

ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ТОРФ'ЯНИХ ПОЖЕЖ ТА МЕТОДИ ЇХ ЛІКВІДАЦІЇ

Торф'яні пожежі являють собою глобальну загрозу, яка має вагомий економічний і екологічний наслідок. Статистика торф'яних пожеж у світі останнім часом залишається невтішною. Великомасштабні пожежі на торфовищах трапляються в Російській федерації, Білорусії, країнах Прибалтики, Польщі, в Північній Америці, Канаді, Великобританії, Фінляндії, Сінгапурі, Таїланді, Малайзії та ін. Масштабні торф'яні пожежі – щорічна проблема й України, пожежі на торфовищах найчастіше виникають у межах Українського Полісся, Передкарпаття, Малекого Полісся, де зосереджені головні масиви торфових ґрунтів. У більшості заторфованих заплавлених малих річок, що оточують Київ (Ірпінь, Здвиж, Тетерів, Остер, Трубіж та їх притоків), в заболочених притерасних частинах заплавлених Десни і Дніпра потужність торфу місцями сягає 6-7 метрів. Виникненню 80-90% усіх торф'яних пожеж сприяє людський фактор, необережне поводження з вогнем. Решта 10-15% пожеж можуть виникати від блискавок, проїжджаючого транспорту та самозаймання торфу, причиною якого екзотермічні теплові, хімічні і мікробіологічні процеси. Пожежі торфовищ зазвичай поширюються на значно менші за розміром площі, ніж лісові пожежі, де торф може горіти в усіх напрямках, незалежно від напрямку і сили вітру, а під ґрунтом він горить навіть під час помірного дощу і снігопаду.

Наслідки торф'яної пожежі можуть бути дуже небезпечними, насамперед, мова йде про виділення продуктів горіння і забруднення повітря. В результаті торф'яних пожеж згорає майже в 10 разів більше біологічної маси, в порівнянні з лісовими пожежами, а також в атмосферу виділяється значна кількість диму та токсичних газів, «парникові» хімічно активні гази CO_2 (діоксид вуглецю), NO (окис азоту), SO_2 (діоксид сірки) органічні сполуки NH_3 (аміак), H_2CO (формальдегід), C_2OH_{12} (бензапірен), феноли, альдегіди) та інші сполуки. Зберігається дуже високий ризик інтоксикації людей, які живуть поблизу осередків загорання або тих, які знаходяться в зоні задимлення. Оскільки торф не горить, а тліє, під час пожежі торфовища виділяється величезна кількість диму. Цей дим може перевищувати густоту повітря в 10 разів, через що він піднімається у верхні шари атмосфери і залишається на висоті до 2-5 метрів, на рівні дихання людини. Але окрім шкідливих сполук в атмосферному повітрі, пожежі забруднюють ще й ґрунтові води.

Головною проблемою таких пожеж є те, що загасити тліючі торф'яники за короткий час майже неможливо і найчастіше ліквідацію ускладнюють важкодоступність районів гасіння і віддаленість їх від джерел водопостачання, нераціональність і неможливість залучення автотранспорту для доставки води. Більше того, у деяких місцях шар торфу сягає 3-6 метрів, тому, навіть коли здається, що пожежа згасла, через деякий час тліти починає знову. Горіння ж відбувається без полум'я і повільно, по декілька метрів на добу. Такі пожежі небезпечні раптовими проривами вогню з під землі й тим, що їх край не завжди помітний. Виявити пожежу можна лише за характерним запахом гарі, місцями з-під землі просочується дим, а сама земля гаряча. Температура в товщі торфу, охопленого пожежею, понад 1000°C . Це створює проблеми з гасінням – вода, яка потрапляє випаровується перш, ніж досягає вогнища.

Торф'яні пожежі піддаються ліквідації тільки при своєчасному виявленні. Виявити торф'яні пожежі на ранніх стадіях їх розвитку дуже складно. Єдиним надійним способом своєчасного виявлення торф'яних пожеж є регулярне наземне патрулювання. Одним з найсучасніших напрямків моніторингу лісів, торфовищ і визначення їх пожежної небезпеки є використання дистанційного зондування Землі (ДЗЗ). Традиційне використання авіації для патрулювання потребує значних коштів, що обумовлює зростання інтересу до використання супутникових систем зондування земної поверхні для виявлення та моніторингу пожеж. Одним із видів запобігання торфу до самозаймання та загорання є застосування розчинів плівкоутворювачів, що ускладнюють доступ повітря до його поверхні, такі функції може виконати глиниста пульпа, до її складу слід вводити добавки хлориду кальцію, інгібуючі горіння торфу.

Для гасіння торф'яних пожеж застосовують спеціальні торф'яні стовбури, пожежні автомобілі, насосні станції, поливні магістральні трубопроводи тощо. При проведенні земляних робіт широко використовується спеціальна техніка: канавокопачі, екскаватори, бульдозери, грейдери та інші машини, придатні для цієї роботи. На жаль, нова техніка, призначена для гасіння торф'яних пожеж шляхом насичення торфу дисперсними частками (цементовози, пересувні бетонні і хімічні установки), використовується в даний час недостатньо.

