



СПОСОБИ ОПЕРУВАННЯ ВОГНЕГАСНИМИ СТРУМЕНЯМИ

магістр інженерії Шимон Кокот-Ґура
(mgr inż. Szymon Kokot-Góra)

Переклад Володимира Дубасюка

AIR PRESS

Шановному читачу!

Мета перекладу посібника надати можливість вивчити узагальнений міжнародний практичний досвід оперування вогнегасними струменями для безпечного і ефективного гасіння пожеж.

Дякую пану Шимону Кокот-Ґурі (Szymon Kokot-Góra) за надану ним можливість перекладу посібника з польської мови на українську. Користуючись нагодою, також, хочу подякувати реалізаторам проектів програми «Польська допомога» п. Войцеху Ярошу (Wojciech Jarosz), Рафалу Матушкевічу (Rafał Matuszkiewicz) та їхній команді (іншим науково-педагогічним працівникам) Головної школи пожежної охорони Республіки Польща за їхній внесок та допомогу у розвитку системи підготовки пожежно-рятувальних підрозділів до гасіння внутрішніх пожеж на Львівщині та в майбутньому в Україні (враховуючи амбіції діючого проекту).

В цілому ідея подальшого розвитку системи підготовки пожежно-рятувальних підрозділів до гасіння пожеж у будівлях полягає у впровадженні і використанні принципів, способів і засобів відомих у світі під терміном Compartment Fire Behaviour Training – тренування у приміщеннях в умовах пожежі (далі - CFBT), що є результатом багатьох процесів впродовж останніх декад по всьому світу. Відомий міжнародний експерт із напрямку підготовки і гасіння внутрішніх пожеж Ед Хартін пише: «CFBT – інтегрує теми поведінки пожежі, вогнегасних струменів і вентиляції в єдиний структурований контекст пожежогасіння. Безпечне і ефективне пожежогасіння на об'єктах потребує: володіння ґрунтовними знаннями про процес розвитку пожежі у приміщенні; вміння «читати» ознаки поведінки пожежі; знань, як оперативні дії вплинуть на розвиток і середовище пожежі; високого рівня вмінь у додатку до цих концепцій. Часто, питання, які стосуються розвитку пожежі, вогнегасних струменів, вентиляції, тактики боротьби з пожежею у будівлях, а також тренування із використанням відкритого вогню трактуються, як пов'язані між собою, однак незалежні теми системи підготовки пожежно-рятувальних підрозділів. CFBT надає інтегровані рамки для розвитку знань та вмінь».

Переклад посібника є одним із перших кроків на шляху до впровадження даного способу підготовки в Україні. Окрім «Способів оперування вогнегасними струменями» нам слід ще багато чому навчитися у міжнародній пожежній спільноті: розвідка 360°, тепловізійна розвідка (thermal imaging), примусовий вхід (forcible entry), поводження із напірною рукавною лінією (hoseline management), способи пошуку та транспортування потерпілих (search techniques and victim removal), анти-вентиляція та вентиляція (anti-ventilation and ventilation), усі ці навички є необхідними для безпечного і ефективного гасіння пожеж.

Звичайно, більшість пожеж не були б успішно ліквідовані без додаткової підтримки і забезпечення, яку здійснюють водії на пожежно-рятувальній техніці, резервні ланки, штаб, тил на пожежі та керівник гасіння пожежі – усі вони працюють для надання можливостей виконати своє оперативне завдання відносно невеликої кількості пожежників розташованих в правильному місці зі стволами у руках. Слід ніколи не забувати ядерний принцип боротьби з пожежею – якщо припинити горіння усе інше стане кращим.

Сподіваюся, що даний посібник допоможе у практичній підготовці особового складу пожежно-рятувальних підрозділів до безпечного і ефективного гасіння пожеж.

Володимир Дубасюк

Посібник «Способи оперування вогнегасними струменями / Кокот-Ґура Шимон ; переклад з пол. Володимира Дубасюка. – Львів : «AIR PRESS», 2019 – 36 с.» схвалено для використання в системі службової підготовки рішенням Колегії ГУ ДСНС України у Львівській області № 9, затвердженого наказом ГУ ДСНС України у Львівській області від 24.05.2019 № 142.

Зміст, розміщений у даному посібнику (текст, фотографії і т. п.) є авторським перекладом, підлягає правовій охороні згідно із Законом України «Про авторське право і суміжні права». Без згоди автора заборонено дублювання змісту твору, його копіювання, передрук і перетворювання із застосуванням будь-яких електронних засобів, всього змісту в цілому та частково.

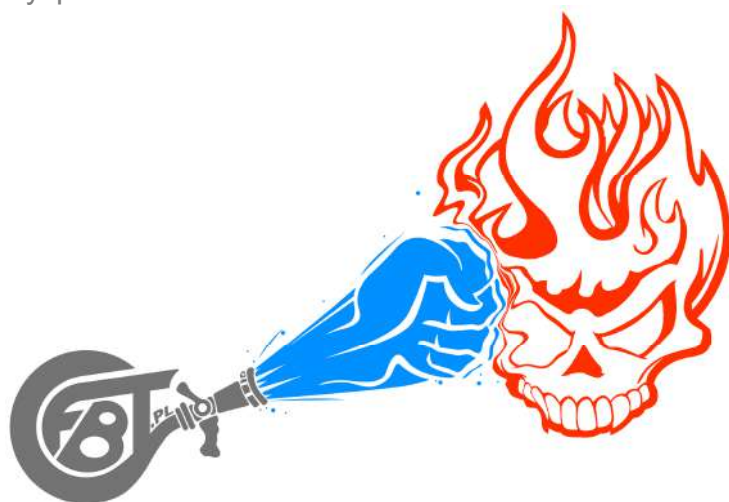
СПОСОБИ ОПЕРУВАННЯ ВОГНЕГАСНИМИ СТРУМЕНЯМИ

(Techniki operowania prądami gaśniczymi)

магістр інженерії Шимон Кокот-Ґура
(mgr. inż. Szymon Kokot-Góra)

Переклад з польської
Володимира Дубасюка
(ГУ ДСНС України у Львівській області)

Даний посібник містить відомості про використання води для цілей пожежогасіння та узагальнює ряд знаних і популярних способів оперування вогнегасними струменями, із детальним акцентом на способах, доцільних для застосування під час гасіння внутрішніх пожеж.



cfbt.pl

|

facebook: cfbt.ua

Вода є найпопулярнішою вогнегасною речовиною і використовується для гасіння пожеж найчастіше. Вона легкодоступна, її ціна є низькою, окрім того, вона має чудові фізичні властивості. Існують різні добавки до води, які покращують її вогнегасну ефективність, однак, найчастіше для гасіння пожеж використовується лише вода.

