

## **ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЯ ЗАДИМЛЕНOSTІ ТЕРИТОРІЇ ПРИ ВИНИКНЕННІ ПОЖЕЖ НА ТОРФ'ЯНИКАХ**

Через кожні 3-5 років повторюються засухи, які супроводжуються лісовими та торф'яними пожежами. Рідше бувають катастрофічні пожежі, від яких страждають цілі народи і держави. Вони розвиваються поступово на відміну від землетрусів, повеней та ураганів. Для того щоб розпочались пожежі в лісах і на болотах потрібно 3-4 тижні ясної сонячної погоди.

З усіх відомих видів пожеж найменшу швидкість мають торф'яні (від декількох дециметрів до кількох метрів за добу). На їх швидкість не впливають ні вітер, ні інші добові зміни погоди. Тому навіть невелике болото може диміти тижнями.

В умовах недостатньої кількості окисника, для пожежі на торфовищах, повне згорання не відбувається. Як слідує з наведеного опису складу торфу, основні його складові частини представлені не геміцелюлозою та целюлозою, які горять відносно легко, а сполуками ароматичного, циклопарафінового та жирно-ароматичного рядів і сполуками тримірної полімерної структури. Обидві вказані причини приводять до того, що в продуктах горіння з'являються значна кількість отруйного чадного газу і твердих та рідких продуктів піролізу. Останні суспендуються у газоподібних продуктах горіння і, власне, утворюють їдкий та небезпечний дим.

Торф, в місцях залягання, набуває хімічних, агрохімічних властивостей, які характерні для даних умов торфоутворення і знаходяться в генетично обумовленому взаємозв'язку. Так-як торф являється дуже складною горючою речовиною, тому є безліч факторів, що впливають на процес його горіння. Бітум є одним із таких факторів.

В залежності від типу торфу і від ступеня його розкладу вміст бітуму змінюється. При ступені розкладу торфу 20-70 %, вміст бітумів становить 5,6-28,5 %. За елементним складом бітуми торфові містять (у розрахунку на органічну масу): вуглецю – 65-75 %, водню – 9-12 %, кисню – 12-22 %. До складу бітуму входять: віск, смоли, парафіни [1].

Під час горіння торфу утворюються порожнини, а де був бітум – тверді крайки, що мають форму склепіння бо до складу торфу також входить водень, кисень. За рахунок вмісту воску, смоли та парафіну, при нагріванні торфу, закриваються всі його пори. Під дією вогню, при температурі 49-75 °C починає плавитись віск, а при  $t = 90$  °C – смоли (ті, що близькі до смол соснових), при температурі близькій до 120 °C – парафіни [2]. На початку горіння, коли температури ще не досягли температур спалахування, для воску – 199 °C, для парафінів – 98 °C, а для смол 129-166 °C, вода охолоджує торф, що горить і змочує той, що не горить. Розплавлені віск, смоли і парафіни (складові бітуму торф'яного) охолоджуються, і ще щільніше закривають пори торфу. За рахунок цього над порожниною створюється тверда водонепроникна маса, що не дозволяє воді під час гасіння пожежі проникати у нижчі шари торфу, а процес тління продовжується і так звана підземна пожежа на торф'яниках триває місяцями.

При фізичному моделюванні на моделі відтворюються ті ж самі явища, як і в природі, але в іншому масштабі, тобто необхідно дотримуватися геометричної подібності. Для відтворення фізичного явища, необхідно дотримуватися критерії подібності Вебера і Архімеда [3].

Для дослідження відбиралися зразки торфу з глибини 2,0 м, зі ступенем розкладання – 55 %, обсягами: 7920 см<sup>3</sup>, 8100 см<sup>3</sup>, 12500 см<sup>3</sup> і 11250 см<sup>3</sup>.

При дослідженні торфу у газодимокамері час полум'яного горіння зразків склав 10 хв після чого зразок почав тліти. Тління продовжувалось 4 год 5 хв, при чому, об'єми зразків зменшились на 5820 см<sup>3</sup>, 6000 см<sup>3</sup>, 8930 см<sup>3</sup> та 8500 см<sup>3</sup>. Звідси, середня швидкість об'ємного поширення тління буде становити 1,1 см<sup>3</sup>/хв. Цим пояснюється такий довгий період гетерогенного тління.

