



**МАТЕРІАЛИ ДРУКУЮТЬСЯ
УКРАЇНСЬКОЮ,
АНГЛІЙСЬКОЮ,
ПОЛЬСЬКОЮ
МОВАМИ**

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

*XVI Міжнародної науково-
практичної конференції
молодих вчених, курсантів
та студентів*

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Львів – 2021

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Голова:

Андрій КУЗИК – проректор з науково-дослідної роботи ЛДУБЖД, д.с.-г.н., професор

Заступник голови:

Сергій ЄМЕЛЬЯНЕНКО – начальник відділу організаційно-науково-дослідної діяльності ЛДУБЖД, к.т.н.

Члени оргкомітету:

Alan FLOWERS, Kingston University, London, Great Britain, PhD

Henryk POLCIK, SEW, Cracow, Poland, PhD

Rafal MATUSZKIEWICZ, MSSF, Warsaw, Poland

Юрій РУДИК, головний науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності, к.т.н., доцент

Юрій СТАРОДУБ, професор відділу організації науково-дослідної діяльності, д. ф.-м. н., професор

Ярослав КИРИЛІВ, старший науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності, к.т.н., с.н.с.

Роман ЛАВРЕЦЬКИЙ, учений секретар Університету, к.і.н., доцент

Василь КАРАБИН, начальник Навчально-наукового інституту психології та соціального захисту, д.т.н., доцент

Андрій ЛИН, начальник Навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки, к.т.н., доцент

Василь ПОПОВИЧ, начальник Навчально-наукового інституту цивільного захисту, д.т.н., доцент

Ольга МЕНЬШИКОВА, заступник начальника Навчально-наукового інституту цивільного захисту, к.ф.-м.н., доцент

Іван ПАСНАК, заступник начальника Навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки, к.т.н., доцент

Тетяна КОНІВЦЬКА, молодший науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності, к.пед.н.

2. Волков Л.В. Теория и методика детского и юношеского спорта. – К.: Олімпійська література, 2003. – 296 с.

3. Зубалій М.Д. Класифікації методів військово-патріотичного виховання допризовної молоді / М.Д. Зубалій // Фізичне виховання в рідній школі. – 2015. - №3. – с. 36-39.

УДК 614.835

ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ СУШІННЯ ЦУКРУ

Шалан Микола

Ференц Н.О., канд. техн. наук, доцент

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

У всьому світі, особливо в розвинених країнах, бурхливо зростає попит на органічні продукти харчування. Цей сектор швидко став важливим сегментом загального харчового ринку і його зростання буде продовжуватися. Цукор вважається одним із важливих високоякісних продуктів харчування, він має харчову цінність, легко засвоюється організмом людини, швидко відновлює втрачену енергію, відрізняється високою чистотою та приємним солодким смаком. Впродовж минулого року (станом на 12 січня 2021 року) в Україні виготовлено 1021,1 тис. т цукру та перероблено 7,70 млн т цукрових буряків [1].

Метою даної роботи є дослідження вибухопожежної небезпеки цукрового підприємства.

Цукрові заводи вважаються найбільш автоматизованими підприємствами харчової промисловості. Працюють вони безперервно, цілодобово, без зупинок. Прикладом таких підприємств є Теофіпольський цукровий завод, який розташований в смт. Теофіполь, що на Хмельниччині. Теофіпольський цукровий завод був введений у дію ще в 1975 році. На той час це був найбільший цукровий завод у Радянському Союзі. Протягом останніх років завод пережив чимало історичних подій та зазнав значних технологічних змін – від часткової модернізації і до майже повного занепаду в середині 90-х. Впродовж періоду роботи заводу від пуску і до теперішнього часу було проведено декілька часткових реконструкцій в технологічному процесі з заміною обладнання [2].

Технологічний процес цукрового виробництва це – постадійний процес переробки сировини (цукрового буряка), з отриманням головної продукції – цукру-піску і супутніх продуктів переробки: жом-сирець, меляса. Найбільш небезпечним етапом технологічного процесу є сушіння цукру.

Цукор-пісок вивантажується з центрифуг, висушується до 0,1...0,14% вологи при розфасуванні і до 0,03...0,05% при зберіганні в силосах, волога сухого рафінаду повинна становити 0,2...0,4%.

Для сушіння цукру-піску застосовують простий за конструкцією апарат системи Фальцмана. Цукор безперервно подається з однієї сторони барабана, просувається лопатками, пересипається окремими струменями і переміщується до протилежної сторони, потім, проходить через сітчасту царгу, спрямовується на магнітний сепаратор для вилучення металевих частин і на сортування, де кристали поділяють за розмірами. Через барабан вентилятором подається повітря, яке попередньо нагріте в калорифері до 90 °С.

Процес сушіння цукру на барабанах Фальцмана є вибухопожежонебезпечний. Це пояснюється тим, що під час сушіння знаходиться велика кількість цукру, виділяється цукровий пил. Особливо багато цукрового пилу утворюється в місці висипання цукру на транспортер. Тому при неефективній роботі вентиляції повітря в приміщенні стає «молочним». Нижня концентраційна межа розповсюдження полум'я для пилу цукру становить 15...58 г/м³. Максимальний тиск вибуху при концентрації пилу 500 г/м³ становить 565 кПа. При сушінні пресованого рафінаду пожежна небезпека зумовлена тим, що в камери завантажується велика кількість дерев'яних сушильних планок. В одному вагончику їх може бути більше 300.

