

ВИКОРИСТАННЯ ПРИСТОСОВАНОЇ ДЛЯ ЦІЛЕЙ ПОЖЕЖОГАСІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ ПРИ ДОВГОТРИВАЛОМУ ЗБЕРІГАННІ РОЗЧИНІВ ПІНОУТВОРЮВАЧІВ

Термін зберігання робочих водних розчинів піноутворювачів набагато менший ніж при зберіганні піноутворювачів у концентрованому стані. Піноутворювач, який знаходиться у розчині, швидше кристалізується, тому значно знижуються вогнегасні властивості отриманої піни. Розглянуто пристрій для регенерації розчину піноутворювача при довготривалому його зберіганні за допомогою сільськогосподарської техніки, яка пристосована для цілей пожежогасіння

Ключові слова: розчин піноутворювача, розмив меліорантів, зонт-відбивач, кристалізація, регенерація

Постановка проблеми. У нафтопереробній промисловості, як і в багатьох інших галузях, поряд з кількісним ростом відбуваються глибокі якісні зміни, що нерідко призводять до суттєвого підвищення пожежної небезпеки виробництв. У зв'язку з тим, що Україна не є великою нафтодобувною країною і, в основному, імпортує нафту із країн далекого і близького зарубіжжя – основним завданням держави є забезпечення ефективної роботи нафтопереробних заводів, нафтобаз, нафтосховищ і запобігання навіть незначним втратам цієї продукції [1].

Пожежна безпека підприємств нафтової промисловості досягається передбаченими в процесі їх проектування відповідними інженерно-технічними протипожежними заходами [2], суворим дотриманням правил пожежної безпеки під час будівництва та експлуатації об'єктів, а також спроможністю підрозділів пожежно-рятувальної служби вирішувати завдання гасіння пожеж та ліквідації аварій, які можуть на них трапитися.

На цих об'єктах піноутворювачі можуть зберігатися у концентрованому вигляді або у вигляді робочих чи змочувальних розчинів, які готові до застосування. За однакових умов термін зберігання піноутворювачів у багато разів перевищує термін зберігання їх водних розчинів, оскільки піноутворювач, який знаходиться у розчині, швидше кристалізується і ефективність отримання піни значно знижується.

Аналіз останніх досліджень. Серед сучасних вогнегасних речовин (водні вогнегасні речовини, тонкорозпилені водні розчини, вогнегасні порошки, газові вогнегасні речовини тощо) одними з таких, що найчастіше застосовуються під час гасіння пожеж, є піноутворювачі. З 2000 року діє Державний стандарт України ДСТУ 3789 [3] на піноутворювачі загального призначення для гасіння пожеж. Як відомо з публікацій, ще два десятиліття тому піноутворювачі і змочувачі застосовувалися під час гасіння приблизно 15% від загальної кількості пожеж. Згідно зі статистичними даними, на сьогодні лише близько 1,5% пожеж в Україні гасять піною і приблизно таку ж кількість – змочувальними розчинами [4].

На багатьох об'єктах існують установки пожежогасіння, які передбачають зберігання готових до застосування водних розчинів піноутворювачів. Резервуари для зберігання водних розчинів піноутворювачів звичайно виготовляють із залізобетонних конструкцій, а залізобетон є не найкращим матеріалом для таких випадків. Погіршення властивостей водних розчинів піноутворювачів відбувається повільніше, якщо вони зберігаються у посудинах, виготовлених із нержавіючої сталі, полімерних матеріалів або у залізобетонних резервуарах, покритих зсередини полімерним матеріалом. За таких умов термін зберігання робочих розчинів може сягати 3 років. «Найгірший» випадок – це зберігання водних розчинів піноутворювачів у посудинах, виготовлених з вуглецевої сталі. Допустимий термін їх зберігання в таких умовах – лише місяць.

Погіршення піноутворювальної здатності водних розчинів піноутворювачів і вогнегасної ефективності пін, що утворюються з них, відбувається внаслідок взаємодії компонентів піноутворювача (в першу чергу ПАР) з водою (явище гідролізу), завдяки життєдіяльності мікроорганізмів, а також внаслідок взаємодії компонентів водного розчину піноутворювача з конструкціями (у тому числі процесів корозійного руйнування конструкційних матеріалів). У багатьох випадках відновлення властивостей водних розчинів піноутворювачів можливе завдяки додаванню свіжих порцій піноутворювачів і добавок деяких хімічних речовин. Таку регенерацію можна проводити неодноразово, але не до нескінченності. Крім усього іншого, регенерація водних розчинів піноутворювачів потребує значних коштів.

