасы аппарат бойынша орташа мәннен едәуір жоғары болуы мүмкін, бұл термиялық ыдыраудың жеделдеуіне, жанғыш газдардың бөлінуіне және кейіннен тұтануға алып келеді. Тәжірибе көрсеткендей, кептіру қондырғыларындағы өрттердің негізгі себептерінің бірі дәл осындай жергілікті қызып кетулер болып табылады.

Қосымша қауіптілік жанғыш еріткіштердің булануынан туындайды. Органикалық сұйықтықтармен сіңірілген материалдарды кептіру кезінде еріткіш булары аппараттың жұмыс көлеміне және желдету жүйесіне түседі.

Температура жоғарылаған сайын булану жылдамдығы экспоненциалды түрде өседі, ал жарылыс қауіпті концентрациялар диапазоны кеңейеді. Желдету жеткіліксіз болғанда немесе аспирация жүйесі авариялық жағдайда тоқтағанда булардың концентрациясы қысқа уақыт ішінде тұтанудың төменгі концентрациялық шегіне жетіп, тұтану көзі болған жағдайда жарқылға немесе жарылысқа себеп болуы мүмкін.

Сусымалы және ұнтақ тәрізді материалдарды кептіру кезінде өрт қауіптілігі шаң-ауа қоспалары факторымен толықтырылады. Ұсақ дисперсті шаң жоғары реакциялық қабілетке және өте төмен тұтану энергиясына ие. Кептіру қондырғылары мен ауа өткізгіштердің ішінде шаң қалқыма күйде де, шөгінді түрінде де болуы мүмкін. Жұмыс режимі күрт өзгергенде, механикалық

әсер кезінде немесе бастапқы жану ошағы пайда болғанда шаң шөгінділері қайтадан ауаға көтеріліп, жалынның жабдық көлемі бойынша өте жылдам таралуына жағдай жасайды.

Осылайша, кептіру процестерінің өрт қауіптілігі температураның жоғарылауымен, булану есебінен жылуды әкетудің азаюымен, жанғыш заттардың шоғырлануымен және жұмыс көлемінің шектеулілігімен қалыптасады. Бұл факторлардың бір мезгілде әсер етуі кептіру қондырғыларын жоғары тәуекел объектілеріне айналдырады және оларды пайдалану мен өрттен қорғауға ерекше назар аударуды талап етеді.

17.2 Кептіру процестеріне арналған жабдықтар және тұтану көздері

Кептіру жабдықтары жылуды беру, материалдың қозғалысын ұйымдастыру және булар мен шаңды шығару жүзеге асырылатын жылутехникалық және механикалық құрылғылардың жиынтығын білдіреді.

Конструкциялық орындалуына қарамастан – камералық, барабандық, таспалы, бүріккіш немесе шахталық түрлерінде – кептіру қондырғыларының ішінде жоғары температурамен және жанғыш компоненттердің болуымен сипатталатын өрт қауіпті орта қалыптасады.

Ең үлкен қауіптілік жылу беру аймақтарында байқалады. Қыздырғыш элементтер, жылу алмастыру беттері, газ жанарғылары және ауа қыздырғыштар жұмыс режимі бұзылған жағдайда кептірілетін материалдың және оның буларының тұтану немесе өздігінен тұтану температурасынан асып түсетін температураларға дейін қызуы мүмкін. Қызған беттердің үстіне шаң немесе өнім қалдықтарының жиналуы бықсу немесе ашық жану ошағының пайда болу ықтималдығын бірнеше есе арттырады.

Булар мен шаңды шығаруға арналған желдету және аспирация жүйелері тиісті деңгейде қызмет көрсетілмеген жағдайда өздері өрт қауіптілігінің көзіне айналады. Ауа өткізгіштерде, сүзгілерде және циклондарда ұзақ уақыт бықсуға қабілетті шөгінділер жиналады. Мұндай ошақтар көбіне негізгі бақылау аймағынан тыс орналасқандықтан уақытында байқалмай қалады.

Қондырғының жұмыс режимі өзгергенде, ауа беру артқанда немесе температура күрт көтерілгенде бықсу белсенді жануға ауысып, жалынның кері бағытта кептіру аппаратына таралуына себеп болуы мүмкін.

Кептіру қондырғыларының электр жабдықтары да ықтимал тұтану көздеріне жатады. Электрқозғалтқыштардың, қыздырғыш элементтердің, бақылау-өлшеу аспаптарының және кабель желілерінің жоғары температура мен шандану жағдайында пайдаланылуы оқшаулаудың жылдам тозуына алып келеді және ұшқындау мен қызып кету ықтималдығын арттырады. Электр элементтерінің шаңмен ластануы қосымша қауіп тудырады, өйткені шаң қызған беттермен немесе электр доғасымен жанасқанда тұтанып кетуі мүмкін.

Құрғақ материалдардың, әсіресе ұнтақ тәрізді және талшықты өнімдердің қозғалысы кезінде пайда болатын статикалық электр елеулі рөл атқарады. Тиісті жерге тұйықтау болмаған жағдайда жиналған зарядтар шаң-ауа

қоспаларын немесе еріткіш буларын тұтандыруға жеткілікті ұшқын түрінде разрядталуы мүмкін.

Қосымша тәуекелдер материалды тиеу және түсіру операцияларымен байланысты. Өнімнің біркелкі берілмеуі, оның кептеліп қалуы немесе жекелеген аймақтарда жиналуы жергілікті қызып кетуге әкеледі. Ал кептірілген материалды түсіру кезінде қарқынды шаң түзілуі мүмкін, бұл тұтану көзі болған жағдайда лезде жарқылдың пайда болуына жағдай жасайды.

17.3 Кептіру процестерін өрттен қорғау

Кептіру процестерін өрттен қорғау қауіпті режимдердің алдын алуға және жабдық ішінде өрттің немесе жарылыстың дамуына жағдай туғызатын факторларды болдырмауға бағытталуы тиіс. Негізгі қағида – материалдың қызып кетуін және жанғыш заттардың жиналуын болдырмайтын тұрақты жылулық және аэродинамикалық режимді сақтау.

Қорғаныстың негізгі элементі – процесс параметрлерін автоматты бақылау. Жылу тасымалдағыштың температурасы, материал температурасы, ауа ағынының жылдамдығы, қысым және булардың концентрациясы үздіксіз бақылауда болуы тиіс. Параметрлер белгіленген мәндерден ауытқыған жағдайда басқару жүйесі жылу беруді автоматты түрде азайтуы немесе жабдықты қауіпсіз күйге көшіруі қажет. Авариялық ажырату жиналған буларды шығару және олардың тұтануын болдырмау үшін желдетуді қосумен қатар жүруі тиіс.

Тиімді желдету және аспирация жүйелері булар мен шаңды шығарып қана қоймай, кептіру қондырғысының ішіндегі температураның біркелкі таралуын қамтамасыз етеді. Тоқырау аймақтарының болмауы жергілікті қызып кетудің алдын алудың негізгі шарты болып табылады. Сүзгілерді, ауа өткізгіштерді және жабдықтардың ішкі беттерін шөгінділерден тұрақты тазалау көмекші операция емес, міндетті өрт-профилактикалық шара ретінде қарастырылуы тиіс [17].

Өрт қауіпті аймақтарда материалдың ашық қызған беттермен жанасуын болдырмайтын конструкциялық шешімдер, жарылыстан қорғалған электр жабдықтары және статикалық электрді әкетуге арналған жерге тұйықтау жүйелері қолданылады. Кейбір жағдайларда инерттеу жүйелерін пайдалану немесе аса қауіпті аймақтарда оттегінің қолжетімділігін шектеу орынды болады.

Ұйымдастырушылық іс-шаралар техникалық құралдардың тиімділігін арттырады. Оларға технологиялық режимдерді қатаң бақылау, жабдықтарды іске қосу және тоқтату тәртібін сақтау, жоспарлы тексерулер мен техникалық қызмет көрсету, сондай-ақ персоналды даярлау кіреді.

Қызметкерлер қауіпті белгілерді – қызып кету иісін, түтіндеуді, өнім түсінің өзгеруін, температура көрсеткіштерінің тұрақсыздығын дер кезінде анықтап, процесті дереу тоқтату шараларын қабылдай алуы тиіс. Тәжірибе көрсеткендей, материалдың бықсуы мен өздігінен қызуын болдырмау кептіру қондырғысының ішіндегі өртті сөндіруден әлдеқайда тиімді әрі қауіпсіз.

Сондықтан кептіру процестерін өрттен қорғаудың басты міндеті – ауытқуларды ерте анықтау және технологиялық процестің авариялық режимге өтуіне жол бермеу болып табылады.

Тәрбиелік-патриоттық бөлім

Кептіру процестері елдің азық-түлік, құрылыс, химия және өнеркәсіптік қауіпсіздігін қамтамасыз ететін кәсіпорындарда кеңінен қолданылады.

Кептіру қондырғыларының сенімді және қауіпсіз жұмысы шикізат пен дайын өнімнің сақталуына, технологиялық тізбектердің тұрақтылығына және әлеуметтік-экономикалық маңызы жоғары объектілердің үздіксіз қызметіне тікелей әсер етеді. Өрт қауіпсіздігі талаптары бұзылған кезде туындайтын өрттер мен жарылыстар ірі материалдық шығындарға, өндірістің тоқтауына және адамдардың өмірі мен денсаулығына қауіп төндіруі мүмкін.

Кептіру процестерінің өрт қауіпсіздігіне жауапкершілікпен қарау азаматтық қорғау мамандарының, инженерлік-техникалық персоналдың және өндіріс басшыларының кәсіби борышының көрінісі болып табылады.

Авариялардың себептерін білу, қызып кету мен бықсудың алдын алу және төтенше жағдайларда сауатты әрекет ету еңбек қауіпсіздігі мәдениетін қалыптастырады және халық пен аумақтарды қорғаудың жалпы жүйесін нығайтады. Осы арқылы әрбір маман адам өмірін, өндірістік әлеуетті және мемлекеттің тұрақты дамуын сақтауға өз үлесін қосады.

Қорытынды

Кептіру процестері көптеген өндірістік технологиялардың маңызды кезеңі болып табылады, алайда олар өрт және жарылыс қауіптілігі жоғары процестер қатарына жатады. Материалдардың қызып кетуі, жанғыш заттардың булануы, шаң-ауа қоспаларының түзілуі және тұтану көздерінің болуы өрттер мен жарылыстардың туындауына жағдай жасайды.

Техникалық және ұйымдастырушылық шараларды қамтитын кешенді өртке қарсы қорғаныс кептіру қондырғыларын қауіпсіз пайдалануды қамтамасыз етуге, авариялар қаупін айтарлықтай төмендетуге және персонал мен өндірістік объектілерді қорғауға мүмкіндік береді.

Бақылау сұрақтары:

1. Кептіру процесінің мәні неде?
2. Неліктен кептіру процестері өрт қауіпті болып саналады?
3. Кептірілетін материалдың қызып кетуіне қандай факторлар әсер етеді?
4. Кептіру кезінде еріткіштердің булануы несімен қауіпті?
5. Шаң-ауа қоспасы дегеніміз не және оның қауіптілігі неде?
6. Өнеркәсіпте кептіру жабдықтарының қандай түрлері қолданылады?
7. Кептіру қондырғыларына тән қандай тұтану көздері бар?
8. Материалды тиеу және түсіру режимдерін сақтау неліктен маңызды?
9. Кептіру кезінде қандай техникалық өртке қарсы қорғаныс шаралары қолданылады?
10. Бықсу немесе қызып кету белгілері анықталған жағдайда персонал қандай әрекеттер орындауы тиіс?

18-ТАҚЫРЫП. ХИМИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРДІҢ ӨРТ ҚАУІПТІЛІГІ ЖӘНЕ ӨРТКЕ ҚАРСЫ ҚОРҒАНЫСЫ

Химиялық процестер қазіргі заманғы өнеркәсіптік кәсіпорындардың – химия, мұнай-химия, мұнай өңдеу, фармацевтика, энергетика және басқа да өндірістердің қызмет етуінің негізін құрайды. Бұл процестер барысында химиялық реакциялар жүреді, олар жылудың бөлінуімен немесе сіңірілуімен, заттардың агрегаттық күйінің, қысымының және ортаның құрамының өзгеруімен, сондай-ақ әртүрлі физика-химиялық қасиеттерге ие жаңа қосылыстардың түзілуімен қатар жүреді.

Химиялық процестердің өрт қауіптілігі көптеген реакциялардың жанғыш заттардың, тотықтырғыштардың, уытты және жарылыс қауіпті газдардың қатысуымен, сондай-ақ жоғары температуралар мен қысымдар жағдайында өтуімен анықталады. Технологиялық режимнің бұзылуы, салқындату жүйелерінің немесе автоматты бақылау құралдарының істен шығуы реакцияның күрт жеделдеуіне, жабдықтардың қызып кетуіне, аппараттардың герметикалығының бұзылуына және реакциялық массаның сыртқа шығуына алып келуі мүмкін, бұл өрттің немесе жарылыстың туындауына жағдай жасайды.

Азаматтық қорғау мамандары мен инженерлік-техникалық персонал үшін химиялық авариялардың, әдетте, өте жылдам дамидынын, айтарлықтай жылу бөлінуімен, уытты бұлттардың түзілуімен және зақымдаушы факторлардың пайда болуымен қатар жүретінін ескеру аса маңызды.

Сондықтан химиялық өндірістердегі өрттер мен жарылыстардың алдын алу өнеркәсіптік және өрт қауіпсіздігі жүйесінің басым міндеттерінің бірі болып табылады.

18.1 Химиялық процестер және өрт қауіптілігінің қалыптасуы

Химиялық процестердегі өрт қауіптілігінің қалыптасуы реакциялардың жылулық әсерлерінің, реагенттер мен өнімдердің химиялық табиғатының, сондай-ақ процестің өту жағдайларының жиынтық ықпалымен анықталады.

Көптеген басқа технологиялық операциялардан айырмашылығы, химиялық реакциялар өздігінен энергия өндіруге қабілетті, бұл оларды сыртқы жылу көздері немесе тұтану көздері болмаған жағдайда да қауіпті етеді. Бұл әсіресе бөлінетін жылу реакция аймағынан үздіксіз және тиімді шығарылуы тиіс экзотермиялық реакцияларға тән.

Қалыпты жұмыс режимінде бөлінетін жылу мөлшері салқындату жүйесі арқылы теңгеріледі, ал процесс параметрлері тұрақты диапазонда сақталады.

Алайда салқындату жабдықтарының істен шығуы, жылу берудің нашарлауы, жылу алмастыру беттерінің ластануы немесе реагенттер беру режимінің өзгеруі салдарынан жылуды әкету бұзылған жағдайда жылулық теңгерімсіздік пайда болады. Температураның жоғарылауы химиялық реакцияның жылдамдығын арттырады, бұл қосымша жылу бөлінуіне және оң кері байланыстың қалыптасуына алып келеді. Нәтижесінде процесс

температура мен қысымның күрт өсуімен қатар жүретін жылулық үдеу режиміне ауысуы мүмкін.

Химиялық процестердің ерекшелігі – аварияның сыртқы тұтану көзінсіз дамуы мүмкіндігінде. Кейбір компоненттердің өздігінен қызуы, термиялық ыдырауы, полимерленуі немесе тотығуы жүйенің ішкі энергиясы есебінен реакциялық массаның тұтануына алып келуі мүмкін. Мұндай жағдайларда өрт қауіптілігі ұшқынның немесе жалынның болуымен емес, химиялық процестің тұрақтылығымен және оны реттеудің дәлдігімен анықталады.

Реакцияларға қатысатын заттардың химиялық тұрақсыздығы да маңызды рөл атқарады. Кейбір реагенттер мен аралық өнімдер өздігінен ыдырауға немесе көп мөлшерде жылу бөле отырып әрекеттесуге бейім болады. Концентрацияның, температураның, қысымның өзгеруі, қоспалардың немесе ластанулардың болуы реакция сипатын күрт өзгертіп, оның өрт және жарылыс қауіптілігін арттыруы мүмкін. Әсіресе пероксидтер, нитроқосылыстар, тұрақсыз органикалық радикалдар және басқа да жоғары энергиялы құрылымдар түзілетін процестер аса қауіпті болып табылады.