Пилоповітряна суміш, яка утворюється в обладнанні через неповну його герметизацію або неефективність роботи аспіраційних систем проникає в зону обслуговування і вільні об'єми приміщень. З часом пил поступово осідає і нагромаджується на стінах, стелі, підлозі, машинах, електрообладнанні і конструктивних елементах, утворюючи шар, який здатний легко переходити у завислий стан. Від поривів вітру, струсу, в процесі прибирання пил зависає в об'ємі приміщень, створюючи вибухонебезпечну пилоповітряну суміш. Розсипи і завали дрібнодисперсного або запиленого продукту є також джерелом утворення пилоповітряних сумішей в об'ємі приміщень.

Вибухонебезпечні концентрації пилу цукру виникають у приміщеннях при аваріях. Характерними для виробництва цукру причинами аварій і порушень нормального режиму роботи обладнання є: вихід з ладу системи аспірації технологічних апаратів; вихід з ладу або несправність контрольно-вимірних приладів, що забезпечують нормальні режими роботи обладнання (плавний пуск, зупинку, перекриття засувок тощо); руйнування захисних корпусів і кожухів технологічного обладнання, де знаходиться горючий пил.

Пожежі, які виникають в сушильному відділенні, можуть швидко поширюватися. Їх розвитку сприяють працюючі системи вентиляції, велика кількість горючих матеріалів, завислий пил, наявність дерев'яних конструкцій. Тому в процесі експлуатації барабанних сушильних установок необхідно постійно слідкувати за нормальною роботою системи вентиляції і станом повітряних каналів від сушарки до вентилятора. Для кожної сушар-

ки повинні бути встановлені допустимі норми завантаження цукру і режимів роботи. Для повного вловлювання цукрового пилу необхідно застосовувати двоступеневу схему очищення повітря: перша ступінь – сухий циклон «ніюгаз», друга ступінь – мокрий скруббер типу Ліот або Сіот.

У роботі для запобігання руйнування апаратів сушильного відділення при швидкому (вибуховому) підвищенні тиску запропоновано використовувати вибухову мембрану. Основними розрахунковими параметрами таких мембран є площа прохідного перерізу скидного отвору апарата і товщина мембрани, згідно з якими вибрано даний тип мембрани (рис. 1).



Рисунок 1. Зовнішній вигляд та розріз мембрани «Лотос – 300»

Робочі параметри мембрани «Лотос - 300»: температура $t_p=20$ °С; тиск $P_p=0,1$ МПа; площа скидних отворів $F_k=0,097$ м²; тиск спрацювання мембрани $P=0,11$ МПа; діаметр мембрани (скидного отвору) $d_y=0,35$ м; кількість мембран на апараті, $n=1$; товщина металопрокату (фольги) $\Delta_\phi=23$ мм.

Таким чином, На Теофіпольському цукровому заводі високий рівень автоматизації і комп'ютеризації виробництва – коефіцієнт автоматизації

технологічних процесів становить 77...78%. Встановлення на апаратах сушильного відділення вибухової мембрани розривного типу «Лотос - 300» запобігатиме руйнуванню апаратів сушильного відділення при вибуху.

Література

1. Пуск цукрових заводів 2020/2021 МР: веб-сайт. URL:<http://ukrsugar.com/uk/post/pusk-cukrovih-zavodiv-20202021-mr-onovleno> (дата звернення: 24.02.2021).
2. ПрАТ «Геофіпольський цукровий завод»: веб-сайт. URL: <http://www.teosugar.km.ua/index.php/about-us> (дата звернення: 24.02.2021).

УДК 614.843 (075.32)

ВПЛИВ ПРОТИПОЖЕЖНИХ ПЕРЕГОРОДОК НА ШВИДКІСТЬ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ПОЖЕЖІ В ЗАКРИТИХ ПРИМІЩЕННЯХ ВИРОБНИЧО-СКЛАДСЬКИХ ОБ'ЄКТІВ

Шарий В.В.

Гуліда Е.М., д-р техн. наук, професор

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Одними з найбільш небезпечних є пожежі в закритих приміщеннях виробничо-складських об'єктів, оскільки вони займають великі площі зі значним пожежним навантаженням. Актуальним напрямом забезпечення системи пожежної безпеки на виробничо-складських об'єктах в закритих приміщеннях є усунення умов швидкого розвитку пожежі та мінімізація її наслідків шляхом застосування протипожежних перегородок. Обмежувати розвиток пожежі можна поділом будівлі на захищені протипожежними перегородками об'єми приміщень. Протипожежні перегородки за своїми ключовими параметрами – втратою цілісності і втратою теплоізолювальної здатності, поділяються на два типи: 1 – мінімальний клас вогнестійкості EI 45; 2 – мінімальний клас вогнестійкості EI 15 [1]. Виробники надають інформацію про застосування протипожежних перегородок, однак, виключно для адміністративних, торгово-розважальних закладів, офісних і культурно-видовищних установ [2].

Результати експериментальних досліджень [3] показали, що для виготовлення протипожежних перегородок можуть бути використані вермикуліто-силікатні плити, які застосовують для різних будівельних конструкцій. Аналіз конструкцій закритих виробничо-складських приміщень показав, що ці приміщення будуються в більшості випадків з сіткою колон 9x12 м. Прикладом такого закритого виробничо-складського