На нафтобазах та нафтопереробних підприємствах для цілей пожежогасіння можна використовувати машини для внесення рідких органічних добрив, що мають великі цистерни, які можна використати для довготривалого зберігання розчинів піноутворювачів і доставки їх до місця пожежі. За допомогою відповідного обладнання можна проводити регенерацію водних розчинів піноутворювачів у випадку їх кристалізації.

Формулювання цілей статті. Необхідність забезпечення пожежної безпеки об'єктів зберігання нафтопродуктів, підвищення ефективності дій підрозділів пожежної-рятувальної служби з урахуванням сучасних вимог щодо охорони довкілля обумовили актуальність проведення досліджень, які спрямовані на пошук простих шляхів використання призначеної для цілей пожежогасіння техніки, у тому числі і сільськогосподарських машин різного призначення [5]. Для цього можуть використовуватися різноманітні машини – розбризкувачі рідких органічних добрив, водороздавачі, поливомийні, асенізаційні машини, автомобілі та трактори з навісним насосом і причіпною цистерною тощо.

Важливим є і питання ефективного застосування техніки при подачі піни різної кратності. На сучасному етапі розвитку сільського господарства безліч техніки, яку можна було б модернізувати або переобладнати для цілей пожежогасіння, перебуває в занедбаному стані і ніде не використовується. При ефективному застосуванні певних видів такої техніки можна зробити вагомий внесок в покращення забезпечення пожежної безпеки на різних об'єктах, що не мають об'єктові пожежної охорони.

В статті розглянуто приклад застосування спеціального зонта, який в сільському господарстві використовується для розмиву меліорантів. Якщо розчин піноутворювача тривалий час зберігався у цистерні і відбулась часткова його кристалізація, то за допомогою цього зонта за невеликий проміжок часу можна отримати готовий розчин піноутворювача, який призначений для безпосереднього використання при гасінні пожеж.

Виклад основного матеріалу. Сільськогосподарська техніка і агрегати використовуються для гасіння пожеж без переобладнання або з незначним доукомплектуванням пожежно-технічним обладнанням. Їх завчасно оснащують з'єднувальними головками для підключення напірних і всмоктувальних рукавів до насосів і баків. Машини комплектуються необхідними рукавами, пожежними стволами, іншим пожежно-технічним обладнанням, знімними цистернами для води.

В результаті реорганізації колективних сільськогосподарських підприємств велика кількість техніки, яка є пристосованою до цілей пожежогасіння, залишилась без застосування.

До таких відомих машин належать машини для внесення рідких органічних добрив РЖТ-4; РЖТ-8; РЖТ-16 (рис. 1), які вносять меліоранти та добрива на поверхню ґрунту та машини МВМ-10 для внутрішньогрунтового внесення меліорантів [6]. Але якщо використовувати такі машини для зберігання розчину піноутворювачів, то недоліком є наявність пасивної системи перемішування та приготування розчинів, а для МВМ-10 – її децю низький показник ступеня розмиву. При цьому цей недолік обумовлюється конструктивними недоліками машини, оскільки подача розмивної рідини здійснюється поза межами області фільтра та носить хаотичний характер.

Машина МВМ-10 досить добре розмиває лише такий відомий меліорант як фосфогіпс, тоді як, розмивання одного завантаження інших природних меліорантів триває довше. Виходячи з цього, виникає потреба вдосконалення системи розмиву, у нашому випадку скристалізованого піноутворювача (механізму перемішування) та пристрою для приготування суспензій, які забезпечували б підвищення ступеня ефективності розмиву скристалізованого піноутворювача, а також істотно зменшували б час розмиву твердої фази та приведення її до оптимальної консистенції.



Рис. 1. Машина для внесення рідких добрив

Для цього в машині для внесення меліорантів, яка складається з цистерни, що встановлена на ходовій частині, вакуумної та напірної систем, завантажувальної штанги, бункера завантаження, систем внутрішньогрунтового та поверхневого внесення, встановлений фільтр, який виконаний у формі зрізаного конуса, всередині якого знаходиться трубопровід, що з'єднаний з напірною системою машини, трубопровід оснащений конусоподібним відбивачем, внутрішня поверхня якого має струминонаправляючі дугоподібні ребра.

Фільтра у формі зрізаного конуса дасть змогу кристалам піноутворювача під дією власної ваги без перешкод з боку стінок останнього поступово просідати, попадаючи тим самим в зону дії інтенсивного турбулентного розмивного потоку гвинтового характеру (зона А на рис. 2).