Өрт қауіптілігінің қосымша факторы ретінде заттардың агрегаттық күйінің өзгеруі қарастырылады. Сұйық компоненттердің қыздыру кезінде бу күйіне ауысуы көлемнің бірнеше есе ұлғаюына және аппарат ішіндегі қысымның артуына әкеледі. Герметикалығы бұзылған жағдайда мұндай булар қоршаған ортаға тез таралып, ауамен араласып, жарылыс қауіпті қоспалар түзеді. Сонымен қатар бу-ауа ортасының химиялық құрамы біркелкі болмауы мүмкін, бұл бақылауды қиындатып, бақылаусыз тұтану ықтималдығын арттырады.

Осылайша, химиялық процестердің өрт қауіптілігі кешенді түрде қалыптасады және реакциялардың жылулық әсерлерінің, заттардың химиялық тұрақсыздығының, фазалық ауысулардың және процесс параметрлерінің динамикасының өзара әрекеттесуіне байланысты болады.

Бұл технологиялық режимдердің жоғары тұрақтылығын, параметрлерді дәл бақылауды және регламенттердің қатаң сақталуын талап етеді.

18.2 Химиялық процестер жабдықтары және өрт пен жарылыстың даму механизмдері

Химиялық процестерге арналған жабдықтар жоғары энергиямен қанығу жағдайында реакцияларды жүргізуге арналған аппараттардың жиынтығын білдіреді. Реакторлар, колонналар, автоклавтар, жылу алмастырғыштар, сорғылар және құбырөткізгіштер жоғары температуралар мен қысымдарда, сондай-ақ химиялық белсенді және агрессивті орталармен жанасу жағдайында жұмыс істейді, бұл авариялық жағдайлардың туындау ықтималдығын едәуір арттырады.

Өрттің немесе жарылыстың дамуының негізгі механизмі – жабдықтардың герметикалығының бұзылуы. Оның себептері ретінде коррозиялық және эрозиялық зақымданулар, металдың шаршау бұзылуы, термиялық кернеулер, дәнекерленген қосылыстардың ақаулары немесе қысым мен температураның

рұқсат етілген мәндерден асып кетуі болуы мүмкін. Герметикалығы бұзылған сәтте реакциялық масса сыртқа шығып, көбінесе жанғыш компоненттердің лезде булануымен және алаулы жанудың немесе жарылыс қауіпті бұлттың түзілуімен қатар жүреді.

Экзотермиялық реакция жалғасып жатқан жағдайда орын алатын авариялар ерекше қауіпті болып табылады. Мұндай кезде сыртқа шығарылатын орта жоғары температураға ие болады және ауаға тигенде өздігінен тұтануға қабілетті белсенді химиялық бөлшектерді қамтуы мүмкін.

Мұндай авариялар жоғары даму жылдамдығымен, қарқынды жылулық әсерімен және соққы толқыны мен жабдық бөлшектерінің ұшуы сияқты елеулі зақымдаушы факторларымен сипатталады.

Химиялық қондырғылардағы тұтану көздері көбінесе кіріктірілген сипатқа ие және тұрақты түрде болады. Аппараттардың, құбырөткізгіштердің және жылу алмастырғыштардың қызған беттері жанғыш заттар ағып кеткен жағдайда ықтимал тұтану көзіне айналады.

Өрт қауіпті аймақтарда жұмыс істейтін электр жабдықтары, бақылау-өлшеу аспаптары және атқарушы механизмдер ақау болғанда немесе дұрыс пайдаланылмағанда ұшқындар мен жергілікті қызып кетулердің пайда болуына себеп болуы мүмкін. Сұйықтықтарды айдау, газдардың ағуы және реакциялық массаларды қарқынды араластыру кезінде пайда болатын статикалық электр де елеулі қауіп тудырады.

Ең авариялық қауіпті кезеңдер іске қосу, тоқтату және авариялық режимдер болып саналады. Бұл кезеңдерде технологиялық параметрлер тұрақсыз өзгереді, ал автоматты реттеу жүйелері өтпелі режимде жұмыс істейді. Персоналдың қателіктері, қорғаныс жүйелерінің уақытылы іске қосылмауы немесе операциялардың дұрыс орындалмауы процесс номиналды режимге шықпай тұрып-ақ өрт қауіпті ортаның қалыптасуына алып келуі мүмкін.

18.3 Химиялық процестерді өрттен қорғау

Химиялық процестерді өрттен қорғау авариялық режимдердің алдын алуға, ықтимал ағып кетулерді оқшаулауға және жанғыш заттардың тұтануына жағдай туғызатын факторларды жоюға бағытталуы тиіс. Мұндай қорғаныстың негізі технологиялық процестің тұрақтылығын және оның параметрлер ауытқыған жағдайда қауіпсіз әрекет ету қабілетін қамтамасыз ету болып табылады.

Температураны, қысымды және реакциялық ортаның құрамын автоматты бақылау шешуші маңызға ие. Қазіргі химиялық өндірістер дабыл беру жүйелерін, технологиялық бұғаттауларды және авариялық ажырату жүйелерін қамтитын көпдеңгейлі басқару және қорғау жүйелерімен жабдықталады. Рұқсат етілген мәндерден асып кеткен жағдайда реагенттерді беру автоматты түрде тоқтатылып, жүйе жылуды қарқынды әкету және қысымды төмендету арқылы қауіпсіз күйге ауыстырылуы тиіс.

Жабдықтардың жылутехникалық қауіпсіздігі де маңызды рөл атқарады. Сенімді салқындату жүйелері, сорғылар мен жылу алмастырғыштарды резервтеу, сондай-ақ жылу алмастыру беттерін жүйелі түрде тазалау жергілікті қызып кетудің және қауіпті температуралық аймақтардың пайда болуының алдын алады. Сақтандырғыш клапандар мен мембраналар қысымды бақыланатын түрде түсіруді қамтамасыз етіп, аппараттардың бұзылуын және жанғыш заттардың бақылаусыз шығарылуын болдырмауы тиіс.

Тұтану ықтималдығын азайту үшін инерттеу әдістері кеңінен қолданылады. Бұл жағдайда реакция аймағынан оттегі шығарылып, оның орнына инертті газдар енгізіледі. Жарылыстан қорғалған электр жабдықтарын пайдалану, жерге тұйықтау жүйелері мен статикалық электрді әкету құрылғылары химиялық қондырғыларды қауіпсіз пайдаланудың міндетті шарты болып табылады. Ал сору-сыртқа шығару желдетуі ықтимал ағып кетулерді жойып, өндірістік үй-жайларда жанғыш концентрациялардың жиналуына жол бермейді.

Ұйымдастырушылық шаралар техникалық шешімдерді толықтырып, бүкіл өртке қарсы қорғаныс жүйесінің тиімділігін айқындайды. Оларға, әсіресе жабдықтарды іске қосу және тоқтату кезінде технологиялық операцияларды қатаң регламенттеу, аппараттардың техникалық жай-күйін тұрақты бақылау, персоналды параметрлер ауытқыған кездегі әрекеттерге үйрету және авариялық жағдайларды жою жоспарларын тұрақты түрде пысықтау кіреді [18].

Пайдалану тәжірибесі көрсеткендей, қауіпті режимді дер кезінде тану және персоналдың тәртіпті әрекеттері химиялық өндірістердегі өрттер мен жарылыстардың басым бөлігінің алдын алуға мүмкіндік береді.

Тәрбиелік-патриоттық бөлім

Химиялық кәсіпорындар мемлекеттің өнеркәсіптік, энергетикалық және қорғаныстық әлеуетін қамтамасыз етуде маңызды орын алады. Олардың қауіпсіз және үздіксіз жұмысы экономиканың тұрақтылығына, халықты қажетті ресурстармен қамтамасыз етуге және стратегиялық маңызы бар салалардың қалыпты қызметіне тікелей әсер етеді. Химиялық объектілердегі өрттер мен жарылыстар тек жекелеген кәсіпорындарға ғана емес, қоршаған ортаға, халыққа және тұтас өңірлердің инфрақұрылымына елеулі зиян келтіруі мүмкін.

Химиялық процестердің өрт қауіпсіздігіне жауапкершілікпен қарау азаматтық қорғау мамандарының, инженерлік-техникалық персоналдың және өндіріс басшыларының кәсіби борышының көрінісі болып табылады.

Химиялық реакциялардың қауіптілігін терең түсіну, қауіпсіздік талаптарын қатаң сақтау және авариялық жағдайларда әрекет етуге дайын болу қауіпсіз еңбек мәдениетін қалыптастырады және адамдардың өмірін қорғауға, өндірістік әлеуетті сақтауға және мемлекеттің ұлттық қауіпсіздігін нығайтуға ықпал етеді.

Қорытынды

Химиялық процестер өнеркәсіптегі аса өрт және жарылыс қауіпті технологиялық процестердің қатарына жатады. Олардың қауіптілігі экзотермиялық реакциялардың жүруімен, жанғыш және жарылыс қауіпті

заттардың қолданылуымен, жоғары температуралар мен қысымдардың болуымен, сондай-ақ авариялық жағдайлардың өте жылдам даму мүмкіндігімен байланысты.

Техникалық және ұйымдастырушылық шараларға, параметрлерді автоматты бақылауға және персоналдың жоғары кәсіби даярлығына негізделген кешенді өртке қарсы қорғаныс өрттер мен жарылыстардың туындау тәуекелін айтарлықтай төмендетуге және химиялық өндірістерді қауіпсіз пайдалануды қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Бақылау сұрақтары:

1. Химиялық процесс деп нені түсінеді?
2. Неліктен химиялық процестер өрт қауіпті болып саналады?
3. Экзотермиялық реакциялардың қауіптілігі неде?
4. Химиялық реакцияның жылулық үдеуі дегеніміз не?
5. Химиялық процестерде көбінесе қандай жанғыш заттар қолданылады?
6. Химиялық жабдықтардың герметикалығының бұзылуының негізгі себептері қандай?
7. Химиялық қондырғыларға тән қандай тұтану көздері бар?
8. Неліктен іске қосу және авариялық режимдер ең қауіпті болып саналады?
9. Химиялық процестерде қандай техникалық өртке қарсы қорғаныс шаралары қолданылады?
10. Химиялық өндірістердің өрт қауіпсіздігін қамтамасыз етудегі персоналдың рөлі қандай?

19-ТАҚЫРЫП. МАШИНА ЖАСАУ ӨНДІРІСТЕРІ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫНЫҢ ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІ

Машина жасау мемлекеттің технологиялық даму деңгейін айқындайтын және машиналарды, жабдықтарды, көлік құралдарын және әртүрлі техникалық құрылғыларды өндіруді қамтамасыз ететін өнеркәсіптің негізгі салаларының бірі болып табылады. Машина жасау кәсіпорындары дайындамаларды алуды, механикалық және термиялық өңдеуді, құрастыруды, әрлеу және қосалқы операцияларды қамтитын технологиялық процестердің алуан түрлілігімен сипатталады.

Машина жасау өндірістері дәстүрлі түрде химиялық немесе жарылыс қауіпті объектілер қатарына жатқызылмағанымен, өрттердің пайда болу себептерін талдау дәл осы машина жасау цехтарында өрттердің жиі орын алатынын көрсетеді. Бұл жанғыш майлау-салқындату сұйықтықтарының, майлардың, лак-бояу материалдарының қолданылуымен, металл шаңы мен жанқасының түзілуімен, қызған беттердің және электр жабдықтарының болуымен байланысты.

Азаматтық қорғау мамандары үшін машина жасау өндірістерінің өрт қауіпсіздігі жекелеген технологиялық процеспен емес, операциялардың, ұйымдастырушылық шешімдердің және жабдықтарды пайдалану жағдайларының бүкіл жиынтығымен қалыптасатынын түсіну маңызды. Өрт

қауіпсіздігі талаптарының тіпті жергілікті деңгейде бұзылуы ауыр салдарға алып келетін өрттің дамуына себеп болуы мүмкін.

19.1 Машина жасау өндірістері технологиялары және өрт қауіптілігінің қалыптасуы

Машина жасау өндірістерінің технологиялары бастапқы материалдарды дайын бұйымдар мен машина тораптарына айналдыруға байланысты процестердің кең спектрін қамтиды. Бұл процестер дайындамаларды алуды, оларды механикалық және термиялық өңдеуді, құрастыруды, әрлеуді, сондай-ақ негізгі өндірістің жұмысын қамтамасыз ететін қосалқы операцияларды қамтиды. Өрт қауіптілігі технологиялық циклдің барлық сатыларында қалыптасады және жанғыш заттардың, жылу көздерінің және өндірісті ұйымдастыру ерекшеліктерінің үйлесуімен анықталады.

Дайындамаларды алу кезеңінде металдарды құю, соғу, қалыптау, термиялық кесу және дәнекерлеу процестері қолданылады. Бұл операциялар жоғары температуралардың әсерімен, газ тәрізді және сұйық отындарды пайдаланумен, сондай-ақ қызған беттер мен ұшқындардың түзілуімен қатар жүреді. Пештердің, газ жанарғыларының және отын беру жүйелерінің жұмыс режимдері бұзылған жағдайда немесе жабдықтарда жанғыш шөгінділер жиналған кезде тұтану мен өрттің цех ішінде таралу қаупі артады.

Бөлшектерді механикалық өңдеу машина жасау өндірісінің ең кең таралған сатыларының бірі болып табылады. Токарлық, фрезерлік, бұрғылау, сүргілеу және ажарлау операциялары барысында айтарлықтай мөлшерде жылу бөлінеді, металл жаңқасы мен шаңы түзіледі, майлау-салқындату сұйықтықтары кеңінен қолданылады.

Қалыпты пайдалану кезінде жылу мен өңдеу өнімдері уақытылы шығарылады, алайда кесу режимдері бұзылғанда, жабдықтар ластанғанда немесе жаңқалар жеткіліксіз шығарылған жағдайда майлардың және майлау-салқындату сұйықтықтары аэрозольдерінің қызып кетуі мен тұтануына жағдай жасалады. Әсіресе жоғары температураға дейін қызуға қабілетті және тұтанудың бастамашысы бола алатын ұсақ дисперсті металл бөлшектері аса қауіпті болып табылады.

Бөлшектерді термиялық өңдеу қыздыру, шынықтыру, босату, цементациялау және басқа да термиялық беріктендіру түрлерінің процестерін қамтиды. Бұл операциялар әртүрлі типтегі пештерде орындалады және көбінесе жанғыш немесе қорғаныш газ орталарын пайдаланумен жүзеге асырылады. Бұл кезеңдегі өрт қауіптілігі жабдықтардың жоғары температурасымен, пештердің герметикалығының бұзылуымен, отын мен қорғаныш газдардың ағып кетуімен, сондай-ақ бөлшектерді шынықтыру мен салқындату кезінде қолданылатын майлардың және басқа жанғыш заттардың тұтануымен байланысты.

Осылайша, машина жасау технологияларындағы өрт қауіптілігінің қалыптасуы көп факторлы сипатқа ие және жекелеген процестермен емес, олардың жиынтық әсерімен, жабдықтарды пайдалану жағдайларымен және өндірістік ортаны ұйымдастыру ерекшеліктерімен анықталады.

19.2 Машина жасау технологияларының өрт қауіптілігі және тұтану көздері

Машина жасау өндірістерінің өрт қауіптілігі жанғыш материалдардың едәуір көлемінің және көптеген тұтану көздерінің бір мезгілде болуымен түсіндіріледі. Химиялық өндірістерден айырмашылығы, мұнда өрттер көбінесе жарылыс реакциялары салдарынан емес, қолайсыз жағдайларда тез арада ірі өртке ұласуы мүмкін жергілікті тұтанулар нәтижесінде пайда болады.

Негізгі жанғыш заттарға минералды және синтетикалық майлар, майлау-салқындату сұйықтықтары, лак-бояу материалдары, еріткіштер, май сіңген сүрткіш материалдар, сондай-ақ полимерлік және резеңке бұйымдар жатады. Қыздыру немесе шашырату кезінде бұл заттар салыстырмалы түрде төмен тұтану энергиясында тұтана алатын жанғыш булар мен аэрозольдер түзеді. Қосымша өрт жүктемесін құрылыс конструкциялары, кабель желілері және үй-жайлардың әрлеу элементтері қалыптастырады.