Під час пожежі на торф'яниках полум'яне горіння переходить у гетерогенне тління. Потім тління переходить в полум'яне горіння, коли воно прогріває тверду речовину до температури, що починається її піроліз, або виділення з неї горючих летючих компонентів. І знову, коли в твердій речовині, що горіла, більше немає чому розкладатись або випаровуватись, полум'яне горіння переходить у гетерогенне тління. Ось чому нам доводиться спостерігати полум'яне горіння торфу на сусідніх ділянках через якийсь період часу після гасіння пожежі. [4]

Використавши матеріали Черкаської гідрогеологічної експедиції (плани торфовищ та глибини залягання торфу по створах), визначені об'єми торфу кожного створу і площі поширення підземної пожежі на торф'янику в басейні р. Тясмин, Черкаської області. Для цього визначили площі торфових залягань.

Враховуючи лабораторні дані досліджень швидкості вигорання (об'ємного поширення тління) торфу визначаємо обсяги тління за час (наприклад, через 1, 3 та 24 години). Потім знаючи товщину шару торфу по створу визначаємо площі вигорання торфовища за цей час і ширину розповсюдження пожежі (приймаючи, що піддається тлінню квадрат, наприклад площею 0,33 см<sup>2</sup>, отримуємо ширину 0,6 см). При переході від лабораторної моделі на натуру необхідно ввести коефіцієнт модельного масштабу  $\alpha=100$ . Результати представлені в табл. 1.

Таблиця 1

**Прогноз поширення підземної пожежі**

Час, год	Лівий берег			Правий берег						Лівий берег			Правий берег							
	1	3	24	1	3	24	1	3	24	1	3	24	1	3	24	1	3	24		
Товщина шару, м	2.0	2.0	2.0	0.3	0.3	0.3	0.7	0.7	0.7	2.0	2.0	2.0	0.3	0.3	0.3	0.7	0.7	0.7		
Об'єм, см <sup>3</sup>	Площа пожежі, м <sup>2</sup>									Розповсюдження пожежі по ширині, м										
66	198	1584	0,33	0,99	7,92	2,2	6,6	52,8	0,9	2,8	22,6	0,6	1,0	2,8	1,5	2,6	7,3	1,0	1,7	4,8

Як видно із табл. 1, чим менша потужність пласта торфу, тим швидше він вигорає при підземній пожежі. Так при потужності пласта торфу 2,0 м за добу пожежа пошириться на 2,8 м з лівого берега р. Тясмин. А з правого берега ми спостерігаємо, що при зменшенні потужності пласта торфу збільшується швидкість поширення підземної пожежі в бік міста. Так при потужності пласта 0,7 м вона становить 4,8 м/добу, а при потужності 0,3 м – 7,3 м/добу [5].

При складанні прогнозів для натурних умов необхідно враховувати і фізичні властивості торфу даного створу (вологість, пористість, ступінь розкладання). Скласти більш точні прогнози можливо, розробивши математичну модель підземного процесу горіння торфу.

Знаючи процес розвитку пожежі на торф'янику можна скласти прогнози поширення підземної пожежі та забрудненості навколишнього середовища токсичними продуктами неповного згорання торфу, які допоможуть правильно вибрати диспозицію сил та засобів пожежних підрозділів.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Краткая химическая энциклопедия, том 4. - М.: Советская энциклопедия, 1965. – 1182 с.
2. Баратов А.Н., Корольченко А.Я. Справочник. Пожаро-взрывоопасность веществ и материалов и средств их тушения. Книга первая и вторая. – М.:Химия, 1990. – 495 с.
3. Константинов Ю.М., Гіжа О.О. Технічна механіка рідини і газу. – Київ: Вища школа, 2002. – 277 с.
4. Мигаленко К. И. Прогноз распространения подземного пожара на торфяниках Черкасской области / К. И. Мигаленко // Вестник Кокшетауского технического института Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан. – Кокшетау: КТИ МЧС РК, 2014. – № 4(16). – С. 54-60.
5. Мигаленко К.І., Ленартович Є.С., Семерак М.М., Мигаленко О.І. Поширення підземної пожежі на торф'яниках р. Тясмин // Пожежна безпека: Збірник наукових праць. – Львів: 2010. – №17. – С.138-142.