

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВНУТРІШНІХ СПРАВ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

Циклова комісія технічного обслуговування авіаційної техніки

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

навчальної дисципліни «Техніка безпеки при роботі з пально-мастильними
матеріалами, пожежна безпека при заправці повітряних суден»
вибіркових компонент
освітньої програми першого(бакалаврського) рівня вищої освіти

Технології робіт та технологічне обладнання аеропортів

за темою – «Пожежна безпека на складах ПММ.»

Харків 2021

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 23.09.2021 №8

СХВАЛЕНО

Методичною радою Кременчуцького
льотного коледжу
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 22.09.2021 №2

ПОГОДЖЕНО

Секцією Науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 22.09.2021 №8

Розглянуто на засіданні циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, протокол від 27.08.2020 № 1

Розробник:

1. викладач циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист Панченко В. І.
2. викладач циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, спеціаліст першої категорії, Дрогомерецька Г.В.

Рецензенти:

1. Викладач циклової комісії аеронавігації Кременчуцького льотного коледжу Харківського національного університету внутрішніх справ, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист, к.т.н., с.н.с. Тягній В.Г.
2. Доктор технічних наук, доцент Кременчуцького державного політехнічного університету імені Михайла Остроградського – Сукач С.В.

План лекції.

1. Вимоги пожежної безпеки до території складів ПММ
2. Резервуарні парки складів ПММ
3. Будинки і споруди для зберігання ПММ в тарі
4. Зони зливно-наливних естакад, причалів і пірсів
5. Об'єкти розливу, розфасовки і роздачі ПММ
6. Пожежна і вибухова безпека на насосних станціях складів ПММ
7. Способи гасіння пожеж і вогнегасні речовини
8. Особливості гасіння пожеж в резервуарах

Рекомендована література:

Основна література:

1. Протоєрейський О.С, Запорожець О.І. Охорона праці в галузі: Навч. посіб. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2005. – 268 с.
2. Охорона праці в цивільній авіації Л. А. Буріченко, В. Д. Гулевець ; ред. Л. А. Буріченко ; Національний авіаційний ун-т. - К. : НАУ, 2003. - 448 с
3. Охорона праці та промислова безпека: Навч. посіб. /К. Н. Ткачук, В. В. Зацарний, Р. В. Сабарно, С. Ф. Каштанов, Л. О. Мітюк, Л. Д. Третьякова, К. К.Ткачук, А. В. Чадюк. За ред. К. Н. Ткачука і В. В. Зацарного. – К.,2009 – 454 с.

Текст лекції

Вимоги пожежної безпеки до території складів ПММ

На території складів ПММ встановлюється належний протипожежний режим, що забезпечує пожежну та вибухову безпеку. Велике значення для пожежної безпеки складів має правильне розташування та утримання в справному стані доріг і під'їзних шляхів до об'єктів. По периметру резервуарного парку, а також між групами резервуарів і для під'їзду до майданчиків зливно-наливних пристроїв встановлюються проїзди шириною 3,5 м з покриттями, укріпленими матеріалами, такими, наприклад, як гравій, шлак.

Матеріали та обладнання допускається зберігати тільки в штабелях на відстані від будівель і споруд не менше ніж на 10 м в зоні виробничих будівель і споруд за погодженням з пожежною охороною аеропорту. На вільній території складу допускається садити чагарник, листяні породи дерев і розбивати газони на відстані більше 5 м від огорожі складу і більше 10 м від резервуарів з авіапаливом.

На території складу забороняється користуватися відкритим вогнем. При

необхідності використовуються електричні ліхтарі у вибухобезпечному виконанні.

Вогневі роботи на території складу ПММ проводяться тільки при отриманні письмового дозволу керівника служби ПММ підприємства, узгодженого з пожежною охороною аеропорту або з місцевими органами Державног пожежного нагляду.