Машина жасау цехтарындағы тұтану көздері әртүрлілігімен ерекшеленеді. Станоктардың, пештердің және құбырөткізгіштердің қызған беттері майлар мен шөгінділердің тұтануын тудыруы мүмкін. Металдарды кесу, ажарлау және абразивтік өңдеу кезінде пайда болатын ұшқындар жанғыш сұйықтықтар немесе шаң шөгінділері болған жағдайда ерекше қауіп төндіреді. Электр жабдықтарының ақаулары – қысқа тұйықталулар, шамадан тыс жүктемелер, электрқозғалтқыштардың қызып кетуі және оқшаулаудың бұзылуы да маңызды рөл атқарады.

Металл жаңқасының, құрғақ шаңның, ауа және сұйықтық ағындарының қозғалысы кезінде пайда болатын статикалық электр де жеке қауіп көзі болып табылады. Жерге тұйықтау жеткіліксіз болған жағдайда разряд булардың немесе аэрозольдердің тұтануына себеп болуы мүмкін. Жабдықтардың қиын қолжетімді жерлерінде, станиналардың астында және желдету жүйелерінде жаңқа мен шаңның жиналуы жасырын бықсуға және кейіннен оттың таралуына жағдай жасайды.

Аса өрт қауіпті аймақтарға майлар мен майлау-салқындату сұйықтықтары қолданылатын механикалық өңдеу учаскелері, термиялық өңдеу аймақтары, жанғыш материалдар қоймалары, бояу және кептіру бөлімшелері, сондай-ақ от жұмыстары жүргізілетін жөндеу аймақтары жатады. Дәл осы орындарда бақылауды күшейту және қосымша өрт қауіпсіздігі шараларын қолдану қажет.

19.3 Машина жасау өндірістерінің өрт қауіпсіздігін қамтамасыз етудің жалпы шаралары

Машина жасау өндірістерінің өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету жүйелі сипатта болуы және технологиялық процестің барлық элементтерін – жабдықтарды жобалау мен орналастырудан бастап еңбекті ұйымдастыру мен персоналды оқытуға дейін қамтуы тиіс. Өрт қауіпсіздігі шараларының негізгі мақсаты – тұтану ошақтарының пайда болуының алдын алу және ықтимал өрттің салдарын шектеу.

Техникалық шараларға өндіріс жағдайларына сәйкес келетін жабдықтарды дұрыс таңдау және пайдалану, жүйелі техникалық қызмет көрсету және электр қондырғыларының жай-күйін бақылау жатады.

Металл жаңқасын, шаңды және майлы шөгінділерді уақытылы тазарту, сондай-ақ өрт қауіптілігі төмен майлау-салқындату сұйықтықтарын қолдану ерекше маңызға ие. Тиімді желдету және аспирация жүйелері буларды, аэрозольдерді және шаңды шығарып, өрт қауіпті ортаның қалыптасу ықтималдығын азайтады.

Өрт қауіптілігі жоғары үй-жайларда автоматты өрт дабылы және өрт сөндіру жүйелерін орнату, сондай-ақ жұмыс орындарын алғашқы өрт сөндіру құралдарымен жабдықтау қарастырылады. Жабдықтар мен өту жолдарының орналасуы персоналды жедел эвакуациялауға және өрт сөндіру бөлімшелерінің өрт ошағына еркін жетуіне мүмкіндік беруі тиіс.

Ұйымдастырушылық шаралар тұрақты өрт қауіпсіздігі деңгейін қамтамасыз етуде шешуші рөл атқарады. Олар технологиялық нұсқаулықтарды әзірлеуді және сақтауды, жанғыш материалдармен жұмыс істеу регламенттерін орындауды, от жұмыстарын бақылауды, майларды, бояуларды және еріткіштерді дұрыс сақтауды қамтиды. Май сіңген сүрткіш материалдарды жинауға және кәдеге жаратуға ерекше назар аударылады, себебі олар дұрыс сақталмаған жағдайда өздігінен тұтануы мүмкін [19].

Өрт қауіпсіздігі жүйесінің ең маңызды элементі – персонал.

Қызметкерлерді өрт қауіпсіздігі қағидаларына оқыту, қауіпті жағдайларды тану дағдыларын қалыптастыру және өрт кезіндегі іс-қимылдарды пысықтау ауыр салдардың ықтималдығын едәуір төмендетеді. Тәжірибе көрсеткендей, еңбек тәртібі мен персоналдың уақтылы әрекет етуі машина жасау кәсіпорындарындағы өрттердің алдын алу мен оларды оқшаулауда шешуші факторлар болып табылады.

Тәрбиелік-патриоттық бөлім

Машина жасау кәсіпорындары мемлекеттің өнеркәсіптік әлеуетінің негізін құрайды және көлік, энергетика, қорғаныс және азаматтық инфрақұрылым салаларының дамуын қамтамасыз етеді. Олардың тұрақты әрі қауіпсіз жұмысы елдің экономикалық тұрақтылығына және халықтың қорғалу деңгейіне тікелей әсер етеді. Машина жасау объектілеріндегі өрттер елеулі материалдық шығындарға, өндірістің тоқтауына және әлеуметтік маңызы бар әрі стратегиялық міндеттердің орындалуының бұзылуына әкелуі мүмкін.

Машина жасау өндірістерінің өрт қауіпсіздігіне жауапкершілікпен қарау азаматтық қорғау мамандарының, инженерлік-техникалық қызметкерлердің және еңбек ұжымдарының кәсіби жауапкершілігі мен азаматтық борышының көрінісі болып табылады. Өрт қауіпсіздігі талаптарын сақтау, еңбек тәртібін нығайту және төтенше жағдайларда әрекет етуге дайын болу адамдардың өмірін, өндірістік ресурстарды сақтауға және мемлекеттің өнеркәсіптік әрі ұлттық қауіпсіздігін нығайтуға ықпал етеді.

Қорытынды

Машина жасау өндірістерінің технологиялары әрқайсысы өрттің туындауына жағдай жасай алатын күрделі процестер кешенін білдіреді.

Жанғыш сұйықтықтардың, металл шаңының, жоғары температуралардың және электр жабдықтарының болуы өрт қауіпсіздігін қамтамасыз етуде жүйелі әрі кешенді тәсілді талап етеді.

Машина жасаудың технологиялық ерекшеліктерін және өрт қауіптілігі факторларын білу, сондай-ақ техникалық және ұйымдастырушылық қорғаныс шараларын сақтау қауіптерді дер кезінде анықтауға, тұтанудың алдын алуға және машина жасау кәсіпорындарының қауіпсіз жұмысын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Бақылау сұрақтары:

1. Машина жасау өндірістерінің технологиялары нені қамтиды?
2. Машина жасауда бөлшектерді дайындаудың қандай негізгі кезеңдері бөлінеді?
3. Неліктен машина жасау өндірістері өрт қауіпті болып саналады?
4. Машина жасауда қандай жанғыш материалдар қолданылады?
5. Машина жасау цехтарына қандай тұтану көздері тән?
6. Металл жаңқасы мен шаңының жиналуы несімен қауіпті?
7. Машина жасау өндірісінің қандай учаскелері аса өрт қауіпті болып табылады?
8. Машина жасау процестерінің өрт қауіптілігін қандай техникалық шаралар төмендетеді?
9. Өрт қауіпсіздігін қамтамасыз етуде персонал қандай рөл атқарады?
10. Машина жасау цехтарында қандай алғашқы өрт сөндіру құралдары қолданылады?

20-ТАҚЫРЫП. ӨРТ ҚАУІПТІ СҰЙЫҚТЫҚТАРДЫ РЕКТИФИКАЦИЯЛАУ ПРОЦЕСТЕРІНІҢ ӨРТ ҚАУІПТІЛІГІ ЖӘНЕ ӨРТКЕ ҚАРСЫ ҚОРҒАНЫСЫ

Ректификация химия және мұнай өңдеу өнеркәсібінің негізгі процестерінің бірі болып табылады және қайнау температуралары жақын өрт қауіпті сұйықтықтарды бөлу мен тазарту үшін қолданылады. Тәжірибеде ректификация мотор отындарын, спирттерді, еріткіштерді және органикалық синтездің аралық өнімдерін өндіру кезінде пайдаланылады. Қондырғылардың ірі көлемі, процестің үздіксіз сипаты және жанғыш заттардың едәуір көлемімен жұмыс істеу жоғары ықтимал қауіптілік деңгейін қалыптастырады.

Ректификацияның өрт қауіптілігі бірнеше факторлардың үйлесуінен қалыптасады: жеңіл тұтанатын сұйықтықтар мен олардың буларының болуы, жоғары температуралар мен қысымдар, күрделі аппараттық сұлба және өнімнің үздіксіз айналымы. Жабдықтардың герметикалығының бұзылуы, технологиялық параметрлердің ауытқуы немесе персоналдың қателіктері жарылыс қауіпті бу-ауа қоспаларының түзілуіне және ірі өрттердің дамуына алып келуі мүмкін.

Азаматтық қорғау мамандары мен инженерлік-техникалық персонал үшін ректификация процестері ерекше қызығушылық тудырады, себебі мұндай қондырғылардағы авариялар жылдам дамуымен, зақымдану аймағының кеңдігімен және персоналға, жабдықтарға және қоршаған ортаға ауыр зардаптарымен сипатталады.

20.1 Ректификацияның технологиялық мәні және өрт қауіптілігінің қалыптасуы

Ректификация – өрт қауіпті сұйықтықтарды бөлу бу және сұйық фазалардың жылуды үздіксіз беру және конденсатты шығару жағдайында бірнеше рет жанасуы нәтижесінде жүзеге асырылатын күрделі жылу-масса алмасу процесі. Қарапайым айдаудан айырмашылығы, ректификация үздіксіз режимде жүреді және өнімнің үлкен көлемдерінің тұрақты айналымымен қатар жүреді, бұл қондырғының ықтимал өрт қауіптілігін едәуір арттырады.

Өрт қауіптілігінің қалыптасуы процестің физикалық табиғатынан басталады. Ректификациялық колоннаның ішінде жанғыш сұйықтықтар мен олардың булары қайнау және тұтану температураларына жақын температураларда бір мезгілде болады. Аппараттар ішіндегі булардың концентрациясы оттегінің аз ғана мөлшерде түсуінің өзі жарылыс қауіпті ортаның қалыптасуына жеткілікті болатын диапозонда орналасады. Сонымен қатар процестің өзі қыздыруды қажет етеді, яғни қызған беттердің, жылу тасымалдағыштардың және энергия көздерінің болуын талап етеді.

Колоннаның кубтық бөлігі ерекше қауіпті элемент болып табылады, өйткені дәл осы жерде жылу қарқынды түрде беріледі. Жылу алмасу беттерінің ластануы, жылуды әкетудің нашарлауы, айналымның бұзылуы немесе бақылау-өлшеу аспаптарының істен шығуы кезінде өнімнің қызып кетуіне жағдай жасалады. Қызып кету заттың термиялық ыдырауымен, тұрақсыз өнімдердің түзілуімен және қысымның күрт артуымен қатар жүруі мүмкін, бұл жабдықтардың герметикалығының бұзылу қаупін арттырады.

Өрт қауіптілігінің қосымша факторы фазалық ауысулардың күрделілігі болып табылады. Ректификация процесінде булану және конденсация үздіксіз жүреді және бұл ортаның көлемі мен тығыздығының өзгеруімен қатар жүреді.

Ағып кетулер кезінде қызған сұйықтық бірден буланып, кеңістікте жылдам таралатын жанғыш булар бұлттын түзеді. Тұтану көзі болған жағдайда мұндай бұлт алаулы жанумен немесе жарылыспен тұтануы мүмкін.

Өрт қауіптілігін бағалау кезінде іске қосу және тоқтату режимдеріне ерекше назар аударылады. Осы кезеңдерде колонналар мен құбырөткізгіштердің ішінде ауа болуы мүмкін, ал қысым мен температура параметрлері тұрақсыз болады және автоматты жүйелер өтпелі режимде жұмыс істейді. Дәл осы кезеңде жарылыс қауіпті бу-ауа қоспалары жиі түзіледі, сондықтан ректификациялық қондырғыларды іске қосу мен тоқтату өрт қауіпсіздігі тұрғысынан ең қауіпті операциялар болып саналады.

Осылайша, ректификацияның өрт қауіптілігі жоғары температуралы жылу-масса алмасу процесінің, жанғыш сұйықтықтар мен булардың үлкен

көлемдерінің және жүйенің технологиялық параметрлердің ауытқуларына жоғары сезімталдығының үйлесуі нәтижесінде қалыптасады.

20.2 Ректификациялық қондырғылардың жабдықтары және типтік тұтану көздері

Ректификациялық қондырғылардың жабдықтары ірі габариттерімен, дамыған коммуникациялар жүйесімен және жоғары энергиямен қанығуымен ерекшеленеді. Ректификациялық колонналар, қайнатқыштар, конденсаторлар, сорғылар және құбырөткізгіштер біртұтас жүйе құрайды, мұнда кез келген элементтің герметикалығының бұзылуы өрт қауіпті жағдайдың қалыптасуына алып келуі мүмкін.

Өрттің пайда болуының негізгі механизмі өрт қауіпті сұйықтықтар мен булардың ағып кетуімен байланысты. Фланецтік қосылыстар, арматуралар, сорғылардың тығыздағыштары және дәнекерленген жіктер ең осал орындар болып табылады.

Қызған өнім немесе бу ағып кеткен жағдайда оның қарқынды булануы жүреді, нәтижесінде жанғыш булар бұлтты түзіледі. Технологиялық алаңдардың немесе үй-жайлардың шектеулі кеңістігінде мұндай бұлт өте қысқа уақыт ішінде жарылыс қауіпті концентрацияларға жетуі мүмкін.

Ректификациялық қондырғылардағы тұтану көздері, әдетте, тұрақты сипатқа ие. Қайнатқыштардың, жылу алмастырғыштардың және құбырөткізгіштердің қызған беттері ұшқын немесе ашық жалынсыз-ақ тұтануды бастай алады. Бұл беттердің температурасы көбінесе кейбір фракциялардың өздігінен тұтану температурасынан жоғары болады, әсіресе жабдықтардың жұмыс режимі бұзылған кезде.

Электр жабдықтары да маңызды рөл атқарады. Сорғылардың электрқозғалтқыштары, бақылау-өлшеу аспаптары және автоматика жүйелері ақау болған жағдайда ұшқындардың немесе қызып кетудің көзіне айналуы мүмкін. Қосымша қауіп құбырөткізгіштер арқылы сұйықтықтар мен булардың қозғалысы кезінде, әсіресе ағын жылдамдығы жоғары және диэлектрлік кірістірмелер болған жағдайда пайда болатын статикалық электрден туындайды. Сенімді жерге тұйықтау болмаған кезде статикалық электр разряды бу-ауа қоспасын тұтатуға қабілетті.

Жөндеу және регламенттік жұмыстар ерекше бақылауды талап етеді. От жұмыстарын жүргізуге рұқсат беру тәртібінің бұзылуы, жабдықтарды инерттеу және газсыздандыру шараларының сақталмауы, аппараттардың ішінде қалдық булардың болуы ауыр өрттер мен жарылыстардың себебі болуы мүмкін. Тәжірибе көрсеткендей, ректификациялық қондырғылардағы авариялардың едәуір бөлігі дәл жөндеу немесе техникалық қызмет көрсету кезеңінде орын алады.

Осылайша, ректификациялық қондырғылардың жабдықтары көптеген ықтимал тұтану көздері бар жүйе болып табылады және жанғыш заттардың ағып кетуі кезінде тиімді қорғаныс шаралары болмаған жағдайда өрттің пайда болуы іс жүзінде сөзсіз болады.

20.3 Ректификация процестерін өрттен қорғау

Ректификация процестерін өрттен қорғау авариялардың алдын алу және өрт қауіпті ортаның түзілуіне жағдай туғызатын факторларды жою қағидатына негізделуі тиіс. Негізгі назар өртті сөндіруге емес, ағып кетулердің, қызып кетудің және жанғыш заттардың тұтану көздерімен жанасуының алдын алуға аударылады.

Қорғаныстың негізгі элементі технологиялық режимнің тұрақтылығы болып табылады. Температураны, қысымды, сұйықтық деңгейін және ортаның құрамын автоматты бақылау ауытқуларды дер кезінде анықтауға және процестің жылулық үдеуінің алдын алуға мүмкіндік береді. Қазіргі ректификациялық қондырғылар рұқсат етілген параметрлерден асқан кезде жылу мен шикізат беруді тоқтатып, жүйені қауіпсіз күйге ауыстыратын авариялық ажырату жүйелерімен жабдықталады.