Вогнегасна ефективність води полягає у тому, що вона дуже добре відбирає тепло. У момент подавання води з метою охолодження нагрітих поверхонь, які є джерелом горючих речовин (палаючі або нагріті тверді тіла), або після її введення у вигляді водяного туману у склад гарячих продуктів згоряння, вода проходить через кілька процесів. Вони будуть описані нижче з метою теоретичного вступу та набуття знань, які є необхідними для обґрунтування підстав вибору відповідного способу оперування вогнегасними струменями.

Припустимо, що вода перед подаванням у зону горіння має температуру 18°C. Це середня температура використовуваної пожежниками води, відібраної із мережі пожежних гідрантів.^[1] У момент контакту з поверхнею горючої речовини – у твердому або газоподібному стані – вода починає нагріватися (підвищувати свою температуру). У природі все прямує до досягнення стану рівноваги, тому в міру нагрівання води горюча речовина буде охолоджуватися. Вода таким чином відбирає тепло, яке є одним із елементів трикутника горіння і порушує процес горіння¹. Здатність накопичувати тепло характеризує властивість, яка називається питомою теплоємністю.

Після нагрівання до температури 100°C (за умов атмосферного тиску) вода починає накопичувати енергію без зміни своєї температури. Якщо тепло надалі продовжує поступати (температура горючої речовини є вищою від температури води), вода буде прямувати до зміни агрегатного стану з рідкого в газоподібний, тобто перетвориться у водяну пару (випарується). Виявляється, що вода повинна накопичити дуже багато тепла, перш, ніж випаруватися без зміни температури. Це означає, що при температурі 100°C вода може бути в рідкому та газоподібному станах. Різниця є такою: для того, щоб змінити агрегатний стан води з рідкого в газоподібний, слід їй передати велику кількість енергії у вигляді тепла. Кількість тепла, необхідного для даного процесу, характеризує параметр питомої теплоти пароутворення. Після поглинання достатньої кількості тепла, вода перетвориться у водяну пару і в подальшому нагріватиметься, прямуючи до досягнення стану рівноваги між її температурою і температурою охолоджуваної твердої чи газоподібної горючої речовини (паливом).

Розглядаючи кількість тепла, яке відбирається на кожному із вищеписаних етапів, можна зробити висновок, проілюстрований на нижченаведеному графіку: найбільша кількість тепла водою відбирається на етапі випаровування і це значення є приблизно в 6 разів більшим, ніж кількість тепла яке відбирається на етапі її нагрівання в агрегатному стані рідини. Звідси простий висновок – вода, яка не випарувалася і опинилася на підлозі, може бути максимально використаною приблизно лише на 14% від свого потенціалу. Тому виникає потреба використання відповідних способів, які пристосовані до середовища пожежі та оптимізовані під використання води.

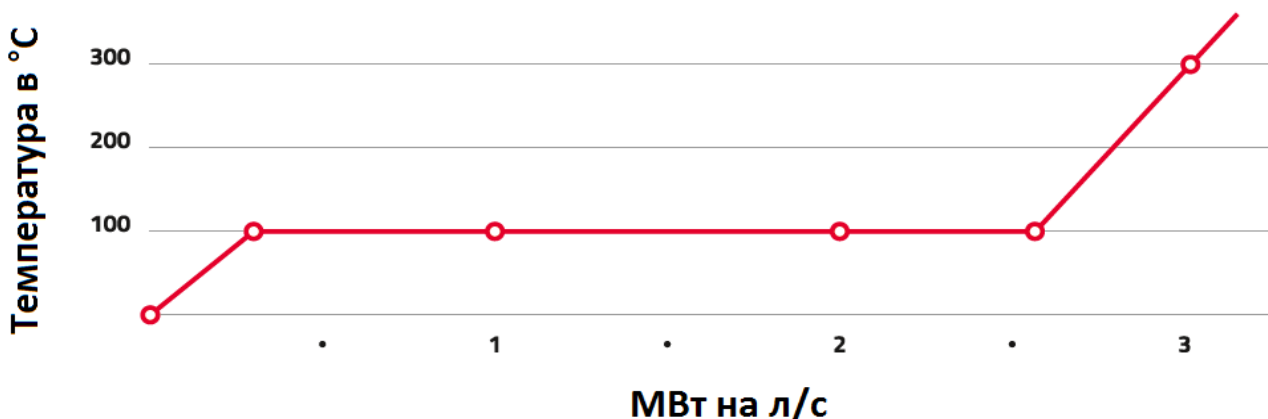


Рис. 1: Орієнтовна здатність відбору тепла водою при температурі 18°C, що подається на пожежу з інтенсивністю 1 л/с, при нагріванні води в агрегатному стані рідини, а в подальшому пари до 300°C.

¹ Також зустрічається чотирикутник горіння або ще рідше і більше в закордонній літературі тетраедр горіння. Обидва формулювання стосуються присутності в процесі згоряння четвертого елементу, яким є вільні радикали. Вільні радикали, як хімічна сторона реакції згоряння, виникають внаслідок впливу на себе трьох інших елементів (палива, окиснювача і тепла) і для спрощення були тут пропущені.

Розглядаючи способи і **оптимізацію використання води**, слід звернути увагу на умови, у яких вода використовується для гасіння пожеж. Вода найчастіше подається з ручних комбінованих пожежних стволів типу TURBO, рідше з простих ручних пожежних стволів. Однак, кожен із цих стволів має своє застосування й конкретні способи використання (техніки). З метою уникнення збитків, які спричинені надмірною витратою води, слід старатися подавати оптимальну кількість води на поверхні, що горять, або в об'єм продуктів згоряння. Додатково, слід старатися збільшити площу поверхні води, яка має контакт з горючим матеріалом, а це досягається розпиленням вогнегасного струменя. На нижче наведеному рисунку видно порівняння поверхні, яка бере участь в охолодженні повної умовної кількості води, а також при розбитті цієї самої кількості води на окремі краплі. ^[2]

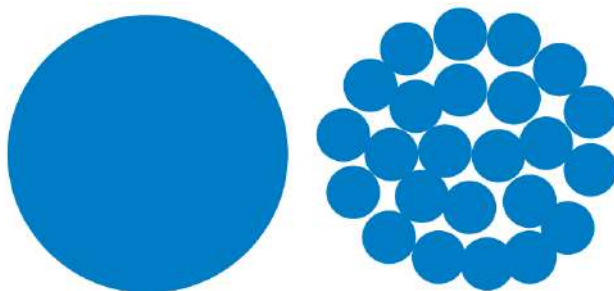


Рис. 2: Порівняння ефективної поверхні контакту однакової кількості води з горючою речовиною при різному відсотку розпилення.