Для куріння на території складу в обов'язковому порядку відводяться спеціальні місця, обладнані ємністю з водою для недопалків. Для забезпечення пожежної безпеки територія складу обладнується водопостачанням, системою водопостачання, гідрантами, водоймами. При місткості складу ПММ понад 500000 м³ передбачається пожежний пост на два автомобіля; при місткості від 100000 до 500 000 м³ - пожежний пост на один автомобіль з боксом для резервного автомобіля; при місткості до 100000 м³ - приміщення площею 20 м² для розміщення пожежного обладнання та пожежних мотопомп.

Резервуарні парки складів ПММ

У резервуарних парках складів ПММ в цивільній авіації зберігаються великі кількості нафтопродуктів. Гасіння резервуарів і розлилися з них (при деформації) авіапалив і бензинів пов'язано зі знищенням матеріальних цінностей. Небезпека виникнення пожеж в резервуарах визначається наступними обставинами: зберіганням великої кількості легкозаймистих і горючих рідин, що володіють високою вибухо- і пожежонебезпечністю; утворенням всередині резервуару над поверхнею рідини, а також поблизу резервуара вибухонебезпечних концентрацій парів з повітрям; високою ймовірністю появи джерел тепла, здатних спалахувати парів авіабензину і авіапалив; наявністю великих мас ЛЗР і ГР, які мають великий теплотворною здатністю і в зв'язку з цим потребують спеціальних способів і засобів гасіння.

Електричні розряди виникають при накопиченні статичної електрики на металевих конструкціях резервуарів, апаратів при перекачуванні, фільтрації авіапалив і спецрідин, а також при впливі атмосферної електрики як при прямому ударі блискавки в об'єкти складів ПММ, так і при вторинних її проявах і заметі потенціалів.

Тепловий імпульс - наслідок ударів і тертя двох тіл або поверхонь.

Пожежно-профілактичні заходи повинні бути направлені на запобігання витоку авіапалив, виключення умов виникнення вибухонебезпечних концентрацій, усунення джерел запалювання і на запобігання розвитку пожежі. Запобігання витоку авіапалив з резервуарів досягається герметичністю з'єднань обладнання резервуара, проведенням про профілактичних оглядів, ремонтів.

Для запобігання проникнення полум'я всередину резервуарів останні

обладнуються вогнеприпинювачами. Останні розбивають вибухонебезпечну суміш на маленькі обсяги, які при горінні виділяють тепла менше, ніж його поглинає матеріал насадки вогнеперепинювачів (сітка з латуні, гофровані ні пластинки, гравій і т. п.), і тому полум'я проскочити через вогнеперепинювачів не може. Їх необхідно очищати від пилу і бруду, а в зимовий час від льоду.

Кришки обладнання резервуарів і горловин ємностей відчиняють та зачиняють за допомогою металевого інструмента, який не створює іскор при ударі об конструкцію резервуара. Замерзла арматура (обладнання) резервуарів відігрівается тільки паром або гарячою водою. В'язкі нафтопродукти в резервуару підігрівають тільки електропідігрівачами, змійовиками або гарячою водою. Шар продукту над підігрівачем повинен бути не менше 0,5 м, а температура не більше 80 ° С.

Особливу небезпеку вибуху представляють порожні резервуари, призначені для ремонту і недостатньо добре очищеному і провітреному. Резервуари ремонтуються лише після повного зливу продукту, від'єднання всіх трубопроводів від нього, ретельного очищення від залишків нафтопродуктів, промивання, пропарювання і контрольного аналізу, що підтверджує відсутність вибухонебезпечної концентрації газів в резервуарі. Продукти корозії, сірчисті відкладення, витягнуті з резервуарів при їх зачистці, видаляють в спеціально відведені для їх захоронення в землю місця.

Для провітрювання резервуарів застосовуються вентилятори, у яких крильчатка і кожух виготовлені з матеріалів, що не висікають іскру. Зачистка резервуарів для зберігання нафтопродуктів виконується тільки суворо відповідно до правил з техніки безпеки.