Тушити торф'яні пожежі дуже важко гасити. Зазвичай для їх локалізації та гасіння використовують воду, а також окопування вогнища канавами шириною близько 1 м і глибиною до мінерального шару або до насиченого водою шару торфу. Також для гасіння пожеж застосовуються торф'яні стовпи, у разі їх

застосування для повної ліквідації пожежі необхідно обробити смугу шириною 0,7-0,8 м, що прилягає до кромки пожежі. Для створення такої смуги свердловини варто розташовувати у два ряди: перший ряд прокладають на відстані 0,1-0,2 м від видимої кромки; другий – на 0,3-0,4 м від першого. Свердловини в кожному ряду прокладають на відстані 0,3-0,4 м одна від одної. Під час нагнітання води в стволі під тиском 3-4 атм. (30-40 м вод. ст.) витрата води зі змочувальником становить 35-42 л/хв.

Гасіння пожеж на торфовищах ускладнюється тим, що при високих температурах відбувається термічний розклад фітомаси з виділенням бітумів і термобітумів, тобто гідрофобних сполук. При випаданні опадів бітумізовані частки торфу намокають, волога просочується між ними та йде в ґрунтові води, тому торф'яні поклади можуть горіти роками до повного вигорання родовища. Використання води для ліквідації торф'яних пожеж недостатньо, так як вона погано змочує торф через свій високо поверхневий натяг. Крім того для гасіння торф'яних пожеж потрібна велика кількість води, на 1 м³ торфу близько 1 м³ води. При цьому торф поглинає лише 5-8% води і швидко висихає, що призводить до нового спалаху.

Для підвищення змочувальної здатності торфу в 2-3 рази слід використовувати для гасіння 1-3% розчин карбонатів і бікарбонатів натрію, які зможуть застосовуватися для підвищення ефективності гасіння торф'яних пожеж та їх попередження. Інший спосіб для підвищення змочувальної здатності торфу є додавання в воду поверхнево-активних речовин (ПАР) є одним з найбільш ефективних способів боротьби з торф'яними пожежами. Однак для кожного складу торфу існує свої оптимальні склади ПАР як в якісному, так і в кількісному відношенні. В даний час в якості ПАР (до 0,3%) застосовують: сульфанол НП, піноутворювачі ОП-7 і ОП-10.

Для гасіння торф'яних пожеж застосовують дим і вуглекислий газ, необхідно пробити отвори в місцях горіння і закачати туди дим від димових шашок. Дим, поступово проникаючи в усі пори торф'яної маси, де є кисень, розбавляє його до концентрацій (менше 5% від всього об'єму повітря), при яких горіння стає неможливим. Після цього з вуглекислотних вогнегасників спеціальними торф'яними стволами подається під високим тиском вуглекислий газ, який при виході назовні охолоджується до температури мінус 72°C. Оскільки торф має погану змочувальність, в разі гасіння його водою остання, володіючи поганою проникністю в торфі, поширюється навколо насадки ствола в торфі на невелику відстань. При викиді порціями вуглекислого газу в нижні шари палаючого торфу газ, охолоджує торф до температури нижче температури його самозаймання і тим самим локалізує осередок горіння.

Інший спосіб ліквідації пожежі з використанням вуглекислого газу, суть полягає в прицільному метанні брикетів твердого діоксиду вуглецю («сухого льоду») з ствольної пневматичної гармати, що дозволяє реалізувати масовану подачу газу в осередок загоряння. В околиці падіння брикетів виникає зона, яка заповнена охолодженим вуглекислим газом, в якій припиняється доступ кисню повітря до палаючих предметів одночасно з їх ефективним охолодженням.

Для запобігання та ліквідації загоряння торфовищ застосовують спосіб оптимального насичення торфу негорючими мінеральними наночастинками, що перешкоджають окислення вуглецю і поглинають кисень внаслідок ендотермічних реакцій окислення. Щільність наночастинок в 2-3 рази більше щільності льоду і води, тому вони відразу ж будуть осідати в низинному торфі. Ефективність гасіння залежить від властивостей наночастинок, основними з яких є: надзвичайно висока хімічна активність, обумовлена їх високою питомою площею поверхні; висока адгезійна здатність, що забезпечує добре прилипання до будь-якої поверхні; висока здатність до проникнення в мікропори і клітини рослин.

Отже, торф'яні пожежі завдають більшої шкоди економіці, навколишньому середовищу та здоров'ю населення. Важкі наслідки таких пожеж потребують особливої уваги до питань протипожежної охорони торфовищ і розробки високоефективних або вдосконалення існуючих методів ліквідації пожеж. Щорічне виникнення пожеж свідчать про неефективність використання методів ліквідації.