На пожежах воду подаємо на поверхні, що горять, або в об'єм продуктів згоряння, у залежності від середовища пожежі. Горючі поверхні можемо гасити (охолоджувати) як суцільним струменем, так і розпиленням. Продукти згоряння (горючі гази) гасимо чи охолоджуємо шляхом використання в основному розпиленіх струменів. Існують способи подавання води в об'єм продуктів згоряння при використанні суцільного струменя, однак вони використовуються в основному в Сполучених Штатах Америки, де використання простих ручних пожежних стволів походить як з певної традиції, так і часами з більшої простоти їхнього використання та на загальну кращу доступність води для цілей пожежогасіння. Цей спосіб приносить позитивний результат, однак витрата надмірної кількості води призводить до збільшення збитків внаслідок пожежі, пов'язаних із zalиванням, що впливає також на комфорт роботи пожежника.

У залежності від мети подавання води можемо виокремити **наступ прямий** (вода, що подається безпосередньо на поверхні, що горять) або **непрямий** (вплив на пожежу шляхом охолодження продуктів згоряння, пароутворення, витіснення кисню). Додатково часто існує потреба подавання води з метою **охолодження продуктів згоряння**. Загалом розвідка пожежі, як і її постійний ситуаційний аналіз навколо ствольника, дозволяє підібрати відповідне обладнання і способи подавання води. Спочатку, однак, слід усе обґрунтувати на основі законів гідромеханіки.

Для досягнення цілей книжки використано два ручних пожежних стволи фірми Akron Brass.

Model 1720 – це ручний пожежний ствол типу TURBO (пожежний ствол багатоцільової призначеності), оснащений кульовим краном і плавним регулюванням кута розпилення з позначенням трьох налаштувань (суцільний, розпилений струмінь і захисний екран - парасоль) та можливістю встановлення витрати води на одній із наступних: 115 – 230 – 360 – 475 (л/хв) при робочому тиску на кінці (насадці) ствола рівному 7 бар.

Model 2393 (*Axial Playpipe with Stacked Tips*) – це простий ручний пожежний ствол (осьовий) із кульовим краном і каскадними насадками трьох різних діаметрів. У залежності від обраного діаметру насадки, а також вибору робочого напору можна отримати з нього ряд витрат, який представлено на наступній таблиці. Фактичні витрати пожежного ствола були дещо нижчими від номінальних даних виробника, оскільки заводський пожежний ствол виробляється для роботи із з'єднувальною головкою 65 мм (2 і ½ дюйма). Натомість, для сумісності з польською гідравлічною арматурою, він був оснащений з'єднувальною головкою Storz 52. Фактичні витрати можуть бути меншими приблизно на 10-15%, проте слід зауважити, що вони є і так набагато вищими від витрат, отримуваних при робочому напорі, характерному для стволів типу Turbo (6-7 бар).

Тиск	Діаметр	Витрата (галони/хв)	Тиск (орієнтовно)	Діаметр (орієнтовно)	Витрата (л/хв)	Витрата (л/с)
50 psi	1 дюйм	210	3,44 бар	25 мм	795	13,3
80 psi	1 дюйм	266	5,51 бар	25 мм	1000	16,7
50 psi	1 і 1/8 дюйма	266	3,44 бар	28 мм	1000	16,7
80 psi	1 і 1/8 дюйма	328	5,51 бар	28 мм	1241	20,6
50 psi	1 і 1/4 дюйма	328	3,44 бар	32 мм	1241	20,7
80 psi	1 і 1/4 дюйма	416	5,51 бар	32 мм	1575	26,3

Таблиця 1: Переведена таблиця даних виробника стволів Akron 2393 на одиниці системи Сі.

Таким чином, ручні пожежні стволи такого типу (умовна назва - стволи низького тиску та великої витрати) мають своє застосування там, де існують труднощі в досягненні відповідного тиску на насадці ствола, а інтенсивність подавання вимагає великої витрати (наприклад, на верхніх поверхах висотних будинків). Слід також зазначити, що при такій великій витраті все ще існує можливість у великому діапазоні оперування стволом одним пожежником або ланкою, оскільки сила реакції рукавної лінії (сила віддачі) береться з двох параметрів роботи – тиску на виході, а також інтенсивності подавання вогнегасного струменя. ^[3] Сила реакції в стволах типу TURBO також залежить від кута розпилення: чим більший кут розпилення, тим меншою є сила реакції. Порівнюючи стволи з моделями доступними на ринку, варто зауважити ще одне: стволи зі з'єднувальними головками д. 52 отримують витрату 205 л/хв (3,41 л/с) при тиску 5 бар і 330 л/хв (5,50 л/с) при 12 бар (діаметр насадки 12 мм), а зі з'єднувальними головками д. 75 – 360 л/хв (6,00 л/с) для 5 бар і 540 л/хв (9,00 л/с) для 12 бар (діаметр насадки 16 мм). Після аналізу видно, що сенс наявності такого типу обладнання є обмеженим, оскільки стволи типу TURBO забезпечують кращі показники при нижчому тиску й можливість додаткової регуляції струменя. Більше того, використання вогнегасного струменя при тиску 12 бар вимагає прикладання значних зусиль. Натомість модель Akron 2393 (*Axial Playpipe with Stacked Tips*) з огляду на більший діаметр виходу забезпечує набагато кращий результат і є прекрасним доповненням стволів типу TURBO, як комплекту стволів якими оснащуються пожежно-рятувальні автомобілі.