Вогневі роботи при ремонті резервуарів і трубопроводів допускається виконувати на відстані більше 20 м від заповнених резервуарів та інших вибухонебезпечних об'єктів. Щоб уникнути вибухів всередині трубопроводів при зварюванні їх попередньо заповнюють водою.

Будинки і споруди для зберігання ПММ в тарі

Для зберігання нафтопродуктів в тарі і порожньої тари передбачаються сховища-будівлі, площадки з навісами і відкриті майданчики.

Пожежна небезпека тарних сховищ визначається можливістю витоку продукту при пошкодженні і несправності тари. При випаровуванні нафтопродуктів в приміщенні може утворитися вибухонебезпечна концентрація парів авіапалив з повітрям. Основними причинами пожеж тарних сховищ є: іскріння від ударів тари при її навантаження, розвантаження; іскріння при несправності електропроводки, світильників, а на відкритих майданчиках застосування відкритого вогню; несправності іскрогасителів спецавтотранспорту,

грозових розрядів.

Протипожежні заходи повинні бути спрямовані на запобігання протікань і переливів нафтопродуктів, виключення всіляких витоків авіапалив з тари, усунення можливості утворення вибухонебезпечної концентрації.

Розливають авіапалива і горючі суміші в тару в спеціально призначених для цього приміщеннях. Будинки для зберігання нафтопродуктів в тарі повинні бути об'єднані з розливними, розфасовувальними, насосними, а також з іншими допоміжними приміщеннями. Кожне з них відділяється від іншого проти пожежними стінами з межею вогнестійкості не менше 0,75 год і має мати вихід безпосередньо назовні.

Дверні прорізи повинні забезпечувати проїзд засобів механізації, але не менше 2,1 м в ширину і 2,4 м у висоту. У дверних отворах передбачаються пороги висотою 0,15 м. Пролите паливо у сховищах необхідно негайно прибрати, а місце розливу засипати піском

У приміщеннях для зберігання нафтопродуктів в тарі підлоги влаштовують з негорючих матеріалів з ухилом для стоку пролитих рідин в бетонні лотки, які з'єднують зі збірником, розташованим зовні будівлі. Будинки для зберігання ЛЗР повинні бути одноповерховими, для зберігання ГР - не вище трьох поверхів. При проектуванні будинків для зберігання нафтопродуктів в тарі необхідно враховувати вимоги до розмірів штабелів. Висота стелажів або штабелів піддонів повинна бути не більше 5,5 м. Тару слід розміщувати на кожному ярусі стелажа в один ряд по висоті і в два ряди по ширині. Ширина штабеля повинна становити не більше чотирьох піддонів при раз розміщенні, ширина проїзду між штабелями і стелажми - не менше 1,4 м, а ширина проходу між штабелями та стелажми - не менше 1 м. Усередині штабеля бочки укладаються по ширині в 2 ряди з інтервалом в 1 м і не більше ніж в два яруси з шириною проїзду між рядами не менше 1,4 м. Тарні сховища повинні бути обладнані первинними засобами пожежогасіння.

Зони зливно-наливних естакад, причалів і пірсів

Пожежна небезпека зливно-наливних зон обумовлюється великою ймовірністю утворення вибухонебезпечних концентрацій всередині цистерн, ємностей при їх спорожнення і поблизу них під час наповнення; можливістю переливів, розбризкування горючих рідин по території зливних пристроїв; наявністю великої кількості різноманітного обладнання, заповненого авіапаливом, цистерн, шлангів, трубопроводів, які при нагріванні руйнуються, що, в свою чергу, призводить до додаткових витоків нафтопродуктів.

Зливно-наливні естакади влаштовуються на прямих ділянках залізничних шляхів.