Жабдықтардың герметикалығы өрт қауіпсіздігінің маңызды шарттарының бірі болып табылады. Ажыратылатын қосылыстар санын азайту, сапалы тығыздағыштарды пайдалану, арматуралар мен құбырөткізгіштердің жай-күйін тұрақты бақылау ағып кету ықтималдығын едәуір төмендетеді. Сақтандырғыш клапандар мен мембраналар аппараттардың бұзылуынсыз және өнімнің қауіпті аймаққа шығарылуынсыз қысымды қауіпсіз төмендетуді қамтамасыз етуі тиіс.

Булардың тұтануын болдырмау үшін ректификациялық жүйелерді инерттеу кеңінен қолданылады. Инертті газдарды енгізу оттегі мөлшерін жану мүмкін болмайтын деңгейге дейін төмендетеді, тіпті тұтану көзі болған жағдайда да. Технологиялық үй-жайлар мен ашық алаңдардың тиімді желдетілуі ағып кетулердің таралуын қамтамасыз етіп, жарылыс қауіпті концентрациялардың жиналуын болдырмайды [20].

Ректификациялық қондырғылардың электр жабдықтары жарылыстан қорғалған орындаудағы болуы тиіс, ал барлық металл конструкциялар мен коммуникациялар статикалық зарядтарды қауіпсіз әкету үшін сенімді жерге тұйықталуы қажет. Жабдықтарды алдын ала инерттеу және операциялардың қатаң регламенттелген реттілігімен жүзеге асырылатын қауіпсіз іске қосу және тоқтату режимдерін ұйымдастырудың да маңызы зор.

Ұйымдастырушылық шаралар техникалық қорғанысты толықтырады. Олар персоналды оқытуды, ағып кетулер мен өрттер кезіндегі әрекеттер бойынша тұрақты жаттығулар өткізуді, жөндеу жұмыстарын қатаң бақылауды және авариялық жағдайларды жүйелі талдауды қамтиды. Тәжірибе көрсеткендей, персоналдың тәртібі мен қауіпті режимдерді дер кезінде тануы ректификациялық қондырғылардағы ірі өрттердің алдын алуға мүмкіндік береді.

Тәрбиелік-патриоттық бөлім

Ректификациялық қондырғылар көлік, өнеркәсіп және энергетика салаларының жұмыс істеуіне тәуелді стратегиялық маңызды өнімдерді өндіруді қамтамасыз етеді. Бұл объектілердің сенімді және қауіпсіз жұмысы мемлекеттің экономикалық тұрақтылығы мен өнеркәсіптік қауіпсіздігінің маңызды элементі болып табылады.

Азаматтық қорғау мамандары мен инженерлік-техникалық персоналдың жауапкершілігі тек авариялардың салдарын жоюмен ғана шектелмейді, ең алдымен олардың алдын алуға бағытталады. Ректификациялық қондырғыларды пайдалану кезінде кәсібилік, тәртіп және өрт қауіпсіздігі талаптарын қатаң сақтау адамдардың өмірін сақтауға, қоршаған ортаны қорғауға және елдің өнеркәсіптік әлеуетін нығайтуға қосылған үлес болып табылады.

Қорытынды

Өрт қауіпті сұйықтықтарды ректификациялау процестері аса күрделі және қауіпті технологиялық процестердің қатарына жатады. Олардың өрт қауіптілігі жоғары температуралардың, жанғыш заттардың үлкен көлемдерінің және күрделі технологиялық жабдықтардың үйлесуімен түсіндіріледі.

Өртке қарсы тиімді қорғаныс техникалық қорғаныс құралдарын, технологиялық процесті сауатты ұйымдастыруды және персоналдың жоғары жауапкершілігін қамтитын кешенді тәсіл арқылы ғана қамтамасыз етіледі.

Ректификация ерекшеліктері мен өрт қауіптілігі факторларын білу өрт қауіпсіздігі саласындағы мамандарды кәсіби даярлаудың міндетті элементі болып табылады.

Бақылау сұрақтары:

1. Ректификация процесінің технологиялық мәні неде?
2. Ректификация процестерінің өрт қауіптілігін қандай факторлар қалыптастырады?
3. Неліктен колоннаның кубтық бөлігі ең қауіпті аймақ болып саналады?
4. Жабдықтардың қандай элементтері герметикалығының бұзылуына көбірек ұшырайды?
5. Неліктен іске қосу және тоқтату режимдері өрт қаупін арттырады?
6. Ректификациялық қондырғыларға қандай тұтану көздері тән?
7. Процесс параметрлерін автоматты бақылау қандай рөл атқарады?
8. Ректификациялық жүйелерді инерттеу не үшін қолданылады?
9. Ректификацияның өрт қауіпсіздігін қандай ұйымдастырушылық шаралар арттырады?
10. Ағып кету анықталған жағдайда персоналдың бірінші кезектегі әрекеттері қандай?

21-ТАҚЫРЫП. МҰНАЙ ӨНДІРУ ЖӘНЕ ӨНДЕУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫНЫҢ ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІ

Мұнай өндіру өнеркәсіптік қызметтің өрт және жарылыс қауіптілігі ең жоғары түрлерінің қатарына жатады. Бұл мұнай мен ілеспе мұнай газының табиғи қасиеттерімен, сондай-ақ оларды өндіру, тасымалдау және бастапқы дайындау процестерінің ерекшеліктерімен байланысты. Қысыммен жұмыс істейтін жабдықтардың болуы, жоғары температуралар, ұзын коммуникациялар және ашық өндірістік алаңдар ірі авариялардың туындауына жағдай жасайды.

Мұнай өндірудің өрт қауіптілігі мұнай кәсіпшіліктерінде ағып кету және төгілу кезінде тез тарала алатын жанғыш заттардың үлкен көлемдерінің

болуымен күшейеді. Ұңғыма жабдықтарының герметикалығының бұзылуы, бекіту арматурасының істен шығуы немесе персоналдың қателіктері мұнай мен газдың сыртқа шығуына, жарылыс қауіпті қоспалардың түзілуіне және қарқынды өрттердің дамуына алып келуі мүмкін.

Азаматтық қорғау және өрт қауіпсіздігі саласындағы мамандар үшін мұнай өндіру технологияларының ерекшеліктерін түсіну аса маңызды, өйткені мұнай кәсіпшіліктеріндегі авариялар даму жылдамдығының жоғарылығымен, сөндірудің күрделілігімен және ауыр әлеуметтік-экономикалық әрі экологиялық салдарларымен ерекшеленеді.

21.1 Мұнай өндірудің технологиялық ерекшеліктері және өрт қауіптілігінің қалыптасуы

Мұнай өндіру технологиясы жер қойнауынан қабаттық флюидтерді шығарып алу және оларды жер бетіне тасымалдап, кейін бастапқы дайындауға бағытталған процестердің жиынтығын білдіреді.

Ұңғыманы пайдалану тәсіліне қарамастан – фонтандық, газлифттік немесе сорғылық әдістерде – өндірілетін өнім мұнайдан, ілеспе мұнай газынан, судан және механикалық қоспалардан тұратын көп фазалы қоспа болып табылады. Мұндай құрам технологиялық процесті бақылауды едәуір қиындатады және жоғары деңгейдегі өрт қауіптілігін қалыптастырады.

Қауіптіліктің негізгі факторы – жүйеде жоғары қысымдардың болуы. Қабаттағы және саға жабдықтарындағы қысым атмосфералық қысымнан айтарлықтай жоғары болуы мүмкін, ал жұмыс режимі бұзылғанда немесе бекіту-реттеу арматурасы істен шыққанда мұнай мен газдың кенеттен сыртқа шығуы орын алады. Бұл жағдайда газ фазасы тез ұлғайып, жанғыш газ-ауа қоспасының бұлтын түзеді, ол тіпті әлсіз тұтану көзі болған жағдайда да тұтанып немесе жарылуы мүмкін.

Ұңғымаларды пайдаланудың авариялық режимдері ерекше өрт қауіптілігімен сипатталады. Ашық фонтандау жанғыш заттардың жоғары кинетикалық энергиямен сыртқа шығуымен, мұнайдың қарқынды шашырауымен және аэрозольдік бұлттардың түзілуімен қатар жүреді. Мұндай жағдайда өрт бірден дамып, зақымдану аймағы бір технологиялық алаңның шегінен әлдеқайда асып кетуі мүмкін.

Өрт қауіптілігінің қалыптасуына мұнайды бастапқы дайындау процестері де айтарлықтай үлес қосады. Сепарация, газсыздандыру және тұрақтандыру процестері ілеспе газдың бөлінуімен қатар жүреді. Бақылау жеткіліксіз болғанда немесе жабдықтар істен шыққанда бұл газ қоршаған ортаға шығып кетуі мүмкін. Іске қосу, тоқтату және ұңғымалардың өнімділігін өзгерту сияқты өтпелі режимдер ең қауіпті кезеңдер болып табылады, себебі қысым мен шығын параметрлері тұрақсыз болады және персоналдың қателік жіберу ықтималдығы артады.

Қосымша тәуекел факторы ретінде мұнай өндіру объектілерінің ашық алаңдарда орналасуы қарастырылады. Желдің әсері газ-мұнай бұлттарының және мұнай төгінділерінің жылдам таралуына ықпал етеді, өртті оқшаулауды

қиындатады және көршілес қондырғылардың зақымдану ықтималдығын арттырады. Осылайша, мұнай өндірудің өрт қауіптілігі жоғары қысымдардың, өнімнің көп фазалы құрамының, процестің үздіксіз сипатының және сыртқы факторлардың әсерінің үйлесуі нәтижесінде қалыптасады.

21.2 Мұнай өндіру жабдықтары өрт қаупінің көзі ретінде

Мұнай өндіру жабдықтары ұңғымалардың сағалық арматурасын, сорғы қондырғыларын, құбырөткізгіш коммуникацияларды, сепарациялық аппараттарды, резервуарларды және алау шаруашылығын қамтитын тармақталған технологиялық жүйені құрайды. Бұл жүйенің барлық дерлік элементтері қысым жағдайында және агрессивті ортада жанғыш сұйықтықтармен және газдармен жұмыс істейді, бұл авариялардың туындау ықтималдығын арттырады.

Ең осал элемент болып ұңғымалардың сағалық жабдықтары саналады. Фонтандық арматура, превенторлар, ысырмалар және жалғаушы элементтер тозу, коррозия немесе пайдалану қателіктері салдарынан мұнай мен газдың бақылаусыз шығу көзіне айналуы мүмкін. Ағынның жоғары жылдамдығын ескерсек, қысқа мерзімді герметикалығының бұзылуының өзі өрт қауіпті ортаның қалыптасуына жеткілікті.

Құбырөткізгіштер мен сорғы агрегаттары да елеулі қауіп тудырады. Фланецтік қосылыстар, сорғы біліктерінің тығыздағыштары және дәнекерленген жіктер арқылы болатын ағып кетулер мұнай мен газдың сыртқа шығуымен қатар жүреді. Олар төгілгенде немесе буланғанда тез тұтануға қолайлы жағдай жасайды. Әсіресе ұзақ уақыт бойы байқалмай қалуы мүмкін жасырын ағып кетулер қауіпті, өйткені олар жанғыш ортаның жиналуына алып келеді.

Мұнай кәсіпшіліктеріндегі тұтану көздері әртүрлі сипатта болады. Қиын климаттық жағдайларда пайдаланылатын электр жабдықтары оқшаулаудың бұзылуы немесе шамадан тыс жүктелуі кезінде ұшқындар түзуі мүмкін. Қозғалтқыштардың, сорғылардың және компрессорлардың қызған беттері ашық жалынсыз-ақ мұнай буларын тұтандыруға қабілетті.

Құбырөткізгіштер арқылы мұнай мен газдың қозғалысы кезінде, сондай-ақ сұйықтықтардың төгілуі мен шашырауы барысында пайда болатын статикалық электр де маңызды рөл атқарады.

Мұнайдың авариялық төгінділері ерекше өрт қауіптілігімен сипатталады. Төгілген мұнай жұқа қабат түзіп, тез буланады және оңай тұтанады. Мұндай төгінділердің өрттері жоғары жылулық сәулеленумен және жалынның жылдам таралуымен ерекшеленеді, бұл өрт сөндіру бөлімшелерінің жақындауын және авариялық-құтқару жұмыстарын жүргізуді қиындатады.

Осылайша, мұнай өндіру жабдықтары өрт қаупінің тұрақты көзі болып табылады, ал оларды пайдалану сенімділігі кәсіпшіліктің өрт қауіпсіздігі деңгейін тікелей айқындайды.

21.3 Мұнай өндіру технологияларын өрттен қорғау

Мұнай өндіру объектілерін өрттен қорғау жүйелі және алдын алу сипатына ие болуы тиіс. Негізгі мақсат – мұнай мен газдың авариялық шығарындыларының алдын алу, тұтану көздерін жою және ықтимал өрттердің ауқымын шектеу.

Техникалық қорғаныс жұмыс қысымдары мен агрессивті орталарға есептелген сенімді әрі герметикалық жабдықтарды пайдалануға негізделеді.

Қысымды, температураны және шығынды автоматты бақылау жүйелері қалыпты режимнен ауытқуларды дер кезінде анықтауға мүмкіндік береді. Авариялық ажырату және оқшаулау жүйелері авариялық учаскені тез оқшаулап, жанғыш заттардың әрі қарай таралуын болдырмайды.

Артық ілеспе газды қауіпсіз жағуға арналған алау шаруашылығы ерекше маңызға ие. Алау қондырғыларын дұрыс ұйымдастыру газдың реттелмеген шығарындыларының ықтималдығын азайтады және оның қауіпті концентрацияларда жиналуына жол бермейді. Сонымен қатар алауларды орналастыру кезінде жел бағыты ескеріліп, технологиялық объектілер мен персонал болатын орындарға дейінгі қауіпсіз арақашықтықтар сақталуы тиіс.

Мұнай кәсіпшіліктеріндегі электр жабдықтары жарылыстан қорғалған орындаудағы болуы керек, ал барлық металл конструкциялар сенімді жерге тұйықталуы тиіс. Статикалық электрден қорғау шаралары мұнайды айдау, құю және төгу операциялары кезінде ерекше маңызды. Өртке қарсы арақашықтықтарды ұйымдастыру және кәсіпшілік аумағын ұтымды жоспарлау да үлкен рөл атқарады, өйткені бұл өрт техникасының кіруіне және өрт сөндіру күштерінің орналастырылуына мүмкіндік береді [21].

Ұйымдастырушылық іс-шаралар техникалық шараларды толықтырады. Оларға жөндеу және от жұмыстарын жүргізудің қатаң тәртібі, наряд-рұқсаттарды міндетті рәсімдеу, персоналды тұрақты оқыту және мұнай мен газдың авариялық шығарындылары кезінде әрекет ету дағдыларын пысықтау кіреді. Тәжірибе көрсеткендей, дәл аварияның бастапқы кезеңіндегі сауатты және уақтылы әрекеттер ірі өрттің дамуының алдын алуға мүмкіндік береді.

Жалпы алғанда, мұнай өндіру технологияларын өрттен қорғау технологиялық процестің ажырамас бөлігі ретінде қарастырылуы тиіс. Тек осындай тәсіл ғана мұнай өндіру объектілерінің қауіпсіз әрі тұрақты жұмысын қамтамасыз ете алады.

Тәрбиелік-патриоттық бөлім

Мұнай өндіру саласы мемлекеттің энергетикалық қауіпсіздігін және тұрақты дамуын қамтамасыз етуде стратегиялық рөл атқарады. Мұнай кәсіпшіліктерінің қауіпсіз әрі үздіксіз жұмысы экономикалық тұрақтылықпен, халықтың әлеуметтік қорғалуымен және мемлекеттік міндеттердің орындалуымен тікелей байланысты.

Азаматтық қорғау мамандары мен мұнай саласы қызметкерлерінің өрт қауіпсіздігі мәселелеріне жауапкершілікпен қарауы кәсіби борыш пен қоғамға қызмет етудің көрінісі болып табылады. Мұнай кәсіпшіліктеріндегі өрттердің

алдын алу – адам өмірін сақтау, қоршаған ортаны қорғау және елдің өнеркәсіптік әлеуетін нығайту деген сөз.