Перед тим, як перейдемо до способів оперування вогнегасними струменями, варто коротко представити **будову стволів** типу TURBO, а також простих стволів з метою глибокого розуміння потреби їхнього застосування. У нижче наведеній таблиці, яка представлена у книжці 1967 року ^[4], бачимо, що витрата вогнегасного струменя залежить від тиску на насадці ствола, а також від площі поверхні витоку. Чим більший діаметр насадки (для простих стволів) або площа поверхні щілини («кільця»), через який витікає вода (для стволів типу TURBO), тим більше води може витекти через цей отвір за одиницю часу, що дає більшу витрату ствола (л/хв). До речі, таблиця пояснює, звідки взялися витрати 200 л/хв (3,33 л/с) і 800 л/хв (13,33 л/с), приписані відповідно до напірних ліній д. 52 і 75 мм, як номінальні витрати і насправді вони є значно заниженими.

Діаметр з'єднувальної головки [мм]	Діаметр насадки [мм]	Тиск у насадці [бар]	Витрата [л/хв]	Витрата [л/с]
52	8	3,5	100	1,66
	12	4,5	200	3,33
75	16	5	400	6,66
	22	6	800	13,33

Таблиця 2: Порівняння витрат вогнегасних струменів з використанням рукавних ліній діаметром 52 і 75 мм, у залежності від тиску і діаметру насадки, дані 1967 року.

Значно ширшого коментаря вимагає конструкція і принцип роботи стволів типу TURBO. Шляхом використання рухомих елементів, які дають можливість регулювати просвіт, маючи форму персня (дивись рисунок 3 і фотографії (1-4) нижче), отримуємо можливість регуляції загальної площі поверхні витоку води і тим самим регуляцію витрати. Якщо буде встановлений робочий тиск (в даному випадку 7 бар у насадці) отримаємо подані виробником витрати. Якщо почнемо від малої витрати (наприклад 115 л/хв), а потім її збільшимо (наприклад до 360 л/хв), то зросте площа поверхні, але спаде тиск у насадці – вода має менший опір, оскільки витікає через більший отвір. Слід компенсувати

цю втрату тиску, передбачаючи її величину. Це настільки важливо, що для деяких способів – особливо для охолодження продуктів згоряння – вимагаються конкретні параметри роботи (тиск і витрата вогнегасного струменя). Слід також пам'ятати, чим більша витрата, тим більша втрата тиску у насадці ствола. Оператор насоса повинен знати залежності між довжиною напірної рукавної лінії, геометричною висотою подачі ствола, тиском і витратою. Однією із найбільш розповсюджених проблем, що впливають на вогнегасну ефективність водяних струменів, є надто мала витрата води на розвинутих пожежах!

Уважний читач зауважить, що подані витрати перевищують так звані номінальні витрати напірних пожежних рукавів. Номінальні значення подані в літературі де-факто сильно занижені і при найчастіше використовуваних напірних рукавних лініях зовсім не відображають реалій. Нижче в таблиці наведено номінальну та фактичну (виміряну) витрати води у напірних рукавних лініях ^[5].

Діаметр напірного рукава [мм]	Значення номінальної витрати		Значення фактичної витрати*	
	[л/хв]	[л/с]	[л/хв]	[л/с]
52	200	3,3	1250	20,8
75	800	13,3	2500	41,7
110	1600	26,7	4100	68,3

Таблиця 3: порівняння номінальних та фактичних витрат води напірних пожежних рукавів.

*Витрати подані в стовпцях 4, 5 є орієнтовними і були вимірними для довжини рукавної лінії приблизно 100 м. У випадку рукава діаметром 110 мм витрата була обмеженою можливістю насоса.

Повертаючись до будови стволів, слід підкреслити, що стволи типу TURBO мають більш складну конструкцію, однак знайомство з нею є необхідним для ефективного оперування вогнегасними струменями. Під час опису будови ствола типу TURBO, вважаю за доцільне звернути увагу на три елементи, які можливо регулювати: кран з ручкою (найчастіше використовується кульовий кран, рідше □ вентильний), перстень, який встановлює витрату вогнегасного струменя, а також перстень, який регулює вихідний кут струменя води. Стволи без цих елементів (наприклад, без регуляції витрати або з автоматичною регуляцією за допомогою вбудованої пружини) пропонують значно меншу універсальність, хоча існують умови, коли вони можуть бути використані. Нижченаведений рисунок (Рис. 3.) демонструє загальний принцип роботи ствола, показуючи його рухомі елементи. Кожен пожежник повинен знати будову і принцип роботи ствола, який використовує. Без цього він не зможе досягти досконалості в його експлуатації.

Існує навіть присяга ствольника, адаптована зі слів присяги стрільця морської піхоти відомим міжнародним експертом в галузі внутрішніх пожеж Едом Хартіном (Ed Hartin) з США. Його слова найкраще узагальнюють місію даної книжки:

Це мій пожежний ствол. Багато є таких самих, але цей є моїм. Мій ствол є моїм найкращим другом. Він є моїм життям. Я повинен опанувати його так, як контролюю своє життя. Без мене він є безкорисним, без мого ствола безкорисним є я.

Я буду використовувати мій пожежний ствол ефективно та вправно, щоб подавати воду туди, де вона є потрібною. Навчуся його недоліків, переваг і порядку обслуговування. Буду оберігати його від пошкодження, утримувати в чистоті й готовності. Це, я присягаюсь. ^[6]

На фотографії нижче видно ряд налаштувань ствола та їхній вплив на взаємне зміщення рухомих елементів. Висновок такий: перстень регуляції витрати води впливає на збільшення площі поверхні витoku води (аналогічно для простих стволів з різними насадками), натомість перстень регуляції кута розпилення струменя не впливає на витрату – надає форму струменю води з даною витратою, який вже витік зі ствола. Незалежно від того, чи це суцільний струмінь, чи розпилений, чи так звана захисна завіса - він буде мати виставлену витрату в л/хв при умові, що встановлено відповідний тиск. Це виникає з законів гідромеханіки і є підтверджено дослідями. ^[5]

У багатьох стволах типу TURBO наявна додатково функція промивання – „flush”. Встановлення ствола на цю функцію призводить до максимального висунення стержня і часто дає можливість його невеликий рух в бік. Ця функція дозволяє позбутися забруднень твердими предметами (малих камінців і т. п.) величиною в кілька міліметрів. Окрім факту, що функція „flush” дає можливість створення максимальної площі витoku для даного ствола, її використання для подачі струменів в цілях гасіння пожеж не є вказаним, оскільки струмені не зберігають звичайних форм і позбавлені значень, необхідних для вогнегасного струменя.