При зливі і наливі авіапалив люки цистерн і ємності наливних суден повинні бути закриті брезентовими чохлами. Це зменшує можливість утворення вибухонебезпечних концентрацій поблизу сховищ з горючими рідинами. Територія зливно-наливних зон повинна бути з ухилами для стоку рідин в відповідні лотки, труби або канали, з'єднані з нафтоуловлювачами через гідравлічні затвори. Сліди пролитих ПММ необхідно засипати піском. На відстані 10-50 м від залізничних естакад на трубопроводах встановлюються аварійні засувки.

При розміщенні зливно-наливної естакади в глухому куті довжина цього залізничного тупика приймається на 30 м більше для можливості розчеплення составу під час пожежі.

Кришки люків цистерн і ємностей повинні бути закриті до і після зливу нафтопродукту. Відкривати і закривати їх слід обережно, без ударів з метою уникнення можливих іскри.

Пристрої для зливу-наливу ПММ з температурою спалаху до 120 ° С повинні бути закритими, з температурою спалаху вище 120°C допускається споруджувати відкритими.

Прилади підігріву можна приводити в робочий стан тільки після їх занурення в підігрівається нафтопродукт. Злив авіапалив при працюючих електропідігрівачем забороняється. Не дозволяється застосовувати несправні і незаземлені електричні грілки.

Для виключення розряду статичної електрики все мея металевими конструкції естакади, залізничні цистерни, наконечники шлангів, трубопроводи, ємності, в які наливають нафтопродукт, рейки залізничної гілки з'єднують між собою і заземлюють. Для запобігання небезпеки виникнення пожежі при зливно-наливних операціях із застосуванням пересувних засобів перекачування з залізничних цистерн, слід виконувати такі профілактичні заходи:

- засоби перекачування встановлювати не ближче 10 м від залізної дорожніх цистерн, з яких зливають нафтопродукт, а автоцистерни які наповнюють не ближче 8 м від МПС або ПСГ; автоцистерни наповнювати тільки знизу;
- всі металеві конструкції єдиної технологічного ланцюга (рейки, цистерни, кошти перекачки, шланги та автоцистерни) при зливі-наливі заземлювати;
- не використовувати в роботі автоцистерни і засоби перекачування, що мають течі нафтопродукту або несправні іскрогасники. Забороняється заправляти паливні баки працюючих засобів перекачування і наповнюються автоцистерн, а також проводити їх ремонт або технічне обслуговування. Зона зливу нафтопродуктів із залізничних цистерн повинна бути обладнана засобами пожежогасіння.

Зливно-наливні причали і пірси необхідно проектувати з негорючих матеріалів.

Причали повинні бути обладнані заземлювальним пристроями для

заземлення нафтоналивного судна, якщо на таких причалах зливають авіапалива з температурою спалаху парів $+ 45^{\circ} \text{C}$ і нижче. Заземлювати судно слід до підключення до нього трубопроводів і шлангів для перекачування авіапалив, а від'єднувати - тільки після їх з'єднання. Зливати і наливати ЛЗР слід тільки закритим способом. Зливати ГР допускається через люки, які закриваються брезентовими чохлами. При зливі ЛЗР поблизу причалу повинно знаходитися судно, оснащене коштом пожежогасіння, або пожежний автомобіль, обладнаний стволами високократної піни. При наближенні грози операції по зливу-наливу слід припинити.

Об'єкти розливу, розфасовки і роздачі ПММ

Об'єкти розливу, розфасовки і роздачі ПММ можуть бути розміщені в будівлях і поза будівлями під навісами і на відкритих майданчиках. Ємності, що підлягають наповненню (паливозаправники, бочки, цистерни), підкочуються до роздаткових пристроїв. Пожежна небезпека цих об'єктів визначається головним чином можливістю частого розливу нафтопродуктів в результаті переповнення ємностей, розбризкування залишків продуктів на майданчик зі шлангів, а також витоків ПММ через нещільне з'єднання трубопроводів, приймальних пристроїв і шлангів.