З'єднання трубопроводу з напірною системою машини та оснащення його конусоподібним відбивачем, внутрішня поверхня якого має струминонаправляючі дугоподібні ребра дасть змогу створити інтенсивний турбулентний розмивний потік гвинтового характеру, що в свою чергу буде сприяти підвищенню ступеня ефективності розмиву розчинів різної консистенції, зменшення самого часу розмиву та переведення розчинів до робочого стану.

З'єднання трубопроводу з напірною системою машини та оснащення його конусоподібним відбивачем, внутрішня поверхня якого має струминонаправляючі дугоподібні ребра дасть змогу створити інтенсивний турбулентний розмивний потік гвинтового характеру, що в свою чергу буде сприяти підвищенню ступеня ефективності розмиву розчинів різної консистенції, зменшення самого часу розмиву та переведення розчинів до робочого стану.

Машина для внесення меліорантів складається з цистерни 1, що встановлена на ходовій частині 2. В цистерні встановлено фільтр 3 із завантажувальним бункером 4 та трубопроводом 5 для ревізії фільтра з гідрозасувкою 6. Машина оснащена вакуумною 7 системою. Напірна система машини складається з забірної трубопроводу 8, насоса 9, напірних трубопроводів 10 і 11 та гідрозасувки 12 і 13. Вакуумна та напірна системи приводяться в дію від вала відбору потужності 14 трактора через клинопасову передачу 15. Всередині фільтра знаходиться трубопровід 16, який через гідрозасувку 12 з'єднаний з трубопроводом 10 напірної системи машини. У верхній частині трубопроводу 16 встановлено конусоподібний відбивач 17, внутрішня поверхня якого має струминонаправляючі дугоподібні ребра 18. Машина обладнана системами внутрішньогрунтового 19 та поверхневого 20 внесення меліорантів та завантажувальною штангою 21 з забірним трубопроводом 22 та водозабірником 23. На напірному трубопроводі 11 встановлена регулювальна камера 24.

За допомогою вакуумної системи в цистерні 1 створюється розрідження й остання заповнюється водою. Через завантажувальний бункер 4 в порожнину фільтра 3 при допомозі завантажувальної штанги 21 завантажується піноутворювач. Під час руху машини до місця пожежі, вмикається напірна система. Розчин з цистерни 1 подається насосом 9 по трубопроводу 10 на конусоподібний відбивач 17, внутрішня поверхня якого оснащена струминонаправляючими дугоподібними ребрами 18.

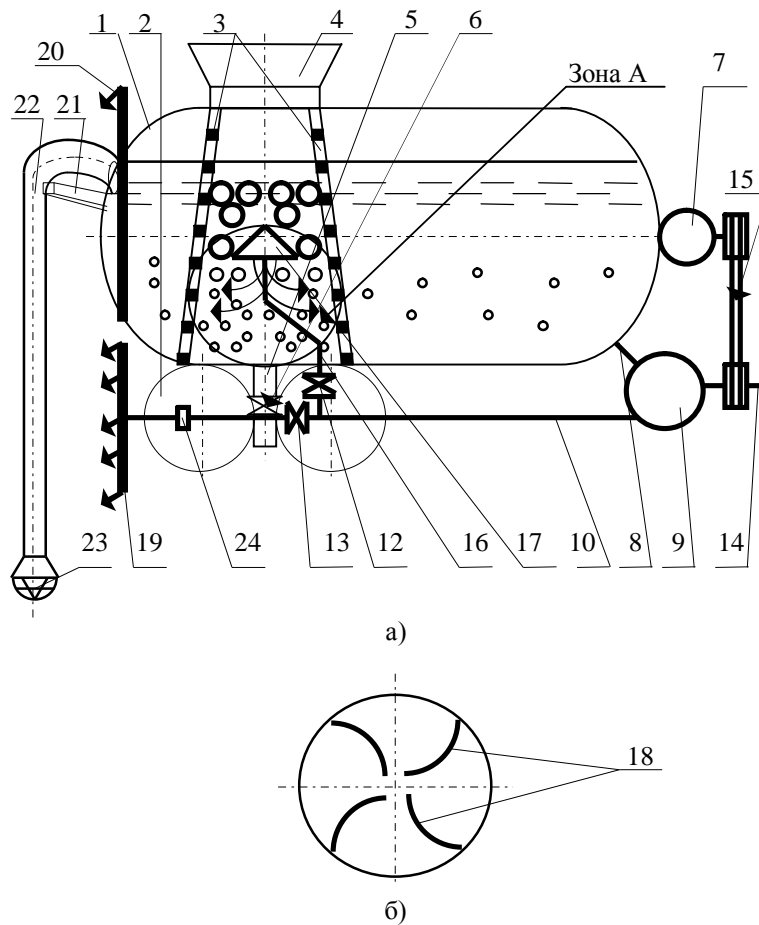


Рис. 2. Схема загального вигляду машини для розмиву меліорантів:
 а) схема машини для внесення меліорантів; б) зона А

Завдяки цьому змінюється характер руху водяного потоку з прямолінійного на інтенсивний турбулентний гвинтовий. В нижній частині фільтра утворюється вихрова зона (зона А), що, в свою чергу, сприяє підвищенню ступеня ефективності розмиву кристалізованого піноутворювача, зменшенню часу розмиву твердої фази та приведення її до оптимальної консистенції.