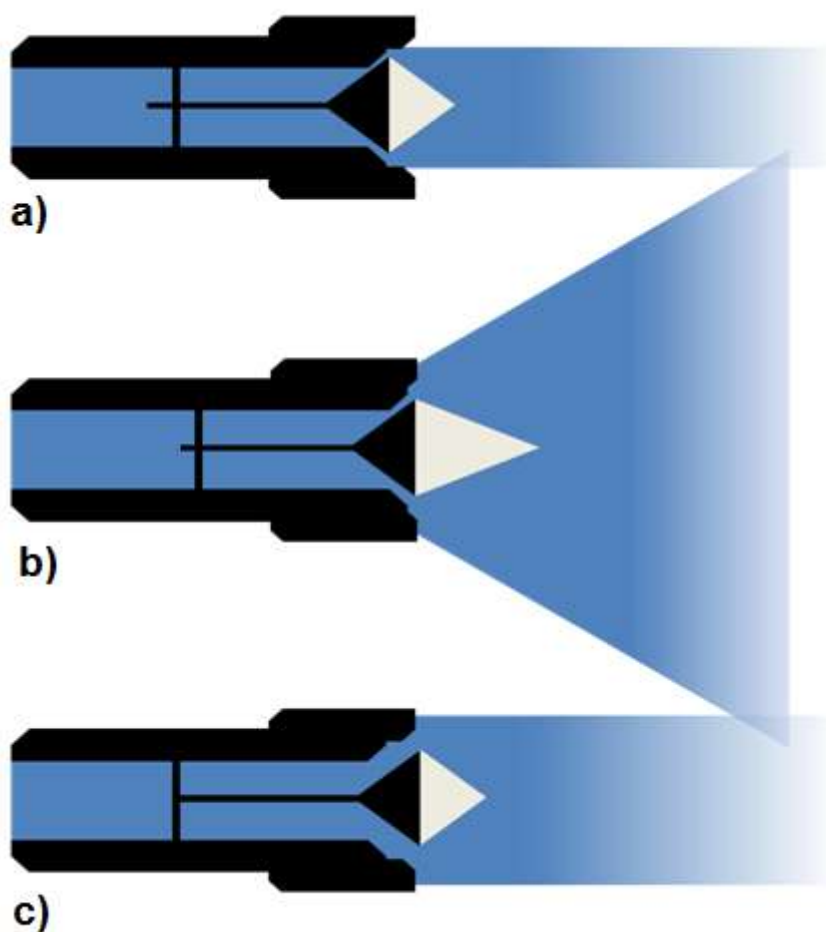


Рис. 3: Спрощений повздовжній переріз ствола типу TURBO і демонстрація впливу взаємного розміщення його рухомих елементів на форму і характеристику вогнегасного струменя: **a)** низька витрата (стержень засунутий), струмінь суцільний (перстень висунутий, викривлює вогнегасний струмінь), **b)** середня витрата (стержень часткового висунутий), струмінь розпилений (перстень не висунутий, не викривляє вогнегасний струмінь), **c)** велика витрата (стержень висунутий), струмінь суцільний (перстень висунутий, викривлює вогнегасний струмінь).



Фот. 1, 2: Зліва: пожежний ствол виставлений на витрату 115 л/хв і розпилений струмінь. Справа: пожежний ствол виставлений на функцію промивання („flush”) і розпилений струмінь. Переміщення стержня змінює загальну поверхню витoku для подавання води, що діє незалежно від персня, регулюючого форму витoku струменя води.



Фот. 3, 4: Зліва: пожежний ствол виставлений на витрату 115 л/хв і суцільний струмінь. Справа: пожежний ствол виставлений на функцію промивання („flush”) і суцільний струмінь. Переміщення стержня змінює загальну поверхню витoku для подавання води, що діє незалежно від персня, регулюючого форму витoku струменя води.

У даній книжці описані найпопулярніші і найбільш доцільні з погляду на ефективність і правильність **способи оперування вогнегасними струменями**. Для кожного з способів додатково описані умови їхнього застосування. Деякі є способами гасіння пожежі, інші використовуються для створення безпечних умов роботи. Важливо, щоб пожежник уміло інтерпретував середовище пожежі і вибирав правильний інструмент, його налаштування і способи оперування. Добре освоєні способи оперування можуть в кілька разів збільшити ефективність ланки (наприклад з 20% до 80%)!

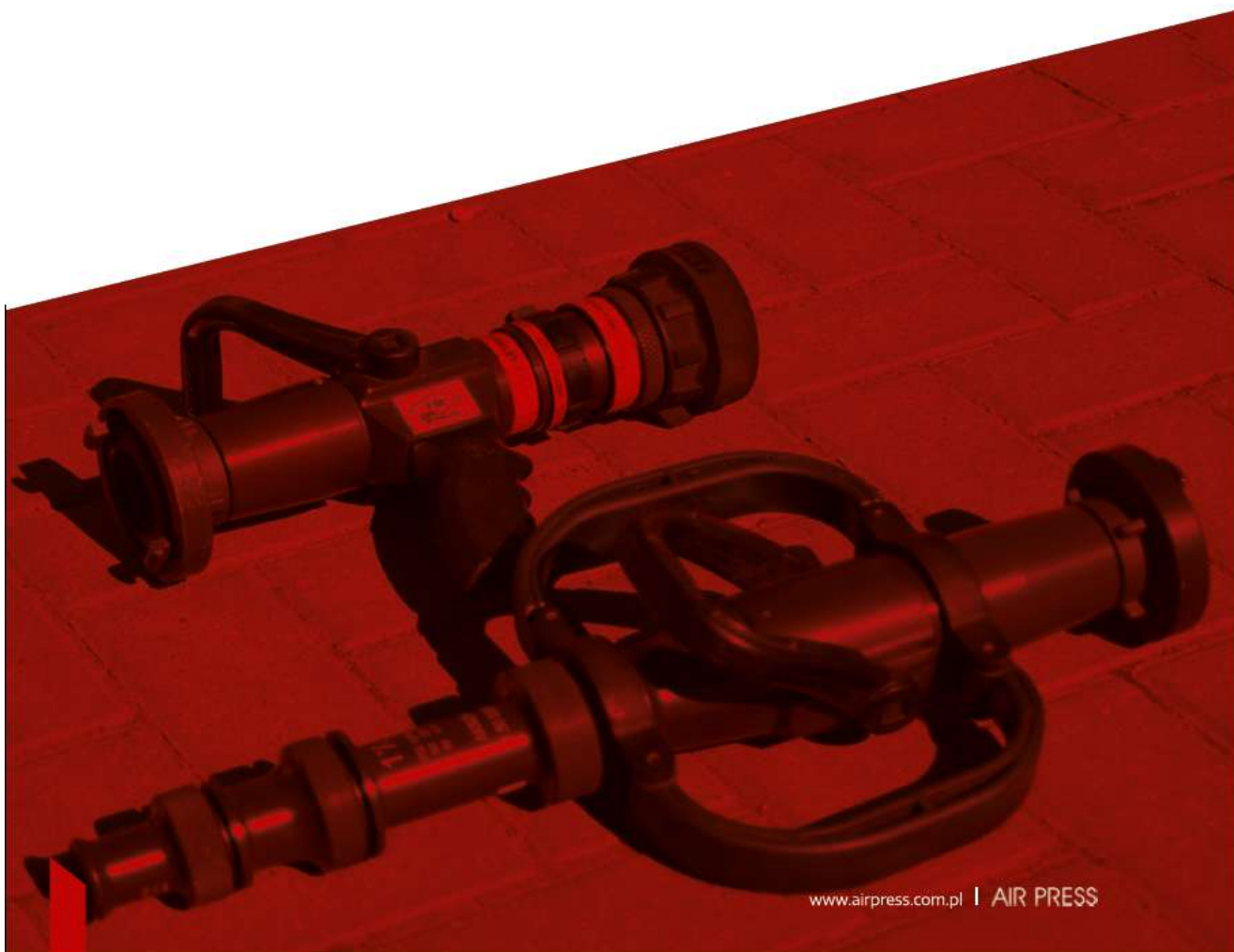
Існують наступні способи роботи пожежників із рукавною лінією і подавання води:

ДЛЯ СТВОЛА ТИПУ TURBO (ПОЖЕЖНИЙ СТВОЛ БАГАТОЦІЛЬОВОЇ ПРИЗНАЧЕНОСТІ):

- робоча позиція і переміщення з лінією;
- короткий пульс;
- довгий пульс;
- вистріл;
- малювання;
- маневрування;
- подавання суцільного струменя з великою витратою.

ДЛЯ ПРОСТОГО ПОЖЕЖНОГО СТВОЛА З НИЗЬКИМ ТИСКОМ І ВЕЛИКОЮ ВИТРАТОЮ:

- робоча позиція і переміщення з відкритим пожежним стволом;
- маневрування;
- удар в стелю та підлогу (так званий “bat” – з англійської, “the whip”).



СТВОЛ ПОЖЕЖНИЙ ТИПУ TURBO

Для початку слід з'ясувати порядок роботи з напірною рукавною лінією. До елементів роботи з рукавною лінією входять: позиція ствольника, спосіб тримання ствола, спосіб оперування, співпраця в ланці. Усі ці елементи взаємопов'язані між собою і виникають з мети, з якою подається вода та застосовується спосіб оперування вогнегасним струменем. Існує кілька можливих способів роботи і в залежності від фізіології пожежник може надавати перевагу якомусь із них більше, ніж іншому. Пожежник, пересуваючись, може прийняти позицію присяду («качина хода»), стаючи на два коліна, на одне коліно, або пересуватися з однією ногою, висунутою вперед з метою перевірки поверхні попереду і утримання центру ваги тіла позаду. Вибір конкретної методики не є ані помилкою, ані проблемою, за умови, що пожежник може працювати ефективно і безпечно. Приймаючи позицію роботи стоячи, похиленим, навколішки, присідаючи і т. п. – пожежник повинен по мірі своїх можливостей утримувати голову нижче рівня нейтральної площини (продуктів згоряння). Це дозволяє зберігати видимість при підлозі (огляд шляху подальшого пересування, наявності потерпілих та перешкод) і уникати негативних наслідків нагрівання каски, маски і голови. Детальні пояснення розміщені в підписах до нижченаведених фотографій.



Фот. 5: Ствольник повинен утримувати пожежний ствол високо і висунути попереду себе, щоб мати можливість в полі зору оперувати елементами, що регулюють параметри вогнегасного струменя і дають можливість зберегти ергономічні умови роботи. У способах тримання пожежного ствола виділяємо руку, що притримує (на фотографії права рука) і руку, що керує (на фотографії ліва рука). Правило ергономії каже, що рукавна лінія повинна знаходитися по сторону руки, яка тримає, – в іншому випадку хват є мало стабільним, а сили реакції працюють поперек тіла, що призводить до швидшого виснаження і може призвести до перевтоми. На фотографії показано хват руки, яка тримає за ручку пожежний ствол; на наступних фотографіях показано також інші способи тримання ствола. Хват за ручку полегшує переміщення з рукавною лінією вперед (становить точку кріплення руки).



Фот. 6, 7: Висунення пожежного ствола далеко перед собою дозволяє точніше влучити в ціль струменем у різні місця (в сторони, вгору, позаду себе), оскільки основна частина маневру здійснюється, переміщаючи кінцівку рукавної лінії. Таким способом обмежується робота всім тілом і виснажливе ухиляння в боки з метою спрямування струменя в потрібний бік. Долоня руки, яка тримає пожежний ствол, знаходиться перед з'єднувальною головкою, притримуючи лінію та додатково рукавна лінія притискається до тіла ліктем. Рука, що керує, повністю випрямлена і повинна мати можливість досягти до усіх елементів, що регулюють параметри вогнегасного струменя. У випадку необхідності пересування можна схопити пожежний ствол за ручку, а після займання зручної позиції повернутися до тримання за рукавну лінію. Такий спосіб утримування дозволяє уникнути проблеми «повернення лінії», показано на наступній фотографії.



Фот. 8: Утримання за ручку в поєднанні з силами, які діють на рукавну лінію (тягар переміщення лінії, сила реакції, спричинена подачею вогнегасного струменя), може призвести до руху лінії назад разом з тілом пожежника і щоразу більш напружене і невідгідне утримування лінії. **Цього слід за будь-яку ціну уникати!** Ствольник, оперуючи за ручку, повинен періодично поправляти рукавну лінію, висуваючи її вперед відносно свого тіла до положення, показаного на фот. 5, 6 і 7.



Фот. 9: Позиція з ногою, висунутою вперед, дає можливість перевірити простір попереду пожежника, уникнути провалів у підлозі, гострих об'єктів та здійснити кращий обшук. Весь тягар тіла перенесений на тильну ногу.