Основними причинами виникнення пожежі можуть бути: іскри, що виникають від ударів, тертя при вантажно-розвантажувальних роботах, відкриванні приймальних пристроїв, пробок; розряди статичного і атмосферної електрики; іскри автомашин; іскріння електропроводки, обладнання та освітлювальних прилади рів; відкритий вогонь.

Протипожежні заходи проводяться для попередження можливості витоків ПММ і їх випаровування, а також освітлювальної або появи джерел запалювання і розвитку пожежі, що виникла. Зливно-наливні пристрої обладнуються приладами контролю витрат і запірною арматурою.

Майданчик, де споруджуються наливні пристрої та встановлюються паливозаправники, повинен мати бетонне покриття з поперечним ухилом не більше 0,015-0,02 до лотків для збору випадково пролитого нафтопродукту. Відстань між наливними стоянками слід вибирати виходячи з максимальних габаритів серійних паливозаправників, між якими розрив повинен бути не менше 1 м. Паливозаправники, що чекають черги, повинні перебувати за межами майданчика наливу на відстані 25 м від нього забезпечувати герметичний налив знизу і автоматичне відключення перекачувальних пристроїв при виконанні паливозаправника.

Паливозаправники й автоцистерни допускаються до наповнення після перевірки справності приладів заземлення та укомплектованості

протипожежними засобами. Всі з'єднання і сальники насосів трубопроводів паливозаправників повинні бути герметичними. При наповненні паливозаправника або автоцистерни водій повинен знаходитися біля них і контролювати наповнення, справність і правильність підключення до заземлювального пристрою, перевіряти, чи не підтікає паливо. Під час наповнення забороняється виконувати будь-які інші роботи. Наповнити паливозаправників і автоцистерн має виконуватися з дотриманням вимог по техніці безпеки.

Роздавальні майданчики обладнуються пристосуваннями для заземлення паливозаправників і автоцистерн. Щоб уникнути інтенсивного утворення і накопичення статичної електрики для кожного типу паливозаправників встановлена певна швидкість наповнення.

Резервуари, які використовують для підігріву і видачі масла, допускається встановлювати в приміщенні розливної, якщо їх місткість не перевищує 25 м³. При цьому повинно бути забезпечено відведення пари з резервуара за межі приміщення.

Пожежна і вибухова безпека на насосних станціях складів ПММ

Насосні станції призначені для перекачування ПММ при прийомі з залізничних цистерн, автоцистерн, танкерів, видачі авіапалив, масел в паливозаправники, автоцистерни, при перекачуванні з одного резервуара в інший. На складах ПММ в ГА встановлюються окремі насосні станції для перекачки авіапалив, авіамасел, автотракторних ПММ, мазуту. Світлі нафтопродукти повинні перекачуватися відцентровими насосами, авіа- і автомастила - шестерними і гвинтовими. Вони повинні приводитися в рух електродвигунами у вибухо-безпечному виконанні.

Пожежна небезпека насосних станцій визначається можливістю: витіку ПММ через нещільності з'єднань, що утворюються при старінні і зношуванні сальників, прокладок, при підвищеному тиску і вібрації трубопровідних магістралей; утворення вибухонебезпечних концентрацій при випаровуванні пролитих ПММ; по явища джерел займання горючих сумішей, в тому числі надмірне нагрівання тертьових деталей насосів. Пожежно-профілактичні заходи повинні бути спрямовані на попередження виникнення нещільності з'єднань, накопичення пролитих ПММ, їх випаровування, а також появи джерел займання.

Насосні станції складів ПММ повинні бути, як правило, наземними. Для основних і допоміжних технологічних операцій насоси слід розташовувати в спеціальному приміщенні. Допускається встановлювати насоси на відкритих майданчиках, поза приміщенням, під навісами, в кожухах або камерах, у залізничних зливних і автоналивних стояків. У приміщенні насосної станції і на

відкритих майданчиках повинен бути зроблений ухил для стоку пролитого нафтопродукту до уловлювачів. Лотки і підлоги насосних станцій необхідно утримувати в чистоті і періодично промивати водою. Мити підлоги з використанням авіапалив забороняється.