Қорытынды

Мұнай өндіру технологиялары жанғыш сұйықтықтар мен газдардың айналымда болуына, жабдықтардың қысыммен жұмыс істеуіне және авариялық шығарындылардың туындау мүмкіндігіне байланысты жоғары өрт және жарылыс қауіптілігімен сипатталады. Технологиялық режимнің аз ғана бұзылуының өзі ауқымды авариялық жағдайларға алып келуі мүмкін.

Техникалық және ұйымдастырушылық шараларды, сондай-ақ персоналдың жоғары кәсіби даярлығын қамтитын кешенді өртке қарсы қорғаныс өрттердің туындау қаупін едәуір төмендетуге және мұнай өндіру объектілерін қауіпсіз пайдалануды қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Бақылау сұрақтары:

1. Неліктен мұнай өндіру өнеркәсіптік қызметтің өрт қауіпті түрлеріне жатады?
2. Кәсіпшіліктерде мұнай өндірудің қандай технологиялық тәсілдері қолданылады?
3. Мұнай мен ілеспе газдың авариялық шығарындылары несімен қауіпті?
4. Мұнай өндіру жабдықтарының қандай элементтері герметикалығының бұзылуына көбірек ұшырайды?
5. Мұнай кәсіпшіліктеріне қандай тұтану көздері тән?
6. Неліктен фонтандық ұңғымалар ерекше қауіп тудырады?
7. Мұнайдың авариялық төгінділері несімен қауіпті?
8. Мұнай өндіруді өрттен қорғауды қандай техникалық шаралар қамтамасыз етеді?
9. Алау шаруашылығы қандай рөл атқарады?
10. Мұнайдың немесе газдың авариялық шығарындысы анықталған жағдайда персонал қандай әрекеттер орындауы тиіс?

22-ТАҚЫРЫП. МҰНАЙ ЖӘНЕ МҰНАЙ ӨНІМДЕРІН САҚТАУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫНЫҢ ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІ

Мұнай мен мұнай өнімдерін сақтау оларды өндірудің, өңдеудің және тасымалдаудың міндетті кезеңі болып табылады және мұнай базаларында, резервуарлық парктерде, өнеркәсіптік кәсіпорындарда және отын-энергетикалық кешен объектілерінде жүзеге асырылады. Бұл объектілерде жанғыш сұйықтықтардың үлкен көлемдері шоғырланғандықтан, олардың өрт және жарылыс қауіптілігі жоғары болады.

Мұнай мен мұнай өнімдері булануға қабілетті, соның нәтижесінде резервуарларда және оларға іргелес аймақтарда үнемі жанғыш булар болады. Жабдықтардың герметикалығы бұзылғанда немесе технологиялық талаптар сақталмаған жағдайда бұл булар жарылыс қауіпті бу-ауа қоспаларын түзуі мүмкін. Мұнай сақтау объектілеріндегі өрттер, әдетте, жоғары қарқындылығымен, ұзақ уақыт сөндірілуімен және елеулі материалдық әрі экологиялық шығындармен ерекшеленеді.

Азаматтық қорғау және өрт қауіпсіздігі саласындағы мамандар үшін мұнай мен мұнай өнімдерін сақтау технологияларының ерекшеліктерін және жалпы өрт қауіпсіздігі талаптарын білу аса маңызды, өйткені резервуарлық парктердегі авариялар аса күрделі әрі қауіпті авариялық жағдайлардың қатарына жатады.

22.1 Мұнай мен мұнай өнімдерін сақтау технологиялары өрт қауіптілігінің көзі ретінде

Мұнай мен мұнай өнімдерін сақтау технологиялары жанғыш сұйықтықтардың үлкен көлемдерінің резервуарлардың шектеулі кеңістігінде ұзақ уақыт сақталуымен сипатталады, бұл оларды көптеген басқа технологиялық процестерден түбегейлі ерекшелендіреді. Өндіру немесе өндеу кезінде өнім үнемі қозғалыста болып, параметрлер тұрақты бақыланса, сақтау кезінде негізгі қауіп энергияның жиналуынан және өрт қауіпті жағдайлардың жасырын түрде дамуынан туындайды.

Мұнай мен мұнай өнімдерінің физика-химиялық қасиеттері олардың булануға және жанғыш булар түзуге бейімділігін анықтайды. Жеңіл фракциялар жоғары ұшқыштыққа ие, ал көптеген мұнай өнімдерінің тұтану температурасы қоршаған орта температурасынан әлдеқайда төмен болады.

Соның нәтижесінде резервуарлардың газ кеңістігінде үнемі бу фазасы болады және оның концентрациясы тұтану шектеріне жақын деңгейде болуы мүмкін. Бұл қалыпты пайдалану кезінде де резервуар ішінде әлеуетті жарылыс қауіпті орта бар екенін білдіреді.

Резервуарларға жылулық әсер ерекше маңызға ие. Күн радиациясы, қоршаған орта температурасының өзгеруі және көршілес объектілерден таралатын жылулық сәулелену бу қысымының артуына және буланудың күшеюіне алып келеді. Тыныс алу арматурасы болмаған немесе жарамсыз болған жағдайда бұл резервуардың деформациясына, герметикалығының бұзылуына және булардың сыртқа шығуына себеп болуы мүмкін. Сонымен қатар резервуар салқындаған кезде ішіне ауа сорылады, бұл газ кеңістігінің ішінде жарылыс қауіпті бу-ауа қоспасының түзілуіне жағдай жасайды.

Ірі сыйымдылықтағы резервуарлық парктерде өрт қауіптілігі едәуір артады. Резервуарлардың көлемі ұлғайған сайын сұйықтық айнасының ауданы да өседі, сәйкесінше ықтимал жану ауданы да артады. Мұндай өрттер жоғары қарқынды жылулық сәулеленумен сипатталады және көршілес резервуарлардың қызуына әрі бұзылуына себеп болуы мүмкін, нәтижесінде «домино әсері» пайда болады.

Мұнай мен мұнай өнімдерінің авариялық төгінділері аса қауіпті сценарийлердің бірі болып саналады. Төгілген сұйықтық жер бетімен тез жайылып, топыраққа, дренаж жүйелеріне және нөсерлік кәрізге енуі мүмкін.

Булану ауданының ұлғаюы ауаның жанғыш булармен жылдам қанығуына алып келеді, ал тұтану орын алған жағдайда үлкен аумақты қамтитын төгінді өртінің дамуына себеп болады. Мұндай өртті оқшаулау өте қиын.

22.2 Сақтау объектілеріндегі өрт қауіптілігінің негізгі көздері

Мұнай және мұнай өнімдерін сақтау объектілерінің өрт қауіптілігі конструкциялық, технологиялық және пайдалану факторларының жиынтығымен қалыптасады. Негізгі рөлді резервуарлар атқарады, өйткені олар бір мезгілде сақтау сыйымдылығы да, бу түзілу көзі де болып табылады.

Резервуар корпусының, төбесінің немесе түбінің бүтіндігі бұзылған жағдайда жанғыш заттардың сыртқа шығуына және өрт қауіпті аймақтың қалыптасуына алғышарттар пайда болады.

Құбырөткізгіш жүйелер мен сорғы станциялары тәуекел деңгейі бойынша екінші орында тұр. Мұнай өнімдерін айдау динамикалық жүктемелермен, дірілмен және қысымның өзгеруімен қатар жүреді, бұл ағып кету ықтималдығын арттырады. Әсіресе фланецтік қосылыстар, сорғы тығыздағыштары және арматуралар қауіпті болып табылады, өйткені мұндағы ағып кетулер ұзақ уақыт байқалмай қалуы мүмкін.

Құю-түсіру эстакадалары мұнай базаларындағы аса өрт қауіпті учаскелердің қатарына жатады. Құю және төгу кезінде сұйықтық қарқынды қозғалып, шашырайды және аэрозольдер түзіледі. Сонымен қатар статикалық электр пайда болады. Жерге тұйықтау жеткіліксіз болған жағдайда ұшқындық разряд орын алып, булардың тұтануына себеп болуы мүмкін. Бұл әсіресе технологиялық регламенттердің бұзылуы немесе персоналдың асығыстығы кезінде аса қауіпті жағдай туғызады.

Сақтау объектілеріндегі тұтану көздері тұрақты және кездейсоқ болып бөлінеді. Тұрақты көздерге электр жабдықтары, технологиялық агрегаттардың қызған беттері және жарықтандыру құралдары жатады.

Кездейсоқ көздерге механикалық әсерлерден пайда болатын ұшқындар, ашық отты дұрыс пайдаланбау және атмосфералық разрядтар кіреді. Найзағай соққылары жеңіл мұнай өнімдері сақталатын резервуарлар үшін ерекше қауіпті, әсіресе найзағайдан қорғау жүйелері жарамсыз болған жағдайда.

Салдары бойынша ең ауыр өрттер резервуарлардың ішінде болатын өрттер болып табылады. Сұйықтық бетінде жану қуатты жылулық ағынмен және ұзақ сөндіру уақытымен сипатталады. Резервуар қабырғалары қызған кезде олардың беріктігі төмендеп, өнімнің сыртқа шығуы және өрттің төгіндіге ауысуы мүмкін, бұл авария ауқымын күрт ұлғайтады және өрт сөндіру бөлімшелерінің жұмысын қиындатады.

22.3 Мұнай мен мұнай өнімдерін сақтауға қойылатын жалпы өрт қауіпсіздігі талаптары

Мұнай мен мұнай өнімдерін сақтау технологияларына қойылатын жалпы өрт қауіпсіздігі талаптары өрттің пайда болу ықтималдығын азайтуға және авария болған жағдайда оның дамуын шектеуге бағытталған. Бұл талаптардың негізінде ағып кетулердің алдын алу, бу түзілуін бақылау және тұтану жағдайларын болдырмау қағидаты жатыр.

Негізгі элементтердің бірі – резервуарлар мен технологиялық коммуникациялардың герметикалығын қамтамасыз ету. Резервуарлар қысымды

теңестіруді және қауіпті режимдерде булардың шығарылуын болдырмауды қамтамасыз ететін жарамды тыныс алу және сақтандырғыш арматуралармен жабдыкталуы тиіс. Қалқымалы шатырлар мен понтондарды қолдану газ кеңістігінің көлемін едәуір азайтып, булар концентрациясын төмендетуге мүмкіндік береді.

Статикалық электрден және найзағай разрядтарынан қорғауға ерекше назар аударылады. Барлық резервуарлар, құбырөткізгіштер және металл конструкциялар сенімді жерге тұйықталуы тиіс, ал найзағайдан қорғау жүйелері белгіленген талаптарға сәйкес келіп, жүйелі түрде тексерілуі қажет.

Бұл шаралар булардың тұтануына себеп болатын ұшқындардың пайда болуын болдырмауға бағытталған.

Резервуарлық парктер негізінен В класты өрттерді сөндіруге арналған стационарлық көбікпен өрт сөндіру жүйелерімен жабдыкталуы тиіс.

Автоматты өрт анықтау және персоналды хабарландыру жүйелерінің болуы әрекет ету уақытын қысқартып, өрт сөндірудің тиімділігін арттырады.

Резервуарларды қоршау үйінділері және дренаждық жүйелер төгінділерді оқшаулауға және жанғыш сұйықтықтың қауіпті аймақтан тыс таралуына жол бермеуге мүмкіндік береді [22].

Ұйымдастырушылық талаптар техникалық шаралардан кем емес маңызды. Оларға құю және төгу операцияларын регламенттеу, темекі шегуге және ашық отты пайдалануға тыйым салу, от жұмыстарын наряд-рұқсат бойынша жүргізуді бақылау және персоналды жүйелі оқыту кіреді. Тәжірибе көрсеткендей, қызметкерлердің тәртібі мен ағып кетулерді дер кезінде анықтауы сақтау объектілеріндегі авариялардың басым бөлігінің алдын алуға мүмкіндік береді.

Жалпы алғанда, өрт қауіпсіздігі талаптарының орындалуы мұнай мен мұнай өнімдерін сақтау процесінің қауіпсіздігін қамтамасыз етеді және ауыр салдарлы өрттердің туындау ықтималдығын едәуір төмендетеді.

Тәрбиелік-патриоттық бөлім

Мұнай және мұнай өнімдерін сақтау объектілері мемлекеттің экономикасы мен энергетикалық қауіпсіздігінің тұрақты жұмыс істеуі үшін стратегиялық маңызға ие. Мұнай базалары мен резервуарлық парктердің сенімді әрі қауіпсіз пайдаланылуы өнеркәсіптің, көліктің және әлеуметтік саланың тұрақты жұмыс істеуіне тікелей әсер етеді.

Азаматтық қорғау мамандары мен мұнай саласы қызметкерлерінің өрт қауіпсіздігі талаптарына жауапкершілікпен қарауы кәсіби жауапкершіліктің және қоғамға қызмет етудің көрінісі болып табылады. Сақтау объектілеріндегі өрттердің алдын алу – адам өмірін сақтау, қоршаған ортаны қорғау және елдің өнеркәсіптік әлеуетін нығайту деген сөз.

Қорытынды

Мұнай мен мұнай өнімдерін сақтау технологиялары жанғыш сұйықтықтардың үлкен көлемдерінің болуына, булардың тұрақты бөлінуіне және авариялық төгінділердің пайда болу мүмкіндігіне байланысты аса өрт

қауіпті процестердің қатарына жатады. Мұндай объектілердегі өрттер жоғары қарқындылығымен және ауыр салдарларымен ерекшеленеді.

Жалпы өрт қауіпсіздігі талаптарын сақтау, техникалық қорғаныс құралдарын пайдалану және персоналдың жоғары даярлығы өрттердің туындау ықтималдығын айтарлықтай төмендетуге және мұнай мен мұнай өнімдерін сақтау объектілерін қауіпсіз пайдалануды қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Бақылау сұрақтары:

1. Неліктен мұнай мен мұнай өнімдерін сақтау өрт қауіпті процестерге жатады?
2. Мұнай мен мұнай өнімдерін сақтаудың қандай тәсілдері қолданылады?
3. Сақтау кезінде мұнай өнімдерінің булануы несімен қауіпті?
4. Резервуарлардың «тыныс алуы» дегеніміз не және оның қандай қаупі бар?
5. Мұнай базаларындағы өрт қауіптілігінің негізгі көздері қандай?
6. Неліктен құю және төгу операциялары ең қауіпті болып саналады?
7. Мұнай өнімдері сақталатын резервуарларға қандай өрт түрлері тән?
8. Резервуарлық парктерге қандай техникалық өрт қауіпсіздігі талаптары қойылады?
9. Қоршау үйінділері мен дренаждық жүйелер қандай рөл атқарады?
10. Мұнай өнімі төгілгені анықталған жағдайда персонал қандай әрекеттер орындауы тиіс?

23-ТАҚЫРЫП. МАГИСТРАЛЬДЫҚ МҰНАЙ ЖӘНЕ ГАЗ ҚҰБЫРЛАРЫНЫҢ ӨРТ ҚАУІПТІЛІГІ ЖӘНЕ ӨРТКЕ ҚАРСЫ ҚОРҒАНЫСЫ

Магистральдық мұнай және газ құбырлары отын-энергетикалық кешеннің негізгі элементтерінің бірі болып табылады және мұнайды, мұнай өнімдерін және табиғи газды алыс қашықтықтарға тасымалдауды қамтамасыз етеді. Олардың сенімділігі мен қауіпсіздігі өнеркәсіптің, энергетиканың және әлеуметтік саланың тұрақты жұмыс істеуіне тікелей әсер етеді.

Магистральдық құбырөткізгіштердің ерекшелігі олардың үлкен ұзындығында, жоғары жұмыс қысымында және құбыр ішінде үнемі үлкен көлемдегі жанғыш заттардың болуында жатыр. Бұл объектілердегі авариялар, әдетте, өте жылдам дамып, өрттермен, жарылыстармен, мұнайдың ауқымды төгінділерімен және қоршаған орта мен халыққа елеулі зиян келтірумен қатар жүреді.

Азаматтық қорғау мамандары үшін магистральдық мұнай және газ құбырларының өрт қауіпсіздігі тек құбырлардың техникалық жай-күйімен ғана емес, сонымен қатар құбырөткізгіш жүйесінің тұрақтылығына әсер ететін ұйымдастырушылық, пайдалану және табиғи факторлардың кешенімен анықталатынын түсіну маңызды.