Фот. 10: Утримування певної довжини вирівняної і наводненої рукавної лінії за пожежником допомагає йому в утримуванні вогнегасного струменя, оскільки становить підтримку й опір для сил, що діють навколо ствола і скеровані в бік насоса. Це буде важливим при стаціонарній подачі води з великою витратою.



Фот. 11, 12: Варіант роботи з лінією: прокладання лінії під ногою дасть можливість допомогти собі ногою при перетягуванні лінії вперед. Завдяки використанню групи одних із найсильніших м'язів в тілі людини, переміщення наводненої лінії здійснюється дуже легко. Слід також звернути увагу на **можливість виникнення перегинань рукавної лінії** (дивитись фотографію 12), вони можуть значно обмежити як тиск, так і витрату вогнегасного струменя.



Фот. 13, 14: Варіант роботи з рукавною лінією: прокладання рукавної лінії під ногою. У момент зауваження залому лінії (фотографія ліворуч) слід – перед початком подачі води – максимально похилити лінію вперед з метою мінімізації перегинання (фотографія праворуч). Слід зауважити, що пожежник ствол надалі утримується високо і відсунутий від тіла, а пожежник володіє всіма можливостями регулювання і керування струменем в усі боки.



Фот. 15: Частою **помилкою при співпраці в ланці** є перебування пожежників надто близько. Це призводить до підняття лінії поміж пожежниками (рівновіддалене від підлоги – порівняй з фот. 16). Ствольник змушений здійснити зусилля, щоб підняти лінію вгору (лінія вкладає під некорисним кутом відносно тіла ствольника і підніжжя).



Фот. 16: Завдяки збереженню певної відстані між пожежниками (на витягнуту руку), помічник в стані дотиснути рукавну лінію до землі і шляхом створення плавних кривих на лінії полегшити передовику подавання вогнегасного струменя. Помічник одночасно теж в стані оглядатися в тил і сторони. Залежно від прийнятого правила, пожежники можуть працювати з одного боку рукавної лінії або з обох, що буде мати вплив на методичку обшуку на наявність потерпілих, яка здійснюється під час переміщення з рукавною лінією!

Використовуючи спосіб **короткого пульсу**, ствольник встановлює ствол на низьку витрату – в межах 100-150 л/хв. Цей спосіб доцільно застосовувати в просторах з стандартною висотою стелі (приблизно 2,5 метра) і відносно невеликих приміщеннях, типових для квартир, житлових будівель, офісів чи інших подібних місць (у так званих «кімнатах»). Невелика кількість води, що подається пульсуючими струменями, має на меті здійснити охолодження нагрітих продуктів згоряння, шляхом введення в їхній об'єм водяного туману і його випаровування, що дає можливість запобігти їхньому загорянню. Короткий пульс застосовується найчастіше саме з метою **охолодження продуктів згоряння**. Слід пам'ятати, що для досягнення хороших параметрів водяного туману, тиск на пожежному стволі повинен становити щонайменше стільки, скільки вказано виробником (зазвичай 6 – 7 бар, або дещо більше). Водночас каплі туману мають відповідний невеликий розмір та в стані зависати в диму щонайменше 3-4 секунди і мають час на ефективне випаровування. Шляхом швидкого, імпульсивного відкриття і закриття вентиля ствола, яке триває орієнтовно 0,3 - 0,5 секунди, ствольник вистрелює невелику кількість води в простір перед собою, після чого переміщується вперед і повторює послідовність. Кількість пострілів (пульсів) поміж переміщеннями повинна бути вміло підібрана до об'єму приміщення, маючи на меті необхідність подачі води в цілий об'єм диму, який знаходиться навколо. Використання малих кількостей води дає можливість не допустити виникнення водяної пастки, яка є негативним наслідком утворення великої кількості водяної пари в просторі під стелею і виштовхування нагрітого диму до землі. Пожежник мусить утримувати ствол на висоті поля зору (підібрати відповідний кут нахилу рукавної лінії), щоб вода потрапила повністю в об'єм задимлення. Додатково кут розпилення повинен забезпечувати подачу всієї води в об'єм задимлення (нижній край конуса вогнегасного струменя вище лінії задимлення, верхній край не даліше ніж вертикально над ствольником). З погляду на мету застосування, це не спосіб гасіння, **а спосіб забезпечення захисту пожежника** під час переміщення до місця, у якому можна виконати безпосереднє гасіння пожежі.