У приміщеннях насосних станцій повинні бути природна і штучна вентиляція. Вентиляційна установка повинна бути пущена в роботу до включення насоса. Вмикати насоси при відключеному або несправній вентиляції забороняється.

Ганчір'я, просочену ПММ, в кінці робочої зміни необхідно з приміщення виносити. Для цього поза приміщенням повинні встановлюватися металеві ящики з відповідними написами.

Способи гасіння пожеж і вогнегасні речовини

Практично пожежу гасять в більшості випадків одночасно декількома способами. Наприклад, розпорошена вода охолоджує зону горіння, а її пари знижують концентрацію кисню над поверхнею рідини, що горить.

На складах ПММ вода застосовується для охолодження палаючих і сусідніх з палаючим резервуарів і для приготування хімічної і повітряно-механічної піни. Наземні резервуари зі стаціонарною дахом або з понтоном при висоті стінок більше 12 м обладнуються стаціонарними установками водяного охолодження. Вода для їх охолодження під час пожежі подається по кільцевому протипожежного водопроводу, прокладеному під коло резервуарного парку.

Резервуари висотою до 12 м і підземні місткістю понад 400 м³ охолоджуються за допомогою пересувних установок

Повітряно-механічна піна застосовується для гасіння горючих рідин, не розчинних у воді. Вогнегасні властивості повітряно-механічної піни визначаються кратністю, стійкістю дисперсністю, і в'язкістю.

Інертні гази -азот, аргон, а також вуглекислий газ, димові і відпрацьовані гази. Вогнегасна дія цих газів полягає в розведенні повітря і зниження концентрації кисню в зоні горіння до такого значення, при якому горіння продовжуватись не може.

Вогнегасна дія порошкових сумішей полягає в їх інгібуючій дії на полум'я. Вогнегасні порошки в суміші з повітряно-механічною піною застосовуються для гасіння різних паливно-змазочних матеріалів.

Особливості гасіння пожеж в резервуарах

Час розвитку пожежі нафтопродуктів в резервуарах від початку загоряння до пінної атаки при гасінні його пересувнимизасобами обчислюється десятками хвилин.

Горіння рідин в резервуарах в більшості випадків починається з вибуху парів горючої рідини під дахом резервуару, в результаті якого відбуваються її деформація і спалахування горючої рідини. Висота полум'я сягає двох діаметрів резервуара і має температуру в залежності від горючої рідини в межах 1000-1300°C.

Небезпека нагріву резервуара, в якому зберігається горюча рідина з високою температурою спалаху, наприклад дизельне паливо, полягає в тому, що всередині резервуара в процесі нагріву може утворитися вибухонебезпечна концентрація парів. Тому сусідні з палаючим резервуари з самого початку пожежі необхідно охолоджувати водою, запобігаючи тим самим можливість в них вибуху.

Для ефективного гасіння палаючої рідини необхідно, щоб піна закривала всю її поверхню. Піна, частково руйнуючись, охолоджує поверхню палаючої рідини водою, яка виділяється. Інтенсивність подачі піни повинна перевищувати інтенсивність її руйнування. Інтенсивність подачі піни визначають за розчином піноутворювача, з якого вона утворюється. Нормативні інтенсивності подачі вогнегасних засобів при гасінні пожежі в резервуарах слід приймати мати наступними: для повітряно-механічної піни низької та середньої кратності при триразовому запасі піноутворювача - 10 хв; для хімічної піни при запасі порошку 25% від рас парного кількості -25 хв.

Засоби гасіння пожеж на складах ПММ

Для подачі повітряно-механічної піни на палаючу поверхню нафтопродуктів на складах ПММ застосовують установки: стаціонарні автоматичного пожежогасіння, стаціонарні неавтоматичного пожежогасіння та пересувні.