23.1 Мұнай мен газды тасымалдау процестері өрт қауіптілігінің факторы ретінде

Мұнай мен газды магистральдық құбырөткізгіштер арқылы тасымалдау процестері үздіксіз жұмыс режиміне, жоғары қысымға және құбыр ішінде бір

мезгілде орналасқан жанғыш ортаның үлкен көлеміне байланысты аса қауіпті технологиялық процестердің қатарына жатады. Стационарлық сақтау немесе өңдеу объектілерінен айырмашылығы, құбырөткізгіш көлігі ұзақ қашықтықтармен, әртүрлі табиғи жағдайлармен және бүкіл трасса бойынша визуалды бақылаудың шектеулілігімен сипатталады.

Мұнай тасымалдаудың өрт қауіптілігі ең алдымен авариялық төгінділердің пайда болу мүмкіндігімен қалыптасады. Құбыр зақымданған жағдайда мұнай қысыммен сыртқа шығады, ал ағу қарқындылығы жүйенің жұмыс параметрлеріне және құбыр диаметріне байланысты болады. Төгілген мұнай жер бедері бойынша тез таралып, топыраққа, су айдындарына және дренаждық жүйелерге енеді, нәтижесінде кең ауқымды ластану және өрт қауіпті аймақ қалыптасады. Жеңіл фракциялардың булануы жанғыш булардың түзілуіне алып келеді, ал тұтанған жағдайда жоғары жылулық сәулеленумен және жалынның тез таралуымен сипатталатын төгінді өрттері дамиды.

Табиғи газды тасымалдау кезінде негізгі зақымдаушы фактор жарылыс қауіптілігі жоғары орта болып табылады. Зақымданған құбырдан шығатын газ жоғары жылдамдықпен ағып, едәуір қашықтықтарға тарала алады. Метеорологиялық жағдайларға және жер бедеріне байланысты газ-ауа бұлты жер бетіне жақын қабатта қалыптасуы немесе атмосфераның жоғарғы қабаттарына көтерілуі мүмкін. Концентрация тұтану шектеріне жеткен жағдайда, тіпті алыс орналасқан тұтану көзі де жарылысты немесе тұрақты алаулы жануды тудыруы мүмкін.

Жоғары жұмыс қысымы жағдайында болатын авариялар ерекше өрт қауіптілігімен ерекшеленеді. Мұндай жағдайда құбырдың бұзылуы энергияның күрт босап шығуымен, соққы толқынымен және жанғыш ортаның лақтырылуымен қатар жүреді. Аварияның дамуы қарқынды сипат алады, ал зақымдану ауқымы құбырдың күзет аймағынан әлдеқайда асып кетуі мүмкін.

Кейбір жағдайларда магистральдық құбырлардағы өрттер мен жарылыстар адам шығынына, инфрақұрылымның бұзылуына және ұзақ мерзімді экологиялық зардаптарға алып келеді.

Осылайша, мұнай мен газды тасымалдау процестері өрт және жарылыс қауіптілігінің тұрақты көзі болып табылады, ал қауіп деңгейі тек құбырдың техникалық жай-күйімен ғана емес, пайдалану шарттарымен, сыртқы әсерлермен және авариялық жағдайларды дер кезінде анықтаумен де анықталады.

23.2 Магистральдық құбырөткізгіштердегі өрт қауіптілігінің көздері және авариялардың себептері

Магистральдық мұнай және газ құбырларындағы өрт қауіптілігінің көздері құбырдың желілік бөлігінде де, сорғы және компрессорлық станцияларда, бекіту арматурасы тораптарында және өнімді қабылдау мен тапсыру пункттерінде де қалыптасады. Технологиялық тізбектің әрбір буыны өзіне тән қауіп факторларына ие және олардың жиынтығы жүйенің жалпы өрт қауіптілігі деңгейін айқындайды.

Құбырөткізгіштің желілік бөлігі ұзақ уақыт бойы коррозиялық процестердің, механикалық жүктемелердің және табиғи факторлардың әсеріне ұшырайды. Металл коррозиясы, әсіресе агрессивті топырақтар мен жоғары ылғалдылық жағдайында, құбыр қабырғасының жұқаруына және беріктігінің төмендеуіне алып келеді. Дәнекерленген қосылыстардағы ақаулар, шаршау жарықтары және өндірістік кемшіліктер ұзақ уақыт бойы жасырын қалып, олардың бұзылуы кенеттен және алдын ала байқалатын белгілерсіз орын алуы мүмкін.

Авариялардың туындауында сыртқы әсерлер де маңызды рөл атқарады. Топырақтың жылжуы, көшкіндер, жағалаулардың шайылуы, маусымдық топырақ көтерілуі және сейсмикалық құбылыстар құбырөткізгішке қосымша жүктеме түсіреді. Әсіресе күзет аймақтарында рұқсатсыз жүргізілетін жер жұмыстары қауіпті, өйткені олар құбырларды механикалық зақымдаудың және кейінгі өрттердің ең жиі кездесетін себептерінің бірі болып табылады.

Құбырөткізгіштердегі авариялар кезінде тұтану көздері тұрақты да, кездейсоқ та болуы мүмкін. Оларға сорғы және компрессорлық станциялардың электр жабдықтары, агрегаттардың қызған беттері, статикалық электр, найзағай разрядтары және ашық от жатады. Газдың ағып кетуі кезінде тұтану зақымданған орыннан едәуір қашықтықта орын алуы мүмкін, бұл өрт ошағын оқшаулауды қиындатып, зақымдану аймағын ұлғайтады.

Сорғы және компрессорлық станцияларда технологиялық жабдықтардың шоғырлануы, энергия көздерінің болуы және коммуникациялардың күрделі жүйесі өрт қауіптілігін күшейтеді. Мұнайдың немесе газдың ағуы электр жабдықтарымен және қызған беттермен ұштасқанда өрттің жылдам дамуына жағдай жасайды. Мұндай өрт технологиялық арналар арқылы таралып, бүкіл тасымалдау жүйесінің тоқтауына себеп болуы мүмкін.

23.3 Мұнай мен газды тасымалдау процестерін өрттен қорғау

Магистральдық мұнай және газ құбырларын өрттен қорғау авариялардың алдын алу, ағып кетулерді ерте анықтау және өрттер мен жарылыстардың салдарын азайту қағидатына негізделеді. Құбырлардың үлкен ұзындығын ескере отырып, техникалық, ұйымдастырушылық және пайдалану шараларын қамтитын жүйелі тәсіл ерекше маңызға ие.

Техникалық қорғаныс ең алдымен құбырөткізгіштің сенімділігін қамтамасыз етуге бағытталады. Қысымды, шығынды және температураны автоматты бақылау жүйелері ықтимал ағып кетулерді көрсететін ауытқуларды дер кезінде анықтауға мүмкіндік береді. Жылдам әрекет ететін бекіту арматурасы авариялық учаскені жедел оқшаулап, сыртқа шығарылатын жанғыш ортаның көлемін шектейді. Құбырларды коррозиядан қорғау, қорғаныш жабындарын пайдалану және катодтық қорғаныс жүйелері құбырлардың қызмет ету мерзімін ұзартып, бұзылу ықтималдығын азайтады.

Құбырөткізгіштерді сыртқы әсерлерден механикалық қорғау және трасса бойында күзет аймақтарын ұйымдастыру маңызды рөл атқарады. Құбырдың желілік бөлігін ішкі диагностикалық құрылғылармен тексеру, авиациялық және

спутниктік мониторинг жүргізу ақаулар мен қауіпті учаскелерді дер кезінде анықтауға мүмкіндік береді. Сорғы және компрессорлық станциялар өрт дабылы, автоматты өрт сөндіру және жабдықтарды авариялық ажырату жүйелерімен жабдыкталуы тиіс [23].

Ұйымдастырушылық шаралар құбырөткізгіштерді пайдалану тәртібін қатаң регламенттеуді, күзет аймақтарындағы жұмыстарды бақылауды, персоналды даярлауды және аварияларды жою бойынша жаттығулар өткізуді қамтиды. Сонымен қатар пайдаланушы ұйымдардың азаматтық қорғау бөлімшелерімен және авариялық-құтқару қызметтерімен өзара іс-қимылы үлкен маңызға ие, өйткені бұл авариялық жағдайлар кезінде келісілген әрекеттерді қамтамасыз етеді.

Өртке қарсы қорғаныс шараларын кешенді түрде орындау магистральдық мұнай және газ құбырларындағы өрттер мен жарылыстардың пайда болу ықтималдығын едәуір төмендетуге, ықтимал авариялардың ауқымын шектеуге және персоналдың, халықтың және қоршаған ортаның қауіпсіздігін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Тәрбиелік-патриоттық бөлім

Магистральдық мұнай және газ құбырлары мемлекеттің энергетикалық қауіпсіздігі мен экономикалық тұрақтылығын қамтамасыз ететін стратегиялық маңызды объектілер болып табылады. Олардың сенімді және қауіпсіз пайдаланылуы өнеркәсіпті, көлікті және халықты энергия ресурстарымен үздіксіз қамтамасыз ету үшін шешуші мәнге ие.

Құбырөткізгіш көлігінің өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ететін мамандардың кәсіби жауапкершілігі ұлттық қауіпсіздіктің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Магистральдық құбырлардағы авариялардың, өрттердің және жарылыстардың алдын алу – адамдардың өмірін қорғауға, қоршаған ортаны сақтауға және елдің тұрақты дамуына қосылған үлес.

Қорытынды

Магистральдық мұнай және газ құбырлары тасымалданатын жанғыш заттардың үлкен көлеміне, жоғары жұмыс қысымына және құбырлардың едәуір ұзындығына байланысты өрт және жарылыс қауіптілігі жоғары объектілерге жатады. Бұл объектілердегі авариялар ауыр әрі көбінесе ауқымды зардаптармен сипатталады.

Мұнай мен газды тасымалдау процестерін, авариялардың пайда болу себептерін және өртке қарсы қорғаныс шараларын терең түсіну өрттер мен жарылыстардың тәуекелін едәуір төмендетуге, персоналдың, халықтың және қоршаған ортаның қауіпсіздігін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Бақылау сұрақтары:

1. Неліктен магистральдық мұнай және газ құбырлары өрт қауіпті объектілерге жатады?
2. Магистральдық құбырөткізгіштер арқылы мұнай мен газды тасымалдаудың қандай ерекшеліктері бар?
3. Құбырөткізгіш көлігіне қандай авариялық жағдайлар тән?
4. Құбыр зақымданған кездегі мұнай төгінділері несімен қауіпті?

5. Неліктен газдың ағып кетуі жоғары жарылыс қауіптілігімен сипатталады?
6. Магистральдық құбырөткізгіштердегі авариялардың негізгі себептері қандай?
7. Мұнай және газ құбырларындағы авариялар кезінде қандай тұтану көздері болуы мүмкін?
8. Құбырөткізгіш жүйесінің қандай элементтері аса өрт қауіпті болып саналады?
9. Құбырөткізгіштерде қандай техникалық өртке қарсы қорғаныс шаралары қолданылады?
10. Мұнайдың немесе газдың ағуы анықталған жағдайда персонал қандай әрекеттер орындауы тиіс?

24-ТАҚЫРЫП. ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРДІҢ ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ БОЙЫНША НОРМАТИВТІК ҚҰЖАТТАР

Технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету өндірістік объектілерді жобалауға, пайдалануға және бақылауға қойылатын міндетті талаптарды белгілейтін нормативтік құжаттарды жүйелі түрде қолданусыз мүмкін емес. Дәл осы нормативтік база жанғыш заттармен жұмыс істеудің рұқсат етілген шарттарын, жабдықтардың жұмыс параметрлерін және технологиялық циклдің барлық кезеңдеріндегі өртке қарсы қорғанысты ұйымдастыру тәртібін анықтайды.

Қыздырумен, қысыммен, жанғыш және жарылыс қауіпті заттарды өңдеумен және тасымалдаумен байланысты технологиялық процестер өрт қаупінің жоғары деңгейіне ие. Нормативтік реттеу болмаған жағдайда мұндай процестер бақылаусыз авариялардың, өрттердің және жарылыстардың көзіне айналады. Осыған байланысты нормативтік құжаттар қауіпті режимдерді шектейтін және авариялық жағдайлардың дамуына жол бермейтін алдын алу тетігі қызметін атқарады.

Азаматтық қорғау саласының мамандары үшін нормативтік құжаттарды білу аса маңызды, өйткені мемлекеттік бақылау, жобалық шешімдерге сараптама жүргізу, өрт қаупін бағалау, өрттерді тергеу және профилактикалық іс-шараларды әзірлеу дәл осы құжаттардың негізінде жүзеге асырылады.

24.1 Технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігі жүйесіндегі нормативтік құжаттардың рөлі мен құрылымы

Өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету жөніндегі нормативтік құжаттар технологиялық процестердегі өрт қаупін басқарудың бүкіл жүйесінің негізін құрайды. Олардың рөлі талаптарды формалды түрде белгілеумен ғана шектелмейді, сонымен қатар қауіптілікті бағалауға, өндірістік объектілерді жобалауға, пайдалануға және бақылауға бірыңғай тәсіл қалыптастырады.

Энергия сыйымдылығы жоғары және өрт әрі жарылыс қауіпті заттар қолданылатын қазіргі заманғы өнеркәсіп жағдайында нормативтік құжаттар тәуекелді жүйелі түрде шектеудің негізгі құралы болып табылады.

Технологиялық процестерді нормативтік реттеудің ерекшелігі оның кешенді сипатында жатыр. Талаптар заттардың физика-химиялық қасиеттерін, процестердің өту параметрлерін, жабдықтардың конструкциялық ерекшеліктерін, жұмыс орындарын ұйымдастыруды және персоналдың іс-қимылдарын қамтиды. Осылайша нормативтік құжаттар өрт қауіпсіздігінің техникалық, технологиялық және ұйымдастырушылық аспектілерін өзара байланыстырып, объектілерді қорғауға бөлшектенген көзқарастың қалыптасуына жол бермейді.

Нормативтік базаның құрылымы көп деңгейлі болып табылады. Заңдар мен кодекстер өрт қауіпсіздігі талаптарын бұзғаны үшін жауапкершілікті және жалпы қағидаттарды белгілейді. Техникалық регламенттер өнімдер мен процестердің қауіпсіздігіне қойылатын міндетті талаптарды анықтайды. Ережелер жинақтары мен құрылыс нормалары жабдықтарды орналастыруға, инженерлік жүйелерге және өртке қарсы қорғанысқа қойылатын талаптарды нақтылайды. Мемлекеттік стандарттар мен салалық құжаттар бұл жүйені толықтырып, жекелеген өндірістердің ерекшеліктерін ескереді.

Технологиялық процестерге қатысты нормативтік құжаттар жабдықтарды пайдалануға және операцияларды жүргізуге рұқсат етілетін қауіпсіздік шекараларын белгілейтін өзіндік «қауіпсіздік қаңқасы» рөлін атқарады. Нормативтік параметрлерден ауытқу дереу араласуды талап ететін қауіпті жағдай ретінде қарастырылады. Осылайша нормативтік база тек талаптарды сипаттап қана қоймай, өрт қауіпінің рұқсат етілген және рұқсат етілмейтін деңгейлерін бағалау өлшемдерін де қалыптастырады.

24.2 Технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігін нормативтік реттеу

Технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігін нормативтік реттеу қауіпті жұмыс режимдерін шектеу арқылы өрттер мен жарылыстардың туындауының алдын алуға бағытталған. Нормативтік құжаттарда жанғыш заттармен жұмыс істеу шарттары, соның ішінде рұқсат етілетін температуралар, қысымдар, процестердің жылдамдықтары және жұмыс аймағындағы булар мен газдардың концентрациясы егжей-тегжейлі регламенттеледі.

Нормалаудың негізгі бағыттарының бірі – өрт қауіптілігі күрт өсетін параметрлердің шекті мәндерін белгілеу. Мұндай шектерді анықтау автоматты бақылау және қорғаныс жүйелерін авариялық жағдай туындағанға дейін жабдықтарды қауіпсіз күйге автоматты түрде ауыстыратындай етіп жобалауға мүмкіндік береді. Бұл әсіресе экзотермиялық процестер, кептіру процестері, ректификация және жылулық үдеуге бейім басқа операциялар үшін аса маңызды.