Після досягнення оптимальної консистенції закривається гідрозасувка 12, а гідрозасувка 13 – відкривається й розчин піноутворювача насосом 9 напірними трубопроводами 10 і 11 подається до системи поверхневого внесення меліорантів 20, яка встановлена на машині. Доза внесення, залежно від кількості генераторів, регулюється встановленням шиберів з отворами різних діаметрів в регульовальній камері 24.

Технологічні параметри цього пристрою і процесу розмиву меліорантів встановлені на основі методів математичного моделювання. Особливу увагу приділено визначенню в запропонованій системі розмиву гідравлічних та технічних параметрів гідромеханічного обладнання.

Висновки. Таким чином, інтенсифікацію процесу розмиву розчинів піноутворювачів при їх використанні після довготривалого зберігання пропонується здійснювати завдяки модернізованому пристрою розмиву машини МВМ-10. В цьому пристрої сітчастий фільтр виготовлений у формі зрізаного конуса, в нижню частину якого підведений трубопровід напірної системи, що обладнаний зонтом-відбивачем, внутрішня поверхня якого має струминонаправляючі дугоподібні ребра. Застосування такої пристосованої техніки дасть змогу підвищити ефективність протипожежного захисту об'єктів зберігання нафтопродуктів.

Список літератури:

1. Збірник "Правила пожежної безпеки в Україні. Державний реєстр нормативних актів з питань пожежної безпеки (Реєстр НАПБ)" (2-ге видання, станом на 15 лютого 2001 р.). Обсяг збірника – 320 с.
2. “Проектування складів нафти та нафтопродуктів з тиском насичених парів не вище 93,3 кПа” ВБН В.2.2.-58.1-94 (Пожежна безпека Т.4)
3. ДСТУ 3789-98 “Піноутворювачі загального призначення для гасіння пожеж”.
4. Ковалишин В.В., Васильєва О.Е., Козяр Н.М. Пінне гасіння. – Львів, СПОЛОМ. – 2007. – 168 с.
5. Закон України „Про пожежну безпеку” №1809-III від 17.12.1993 р.
6. Рекомендации по организации пожаротушения в сельской местности. - М.: ВНИИПО, 2001. -135 с.

А. Г. Ренкас, канд. техн. наук, доцент, О.О. Ткачук (Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности)

ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИСПОСОБЛЕННОЙ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПОЖАРОТУШЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ ПРИ ДОЛГОВРЕМЕННОМ ХРАНЕНИИ РАСТВОРОВ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Срок хранения рабочих водных растворов пенообразователей намного меньше, чем при хранении пенообразователей в концентрированном состоянии. Пенообразователь, находящийся в растворе, быстрее кристаллизуется, поэтому значительно снижаются огнетушащие свойства полученной пены. Рассмотрено устройство для регенерации раствора пенообразователя при долговременном его хранении с помощью сельскохозяйственной техники, приспособленной для целей пожаротушения

Ключевые слова: раствор пенообразователя, размыв мелиорантов, зонт-отражатель, кристаллизация, регенерация

A.G.Renkas, Candidate of Science (Engineering), associate professor, O.O. Tkachuk (Lviv State University of Life Safety)

FEATURES OF THE USING OF AGRICULTURAL TECHNIQUE ADJUSTED FOR AIMS OF FIRE EXTINGUISH WITH LONG DURATION STORAGE OF FOAM-MAKER SOLUTIONS

The article deals with peculiarities of the using of agricultural technique. Storage life of water solutions of foam-maker is shorter than the storage life of foam-maker in the concentrated state. A foam-maker in solution will crystallize quicker, therefore extinguishing peculiarities of the foam go down considerably. A device for the regeneration of foam-maker solutions by an agricultural technique which is adjusted for the aims of fire extinguish is considered. A device can be used for the regeneration of foam-maker in long duration of storage

Key words: solution foam-maker, washout of amendments, umbrella-reflector, crystallization, regeneration