Нормативтік құжаттарда үй-жайларды, ғимараттарды және сыртқы қондырғыларды өрт және жарылыс-өрт қауіптілігі бойынша санаттау мәселелеріне ерекше орын беріледі. Бұл санаттау өртке қарсы іс-шаралардың көлемін, электр жабдықтарына, желдетуге, автоматты өрт сөндіру жүйелеріне және конструкциялық шешімдерге қойылатын талаптарды айқындайды.

Осылайша нормативтік реттеу өндірістік объектілердің сәулеттік-жоспарлау және инженерлік шешімдеріне тікелей ықпал етеді.

Талаптардың жеке блогы тұтану көздерін болдырмауға арналған. Нормативтік құжаттар жарылыстан қорғалған электр жабдықтарын қолдануды, статикалық электрден қорғау шараларын, найзағайдан қорғауды, от жұмыстарын жүргізу тәртібін және қызған беттерді пайдалануға қойылатын талаптарды реттейді. Бұл шаралардың барлығы «жанғыш орта – тұтану көзі» тізбегін үзуге бағытталған, бұл өрт профилактикасының негізгі қағидаты болып табылады.

Осылайша технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігін нормативтік реттеу өндірістің алдын ала белгіленген қауіпсіз жұмыс жағдайларын қалыптастырады және техникалық әрі ұйымдастырушылық шектеулер арқылы өрт пен жарылыс ықтималдығын барынша төмендетеді.

24.3 Нормативтік құжаттарды практикалық қызметте қолдану

Нормативтік құжаттардың практикалық маңызы технологиялық объектінің бүкіл өмірлік циклінде көрініс табады. Жобалау кезеңінде олар технологиялық сұлбаларды, жабдықтарды, инженерлік жүйелерді және өртке қарсы қорғаныс құралдарын таңдаудың негізі болып табылады. Нормативтік талаптарға сәйкес келмейтін жобалық шешімдерді іске асыруға жол берілмейді, өйткені болашақ объектінің өрт қауіпсіздігі деңгейі дәл осы кезеңде қалыптасады.

Пайдалану кезеңінде нормативтік құжаттар технологиялық процестерді қауіпсіз жүргізу тәртібін анықтайды. Олардың негізінде технологиялық регламенттер, өрт қауіпсіздігі жөніндегі нұсқаулықтар, авариялық жағдайларды жою жоспарлары және персоналға арналған іс-қимыл алгоритмдері әзірленеді. Бұл құжаттарды сақтау процесті қауіпсіз шектерде ұстап тұруға және параметрлердің ауытқуларына дер кезінде әрекет етуге мүмкіндік береді.

Нормативтік талаптар мемлекеттік бақылау мен қадағалаудың негізі болып табылады. Тексерулер, профилактикалық бақылау және сараптамалар жүргізу кезінде объектінің өрт қауіпсіздігі деңгейін бағалаудың негізгі өлшемшарты белгіленген нормаларға сәйкестік болып табылады. Азаматтық қорғау мамандары үшін нормативтік базаны білу бұзушылықтарды объективті анықтауға, олардың қауіптілік деңгейін бағалауға және оларды жою бойынша негізделген шараларды әзірлеуге мүмкіндік береді [24].

Өрттер мен аварияларды тергеу кезінде нормативтік құжаттардың маңызы ерекше артады. Оқиғаларды талдау нақты жағдайларды нормативтік талаптармен салыстыру арқылы жүргізіледі, бұл аварияның себептерін, персоналдың кінә дәрежесін және өрт қауіпсіздігін ұйымдастырудағы кемшіліктерді анықтауға мүмкіндік береді. Тергеу қорытындылары кейіннен нормативтік құжаттарды қолдану тәжірибесін жетілдіру және ұқсас объектілердің қауіпсіздік деңгейін арттыру үшін пайдаланылады.

Осылайша нормативтік құжаттар формалды талаптар жиынтығы емес, технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігін қамтамасыз етудің жұмыс

құралы болып табылады және жобалауды, пайдалануды, бақылауды және аварияларды талдауды өрт профилактикасының бірыңғай жүйесіне біріктіреді.

Тәрбиелік-патриоттық бөлім

Технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігі жөніндегі нормативтік талаптарды сақтау мемлекеттің өнеркәсіптік және ұлттық қауіпсіздігінің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Өндірістік объектілердің сенімділігі мен қауіпсіздігіне экономиканың тұрақтылығы, инфрақұрылымның сақталуы және халықты ірі өрттер мен техногендік авариялардың салдарларынан қорғау тәуелді.

Нормативтік құжаттарды қолдану және бақылаумен байланысты азаматтық қорғау мамандарының кәсіби қызметі жоғары қоғамдық маңызға ие. Өрт қауіпсіздігі талаптарына жауапкершілікпен қарау, оларды сақтаудағы қағидаттылық және объектілердегі профилактикалық жұмыс адамдардың өмірін сақтауға, қоршаған ортаны қорғауға және елдің қауіпсіздігін нығайтуға ықпал етеді.

Қорытынды

Нормативтік құжаттар технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету жүйесінің іргетасы болып табылады. Олар өрттердің алдын алуға, олардың салдарын шектеуге және адамдар мен материалдық құндылықтарды қорғауға бағытталған міндетті талаптарды белгілейді.

Нормативтік құжаттардың құрылымы мен мазмұнын терең білу мамандарға оларды практикада сауатты қолдануға, профилактикалық жұмысты тиімді ұйымдастыруға және технологиялық объектілердің авариялық жағдайларға төзімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Бақылау сұрақтары:

1. Өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету жүйесіндегі нормативтік құжаттардың рөлі қандай?
2. Неліктен технологиялық процестер нормативтік реттеуді қажет етеді?
3. Өрт қауіпсіздігі саласында нормативтік құжаттардың қандай деңгейлері бар?
4. Өрт қауіптілігі тұрғысынан технологиялық процестердің қандай параметрлері регламенттеледі?
5. Неліктен жобалау кезеңінде өрт қауіпсіздігі талаптарын ескеру маңызды?
6. Автоматты бақылау және жабдықтарды авариялық ажырату жүйелерінің рөлі қандай?
7. Технологиялық жабдықтарды орналастыру мен құрастыруға қандай талаптар қойылады?
8. Объектілерді пайдалану кезінде нормативтік құжаттар қалай қолданылады?
9. Неліктен өрттерді тергеу кезінде нормативтік талаптардың маңызы шешуші болып табылады?
10. Өрт қауіпсіздігі талаптарының сақталуын қамтамасыз етудегі персоналдың рөлі қандай?

ҚОРЫТЫНДЫ

Технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігі өнеркәсіптік және азаматтық қауіпсіздік жүйесінің маңызды құрамдас бөліктерінің бірі болып табылады. Ол адамдардың өмірі мен денсаулығын сақтауға, өндірістік объектілердің тұрақты жұмыс істеуіне және қоршаған ортаны қорғауға тікелей әсер етеді. Қазіргі технологиялық процестер жоғары энергия сыйымдылығымен, күрделі аппараттық сұлбасымен және жанғыш, жарылыс қауіпті әрі химиялық белсенді заттардың едәуір көлемін қолданумен ерекшеленеді. Бұл оларды жобалау және пайдалану кезінде өрт қауіпінің жоғары деңгейін объективті түрде қалыптастырады.

Осы оқу құралы шеңберінде өндірістік циклдің барлық кезеңдерінде технологиялық процестердің өрт қауіптілігінің қалыптасуына қатысты теориялық және практикалық аспектілер жүйелі түрде қарастырылды. Оқу құралының материалы механикалық, термиялық және химиялық өңдеуден бастап ректификация, мұнай мен газды сақтау және тасымалдау процестеріне, сондай-ақ магистральдық құбырөткізгіштерді пайдалануға дейінгі технологиялардың кең ауқымын қамтиды. Мұндай тәсіл өрттер мен жарылыстардың туындауының жалпы заңдылықтарын, сондай-ақ олардың өнеркәсіптің әртүрлі салаларында көрініс беру ерекшеліктерін ашуға мүмкіндік берді.

Оқу құралында технологиялық процестердің өрт қауіптілігінің ішкі механизмдерін талдауға ерекше назар аударылды. Олар жылулық әсерлермен, фазалық ауысулармен, жанғыш булар мен шаң-ауа қоспаларының түзілуімен, сондай-ақ жабдықтардың жұмыс режимдерінің тұрақсыздығымен байланысты. Көп жағдайда өрттер жеке кездейсоқ факторлардың емес, технологиялық тәртіптің жүйелі бұзылуының, автоматты бақылау жүйелерінің істен шығуының және персоналдың штаттан тыс жағдайлардағы әрекеттерге жеткіліксіз дайындығының салдары екені көрсетілді.

Оқу құралында өртке қарсы қорғаныстың техникалық және ұйымдастырушылық шараларын қарастыруға да маңызды орын берілді. Параметрлерді автоматты бақылаудың, авариялық ажырату жүйелерінің, желдетудің, инерттеудің, найзағайдан қорғаудың және статикалық электрден қорғаудың рөлі, сондай-ақ пайдалану регламенттерінің, персоналды даярлаудың және профилактикалық жұмыстың маңызы ашылды. Өртке қарсы қорғаныстың тиімділігі жекелеген іс-шаралармен емес, олардың өрт тәуекелдерін басқарудың бірыңғай жүйесі шеңберінде кешенді іске асырылуымен анықталатыны атап өтілді.

Жеке бөлімде технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ететін нормативтік құжаттар жүйеленді. Олардың технологиялық режимдердің рұқсат етілген параметрлерін, жабдықтарға қойылатын талаптарды және персоналдың жауапкершілігін айқындайтын алдын алу бағытындағы реттеудің негізгі құралы ретіндегі рөлі көрсетілді. Нормативтік базаны білу және оны

сауатты қолдану азаматтық қорғау және мемлекеттік өртке қарсы бақылау мамандарының кәсіби қызметінің міндетті шарты ретінде қарастырылады.

Оқу құралының тәрбиелік-патриоттық бағыты технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігі мәселелерінің әлеуметтік және мемлекеттік маңызын айқындайды. Өнеркәсіптік объектілердің сенімді әрі қауіпсіз пайдаланылуы ұлттық қауіпсіздіктің, экономикалық тұрақтылықтың және халықты қорғаудың маңызды элементі болып табылады. Осы салада жұмыс істейтін мамандардың кәсіби жауапкершілігі авариялардың салдарын жоюмен ғана емес, ең алдымен олардың алдын алумен өлшенеді.

Осылайша, «Технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігі» оқу құралы білім алушыларда өндірістік технологиялардың өрт қауіптілігінің табиғаты, оны талдау әдістері және алдын алу жолдары туралы тұтас түсінік қалыптастырады. Оқу құралы материалдарын меңгеру жүйелі ойлауды, кәсіби жауапкершілікті және азаматтық қорғау, өнеркәсіптік және өрт қауіпсіздігі саласындағы практикалық қызметке дайындықты дамытуға ықпал етеді. Бұл өрт қауіпсіздігін қамтамасыз етуге арналған мамандарды даярлаудың заманауи талаптарына сәйкес келеді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

Оқулықтар мен оқу құралдары

1. Швырков С. А., Горячев С. А., Панасевич Л. Т. және т.б.; С. А. Швырковтың редакциясымен. Өрт қауіпті технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігі: оқулық. 2-басылым, түзетілген және толықтырылған. – Мәскеу: Ресей ТЖМ МӨҚ академиясы, 2020. – 426 б.
2. Горячев С. А., Молчанов С. В., Назаров В. П. және т.б.; В. П. Назаров пен В. В. Рубцовтың редакциясымен. Технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігі. 2-бөлім. Өрт қауіптілігін талдау және технологиялық жабдықтарды қорғау: оқулық. – Мәскеу: Ресей ТЖМ МӨҚ академиясы, 2007. – 221 б.
3. Горячев С. А., Обухов А. И., Рубцов В. В., Швырков С. А. және т.б.; С. А. Горячевтің редакциясымен. Өрт және жарылыс қауіпті өндірістердің технологиясы, процестері және аппараттарының негіздері: оқу құралы. – Мәскеу: Ресей ТЖМ МӨҚ академиясы, 2002. – 293 б.
4. Рубцов В. В., Рубцов Д. Н. Мұнайды, мұнай өнімдерін және газды құбыр арқылы тасымалдаудың технологиялық процестерінің өрт қауіпсіздігі: оқу құралы. – Мәскеу: Ресей ТЖМ МӨҚ академиясы, 2018. – 118 б.
5. Каргашилов Д. В., Паршина А. П., Иванова И. А. Технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігі: оқу құралы. – Воронеж: ВМТУ, 2021. – 80 б.
6. Симонова М. А., Бушнев Г. В., Кадочникова Е. Н., Савельев Д. В. Технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігі бойынша зертханалық практикум: оқу-әдістемелік құрал. – Санкт-Петербург: Ресей ТЖМ МӨҚ университеті, 2015. – 68 б.
7. Киселев Я. С., Хорошилов О. А., Собкалов А. В., Бушнев Г. В. ТПОҚ пәні бойынша курстық жобаларды орындауға арналған әдістемелік ұсынымдар. – Санкт-Петербург: Ресей ТЖМ МӨҚ университеті, 2008. – 88 б.
8. Пелех М. Т., Бушнев Г. В., Симонова М. А. және т.б.; В. С. Артамоновтың редакциясымен. Технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігі: үй-жайлар мен қондырғыларды санаттау: оқу құралы. – Санкт-Петербург: Ресей ТЖМ МӨҚ университеті, 2012–2014. – шамамен 300 б.
9. Пучков В. А., Артамонов В. С., Дагиров Ш. Ш. және т.б.; В. А. Пучковтың редакциясымен. Өрт қауіпсіздігі: жоғары оқу орындарына арналған оқулық. 2 бөлімде. – Мәскеу: Ресей ТЖМ МӨҚ академиясы, 2016. – 476 б.
10. Корольченко А. Я., Корольченко Д. А. және т.б.; А. Н. Баратовтың редакциясымен. Заттар мен материалдардың өрт-жарылыс қауіптілігі және оларды сөндіру құралдары: анықтамалық. 2 томдық. – Мәскеу: Ассорти Пожнаука, 2004. – Т. 1. – 713 б.; Т. 2. – 774 б.
11. Мельник А. А., Крейтор В. П., Коробейникова Е. Г.; В. С. Артамоновтың редакциясымен. Жанғыш сұйықтықтардың өрт-жарылыс қауіптілігін бағалаудың есептік әдістері: оқу құралы. – Санкт-Петербург: Ресей ТЖМ МӨҚ университеті, 2010. – 140 б.

12. Кокорин В. В. Технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігі: үй-жайлардың жарылыс-өрт қауіптілігі бойынша санаттарын анықтау: оқу-әдістемелік құрал. – Екатеринбург: Ресей ТЖМ МӨҚ Орал институты, 2014.
13. Сочков В. П., Петров А. П., Стоянович И. О. «Технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігі» пәні бойынша өзіндік жұмысқа арналған материалдар: әдістемелік құрал. – Мәскеу: Ресей ТЖМ МӨҚ академиясы, 2005. – 263 б.
14. Удилов Т. В. Есептер жинағы «Өрт және өнеркәсіптік қауіпсіздік» (1 және 2 бөлімдер). – Иркутск: Ресей ИМ Шығыс Сібір институты, 2016.
15. Самошин Д. А., Истратов Р. Н. Өрт кезіндегі эвакуация жоспары: оқу құралы. – Мәскеу: Ресей ТЖМ МӨҚ академиясы, 2016.
16. Кочнов О. В. Өрт кезінде хабарлау жүйелерін жобалау ерекшеліктері: оқу құралы. – Муром, 2012.

Нормативтік актілер мен стандарттар

17. Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрінің 2021 жылғы 17 тамыздағы № 405 бұйрығы. «Өрт қауіпсіздігіне қойылатын жалпы талаптар» техникалық регламентін бекіту туралы.
18. Қазақстан Республикасының «Азаматтық қорғау туралы» Заңы, 2014 жылғы 11 сәуірдегі № 188-V.
19. ГОСТ Р 12.1.004-91 «Өрт қауіпсіздігі. Жалпы талаптар» – ЕҚСЖ жүйесінің стандарты.
20. ГОСТ Р 12.3.047-2012 «Технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігі. Жалпы талаптар. Бақылау әдістері». – Мәскеу: Стандартиформ, 2014.
21. СП 12.13130-2009 «Үй-жайлардың жарылыс-өрт және өрт қауіптілігі бойынша санаттары». – РФ ТЖМ БӨҒЗИ, 2009.
22. ҚР ТЖМ 2022 жылғы 21 ақпандағы № 55 бұйрығы. «Өрт қауіпсіздігі қағидаларын бекіту туралы».
23. ҚР ЕЖ 4.01-101-2012 «Автоматты өрт дабылы және өрт сөндіру жүйелері».
24. ҚР ҚН 4.01-02-2009 «Өртке қарсы қорғау. Негізгі ережелер».

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	4
1-ТАҚЫРЫП. ӨРТ-ЖАРЫЛЫС ҚАУІПТІ ӨНДІРІСТЕР ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ	8
1.1 <i>Технология және технологиялық процесс өндірістік қызметтің негізі ретінде</i>	8
1.2 <i>Технологиялық процестердің өрт қауіптілігі және оны қалыптастыратын факторлар</i>	9
1.3 <i>Өрт қауіпсіздігі саласындағы нормативтік-құқықтық база және стандарттар</i>	10
2-ТАҚЫРЫП. ӨРТ-ЖАРЫЛЫС ҚАУІПТІ ӨНДІРІСТЕРДІҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРІ, АППАРАТТАРЫ ЖӘНЕ ЖАБДЫҚТАРЫ	13
2.1 <i>Өрт-жарылыс қауіпті технологиялық процестерді жіктеу</i>	14
2.2 <i>Өрт-жарылыс қауіпті өндірістердің аппараттары мен жабдықтары</i>	15
2.3 <i>Өрт қауіпсіздігін қамтамасыз етудегі технологиялық процестер мен жабдықтарды жіктеудің маңызы</i>	16
3-ТАҚЫРЫП. ҚАУІПТІ ФАКТОРЛАРДЫҢ ПАРАМЕТРЛЕРІН ЕСЕПТЕУ ӘДІСТЕРІ	18
3.1 <i>Жарылыс қауіпті аймақтар: мәні, жіктелуі және есептік негіздері</i>	19
3.2 <i>Жарылыстың артық қысымы: физикалық мәні және есептеу әдістері</i>	20
3.3 <i>Өрт қауіпсіздігі жүйесінде қауіпті факторларды есептеуді практикалық қолдану</i>	21
4-ТАҚЫРЫП. ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖАБДЫҚ ІШІНДЕГІ ОРТАНЫҢ ӨРТ-ЖАРЫЛЫС ҚАУІПТІЛІГІН БАҒАЛАУ ЖӘНЕ ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ТӘСІЛДЕРІ	23
4.1 <i>Жарылыс қауіпті концентрация ұғымы және оның түзілуінің жалпы шарты</i>	24
4.2 <i>Технологиялық жабдықта жарылыс қауіпті концентрациялардың түзілу ерекшеліктері</i>	25
4.3 <i>Жарылыс қауіпті концентрациялардың түзілуін болдырмау және өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету тәсілдері</i>	26
5-ТАҚЫРЫП. ҚАЛЫПТЫ ЖҰМЫС ІСТЕП ТҮРҒАН ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖАБДЫҚТАН ЖАНҒЫШ ЗАТТАРДЫҢ ШЫҒУ АЙМАҒЫНДАҒЫ ОРТАНЫҢ ӨРТ-ЖАРЫЛЫС ҚАУІПТІЛІГІН БАҒАЛАУ ЖӘНЕ ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ТӘСІЛДЕРІ	30
5.1 <i>Технологиялық жабдықтан жанғыш газдардың шығу себептері және ағып кету сипаты</i>	30
5.2 <i>Газдардың шығуының өрт қауіптілігін бағалау: қауіпті аймақтың қалыптасуы және тәуекел факторлары</i>	32

5.3 <i>Жанғыш газдар шыққан кезде өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету тәсілдері: техникалық және ұйымдастырушылық шешімдер</i>	34
6-ТАҚЫРЫП. ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖАБДЫҚТЫҢ ЗАҚЫМДАНУ СЕБЕПТЕРІ ЖӘНЕ ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ТӘСІЛДЕРІ	37
6.1 <i>Технологиялық жабдықтың механикалық зақымдануы: себептері, түрлері және даму заңдылықтары</i>	37
6.2 <i>Механикалық зақымданулардың өрт-жарылыс қауіптілігіне әсері және өрттің туындау механизмдері</i>	39
6.3 <i>Жабдықтың механикалық зақымдану қаупі кезіндегі өрт қауіпсіздігі шараларының кешені</i>	40
7-ТАҚЫРЫП. ЗАҚЫМДАНҒАН ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖАБДЫҚТАН ЖАНҒЫШ ЗАТТАРДЫҢ ШЫҒУЫ КЕЗІНДЕГІ ОРТАНЫҢ ӨРТ-ЖАРЫЛЫС ҚАУІПТІЛІГІН БАҒАЛАУ ЖӘНЕ ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ТӘСІЛДЕРІ	43
7.1 <i>Технологиялық жабдықтың авариялары мен зақымдануларын жіктеу және олардың бастапқы себептері</i>	44
7.2 <i>Авариялық ағып кетулер кезінде жарылыс қауіпті концентрациялар аймақтарының түзілуі: процестер және айқындаушы факторлар</i>	45
7.3 <i>Жарылыс қауіпті концентрациялар аймақтарының түзілуін болдырмау: техникалық, ұйымдастырушылық және конструкциялық шешімдер</i>	46
8-ТАҚЫРЫП. ӨНДІРІСТІК ТҰТАНУ КӨЗДЕРІ ЖӘНЕ ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ТӘСІЛДЕРІ	49
8.1 <i>Тұтану көздерінің мәні және оларды өрт профилактикасы жүйесінде жіктеу</i>	50
8.2 <i>Өндірістік тұтану көздерінің негізгі топтары және олардың өрт қауіптілігі</i>	51
8.3 <i>Өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету тәсілдері: өндірісте тұтану көздерін басқару</i>	52
9-ТАҚЫРЫП. ӨРТТІҢ ТАРАЛУ ЖОЛДАРЫ. ӨНДІРІСТЕГІ ЖАНҒЫШ ЗАТТАР МЕН МАТЕРИАЛДАР САНЫН ШЕКТЕУ. ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖАБДЫҚТАҒЫ ОТТЫ ҰСТАП ҚАЛУ ҚҰРЫЛҒЫЛАРЫ	55
9.1 <i>Өндірістік объектілерде өрттің туындау себептері және олардың технологиямен байланысы</i>	56
9.2 <i>Өндірісте өрттің даму жағдайлары және оның таралу жолдары</i>	57
9.3 <i>Өрт жүктемесін шектеу және отты ұстап қалу құрылғылары өртті тежеу құралдары ретінде</i>	59
10-ТАҚЫРЫП. ОТТЫ ЖӨНДЕУ ЖҰМЫСТАРЫНЫҢ ӨРТ ҚАУІПТІЛІГІНІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ ЖӘНЕ ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ТӘСІЛДЕРІ	62
10.1 <i>Отты жөндеу жұмыстарының өрт қауіптілігі: себептері, жағдайлары және өрттің типтік сценарийлері</i>	63

10.2 Отты жұмыстар кезінде өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету тәсілдері: ұйымдастыру, дайындау және орындалуын бақылау	64
10.3 Отты жұмыстар кезінде өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету қағидаттары және кейінгі бақылау қорғаныстың міндетті элементі ретінде	66
11-ТАҚЫРЫП. ҮЙ-ЖАЙЛАР МЕН ҒИМАРАТТАРДЫ ӨРТ ЖӘНЕ ЖАРЫЛЫС-ӨРТ ҚАУІПТІЛІГІ БОЙЫНША САНАТТАУ	69
11.1 Санаттаудың мәні және үй-жайлар санаттары: нақты не жіктеледі және бұл неліктен маңызды	70
11.2 Үй-жайларды санаттау тәртібі: бастапқы деректер, есептік тәсілдер және типтік қателіктер	71
11.3 Ғимараттарды санаттау және практикалық салдарлары: жобалық шешімдер, инженерлік жүйелер, пайдалану	74
12-ТАҚЫРЫП. СЫРТҚЫ ҚОНДЫРҒЫЛАРДЫ ӨРТ ҚАУІПТІЛІГІ БОЙЫНША САНАТТАРЫН АНЫҚТАУ	77
12.1 Сыртқы қондырғылар өрт қауіптілігінің объектісі ретінде: ұғымы, ерекшеліктері және негізгі сценарийлері	77
12.2 Сыртқы қондырғыларды санаттау жүйесінің мәні және санаттаудың жобалау мен пайдалану кезіндегі мақсаты	79
12.3 Санаттау нәтижелерін практикалық қолдану: қорғау шаралары, персоналдың рөлі және санаттың дұрыстығын бақылау	81
13-ТАҚЫРЫП. ҚАТТЫ ЖАНҒЫШ ЗАТТАР МЕН МАТЕРИАЛДАРДЫ МЕХАНИКАЛЫҚ ӨНДЕУ ЖӘНЕ ҚАЙТА ӨНДЕУ ПРОЦЕСТЕРІНІҢ ӨРТ ҚАУІПТІЛІГІ ЖӘНЕ ӨРТКЕ ҚАРСЫ ҚОРҒАНЫСЫ	84
13.1 Металдарды механикалық өңдеудің технологиялық ерекшеліктері және өрт қауіпті ортаның қалыптасуы	85
13.2 Металл өңдеу кезінде өрт пен жарылыстың даму механизмдері және тұтану көздері	87
13.3 Металл өңдеу процестерін өртке қарсы қорғау: инженерлік шешімдер, сөндіру және қауіпсіздікті ұйымдастыру	89
14-ТАҚЫРЫП. ЖАНҒЫШ ЗАТТАРДЫ ҚЫЗДЫРУ ПРОЦЕСТЕРІНІҢ ӨРТ ҚАУІПТІЛІГІ ЖӘНЕ ӨРТКЕ ҚАРСЫ ҚОРҒАНЫСЫ	91
14.1 Жанғыш заттарды су буымен қыздырудың өрт қауіптілігі	91
14.2 Қайта өңдеудің және отын жануының ыстық өнімдерімен қыздырудың өрт қауіптілігі	93
14.3 Қыздыру процестерін өртке қарсы қорғау: техникалық шешімдер, бақылау және қауіпсіздікті ұйымдастыру	94
15-ТАҚЫРЫП. ЖАНҒЫШ БУЛАР МЕН ГАЗДАРДЫ СОРБЦИЯЛАУ ПРОЦЕСТЕРІНІҢ ӨРТ ҚАУІПТІЛІГІ ЖӘНЕ ӨРТКЕ ҚАРСЫ ҚОРҒАНЫСЫ	98
15.1 Жанғыш булар мен газдарды абсорбциялау процестерінің өрт қауіптілігі	98

15.2 Абсорбциялық жабдықтар және тұтану көздері	100
15.3 Абсорбция процестерін өртке қарсы қорғау	101
16-ТАҚЫРЫП. БОЯУ ПРОЦЕСТЕРІНІҢ ӨРТ ҚАУІПТІЛІГІ ЖӘНЕ ӨРТКЕ ҚАРСЫ ҚОРҒАНЫСЫ	105
16.1 Бояу процестерінің өрт қауіптілігі	105
16.2 Бояу жабдықтары және тұтану көздері	106
16.3 Бояу процестерін өртке қарсы қорғау	107
17-ТАҚЫРЫП. КЕПТІРУ ПРОЦЕСТЕРІНІҢ ӨРТ ҚАУІПТІЛІГІ ЖӘНЕ ӨРТКЕ ҚАРСЫ ҚОРҒАНЫСЫ	109
17.1 Кептіру процестерінің өрт қауіптілігі	110
17.2 Кептіру процестеріне арналған жабдықтар және тұтану көздері	111
17.3 Кептіру процестерін өртке қарсы қорғау	112
18-ТАҚЫРЫП. ХИМИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРДІҢ ӨРТ ҚАУІПТІЛІГІ ЖӘНЕ ӨРТКЕ ҚАРСЫ ҚОРҒАНЫСЫ	114
18.1 Химиялық процестер және өрт қауіптілігінің қалыптасуы	114
18.2 Химиялық процестер жабдықтары және өрт пен жарылыстың даму механизмдері	115
18.3 Химиялық процестерді өртке қарсы қорғау	116
19-ТАҚЫРЫП. МАШИНА ЖАСАУ ӨНДІРІСТЕРІ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫНЫҢ ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІ	118
19.1 Машина жасау өндірістері технологиялары және өрт қауіптілігінің қалыптасуы	119
19.2 Машина жасау технологияларының өрт қауіптілігі және тұтану көздері	120
19.3 Машина жасау өндірістерінің өрт қауіпсіздігін қамтамасыз етудің жалпы шаралары	120
20-ТАҚЫРЫП. ӨРТ ҚАУІПТІ СҰЙЫҚТЫҚТАРДЫ РЕКТИФИКАЦИЯЛАУ ПРОЦЕСТЕРІНІҢ ӨРТ ҚАУІПТІЛІГІ ЖӘНЕ ӨРТКЕ ҚАРСЫ ҚОРҒАНЫСЫ	122
20.1 Ректификацияның технологиялық мәні және өрт қауіптілігінің қалыптасуы	123
20.2 Ректификациялық қондырғылардың жабдықтары және типтік тұтану көздері	124
20.3 Ректификация процестерін өртке қарсы қорғау	125
21-ТАҚЫРЫП. МҰНАЙ ӨНДІРУ ЖӘНЕ ӨНДЕУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫНЫҢ ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІ	126
21.1 Мұнай өндірудің технологиялық ерекшеліктері және өрт қауіптілігінің қалыптасуы	127
21.2 Мұнай өндіру жабдықтары өрт қауіптілігінің көзі ретінде	128
21.3 Мұнай өндіру технологияларын өртке қарсы қорғау	129
22-ТАҚЫРЫП. МҰНАЙ ЖӘНЕ МҰНАЙ ӨНІМДЕРІН САҚТАУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫНЫҢ ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІ	130
22.1 Мұнай мен мұнай өнімдерін сақтау технологиялары өрт қауіптілігінің көзі ретінде	131

22.2 Сақтау объектілеріндегі өрт қауіптілігінің негізгі көздері	132
22.3 Мұнай мен мұнай өнімдерін сақтауға қойылатын жалпы өрт қауіпсіздігі талаптары	132
23-ТАҚЫРЫП. МАГИСТРАЛЬДЫҚ МҰНАЙ ЖӘНЕ ГАЗ ҚҰБЫРЛАРЫНЫҢ ӨРТ ҚАУІПТІЛІГІ ЖӘНЕ ӨРТКЕ ҚАРСЫ ҚОРҒАНЫСЫ	134
23.1 Мұнай мен газды тасымалдау процестері өрт қауіптілігінің факторы ретінде	134
23.2 Магистральдық құбырөткізгіштердегі өрт қауіптілігінің көздері және авариялардың себептері	135
23.3 Мұнай мен газды тасымалдау процестерін өртке қарсы қорғау	136
24-ТАҚЫРЫП. ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРДІҢ ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ БОЙЫНША НОРМАТИВТІК ҚҰЖАТТАР	138
24.1 Технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігі жүйесіндегі нормативтік құжаттардың рөлі мен құрылымы	138
24.2 Технологиялық процестердің өрт қауіпсіздігін нормативтік реттеу	139
24.3 Нормативтік құжаттарды практикалық қызметте қолдану	140
ҚОРЫТЫНДЫ	142
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	144

Басуға 28.07.2026 ж. қол қойылды
Форматы 60×84/16
RISO баспасы
Тапсырыс № 77, көлемі 9,75 б.т.
Таралымы 50 дана.

Қазақстан Республикасы ТЖМ М. Ғабдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясының
Ғылыми-зерттеу орталығының баспаханасында басылды
(020000, Қазақстан Республикасы, Ақмола облысы, Көкшетау қ.,
Ақан сері көшесі, 136)
тел.: 8 (7162) 25-58-95