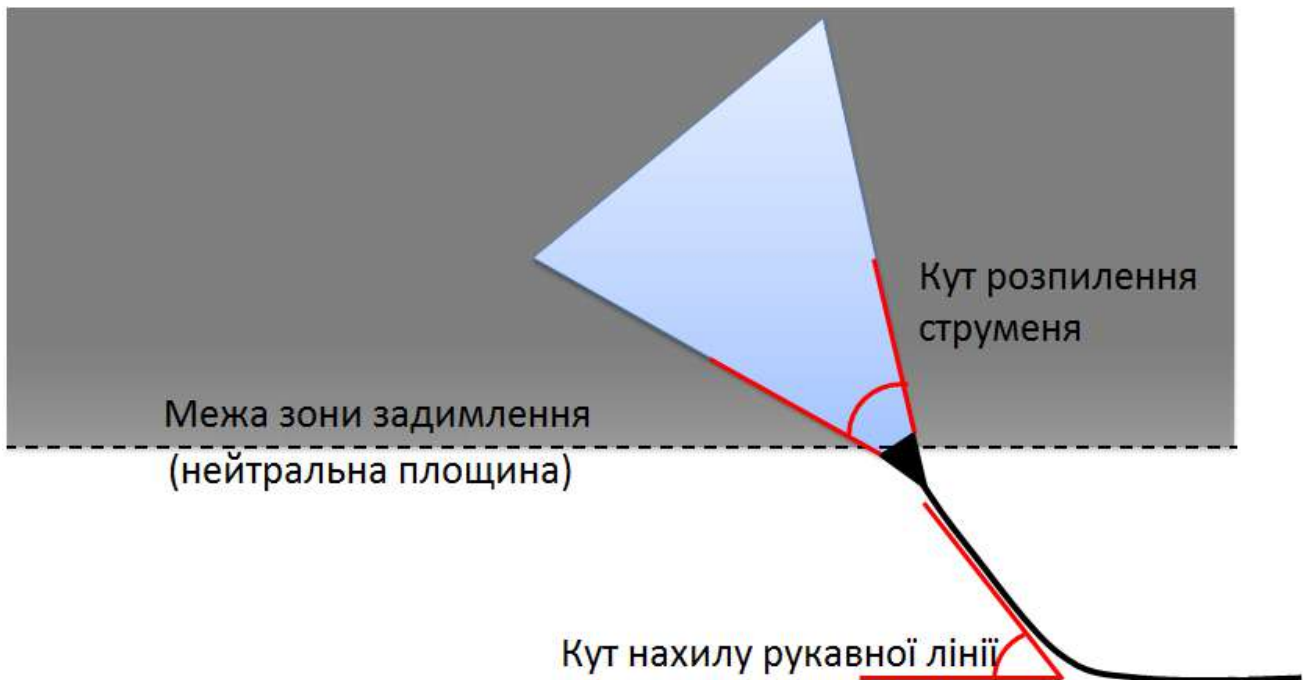


Рис. 4: Спосіб короткого пульсу розпиленням струменем. Робота в житлових приміщеннях, так званих «кімнатах», офісах (приміщеннях невеликого об'єму). Ствол тримається високо (на висоті поля зору), кут розпилення виставлений так, щоб вся вода попала в об'єм задимлення (менший, ніж прямий кут). Коротке подавання струменя з низькою витратою (наприклад, 115 л/хв) має на меті забезпечити безпеку середовища навколо ствольника й уникнути утворення надмірної кількості пари (водяної пастки).



Фот. 17: Правильний спосіб виконання **короткого пульсу**. Ствол винесений високо – вся вода потрапляє в об'єм задимлення. Кут розпилення є меншим, ніж прямий кут, а постріл спрямований в простір перед ствольником. Фотографію зроблено під час довшого відкриття ствола з метою захоплення кутів, звідти надмірна кількість туману у верхній його частині. Під час подавання пульсуючого струменя об'єм утвореного туману є меншим.



Фот. 18, 19, 20, 21: При пульсуючій подачі води кількість водяного туману, утвореного з одного пострілу, є невеликою, що дозволяє запобігти надмірному утворенню пари. У міру потреби ствольник збільшує кількість води поданої у вигляді туману.



Фот. 22: Наближений вигляд налаштувань ствола для виконання способу подавання короткого пульсу. Великою перевагою моделі Akropon 1720 є те, що, завдяки налаштуванням, які позначено виробником, можна досить детально встановити всі необхідні параметри струменя (витрата, кут розпилення). Це є особливість, яка вкрай рідко зустрічається серед інших стволів такого типу і дає можливість на детальнішу, а відповідно, безпечнішу й ефективнішу роботу пожежника в умовах обмеженої видимості, стресу, дефіциту часу і т. п.

Механізм виникнення водяної пастки представлено на наступному рисунку (**Рис. 5**). Застосування надмірної кількості води в приміщеннях, так званих кімнатах, через встановлення надто великої витрати або надто довгого подавання води, призведе до утворення великої кількості водяної пари під стелею й опускання нейтральної площини. Натомість вміле та обережне застосування способів призведе до ефективного охолодження і найчастіше підйому шару задимлення. Варто спростувати певний міф, який існує в пожежній охороні. Згідно з законами фізики об'єм газу (в даному випадку водяної пари) залежить від його температури, то 1 літр води, яка випаровується при температурі 100°C, перетвориться в 1700 літрів пари, для 200°C це буде вже 2160 літрів, для 300°C – 2610 літрів, для 400°C – 3070 літрів, для 500°C - 3520 літрів, а для 600°C – 3980 літрів!^[7] А оскільки продукти згоряння завжди мають температуру більшу ніж 100°C, з поданого туману утвориться більше пари. Саме тому так важливо використовувати невелику витрату води на пожежах у житлових і подібних приміщеннях. Аналогічно, охолоджений дим зменшить свій об'єм, а кінцевий ефект повинен бути корисним (підйом шару задимлення), якщо уникнемо використання надмірної кількості води. Звідти, рекомендовано використання 100-150 л/хв для даних цілей. Слід починати від обережного подавання води й уважної обсервації (споглядання) ефектів, а далі залежно від умов і реакції об'єму задимлення, можна підібрати кількість поданої води (збільшуючи час тривання пульсу).

Спосіб **довгого пульсу** є подібним до описаного вище. Його ціль така сама – **охолодження продуктів згоряння**, натомість будуть відрізнятися деталі виконання. Перш за все, такий спосіб буде доцільний для більших об'ємом приміщень (вищі стелі, більша поверхня підлоги): магазини, торговельні зали, більші виставкові зали і тому подібні приміщення (умовно названі «промислові»). Слід пам'ятати, що з метою досягнення хороших параметрів водяного туману, тиск на стволі повинен становити щонайменше стільки, скільки вказує виробник (зазвичай 6 чи 7 бар, або дещо вище). Витрата вогнегасного струменя, що застосовується для цього способу, повинна бути в межах 200-250 л/хв (4 л/с). Зважаючи на більшу кубатуру приміщення й об'єм накопиченого диму, слід в об'єм задимлення подати більший об'єм води і на більшу відстань. Завдяки більшому об'єму, зона задимлення не відреагує так динамічно, як у випадку кімнат, тому подавання довгого пульсу повинне бути збільшене в часі і здійснюватися плавним відкриванням, а також закриванням з метою уникнення зайвих гідравлічних ударів у лінії. Можна прийняти, що ствольник повинен витратити 1 секунду на відкриття, 1 секунду на подавання води і 1 секунду на закривання ствола. Під час подавання води не слід переміщувати вогнегасний струмінь горизонтально чи вертикально (маневрувати вогнегасним струменем), щоб уникнути непотрібного перемішування шару задимлення з шаром вільним від

задимлення. Кількість повторів слід підбирати в залежності від кубатури приміщення й об'єму охолоджуваних продуктів згоряння. Кут нахилу вогнегасного струменя повинен бути меншим, ніж при короткому пульсі, а струмінь повинен бути направлений по діагоналі приміщення (кут стіни і стелі з протилежних сторін приміщення – дивись Рис. 6). Кут розпилення, також, повинен бути меншим, ніж при короткому пульсі і становити приблизно 30° . Для спрощення можна сказати, що його діаметр на відстані приблизно 3 метрів від ствола повинен становити близько 1 м. З погляду на мету застосування, це не є спосіб гасіння пожежі, а **спосіб забезпечення безпеки пожежника** під час переміщення до місця, де можна здійснити безпосереднє гасіння пожежі.

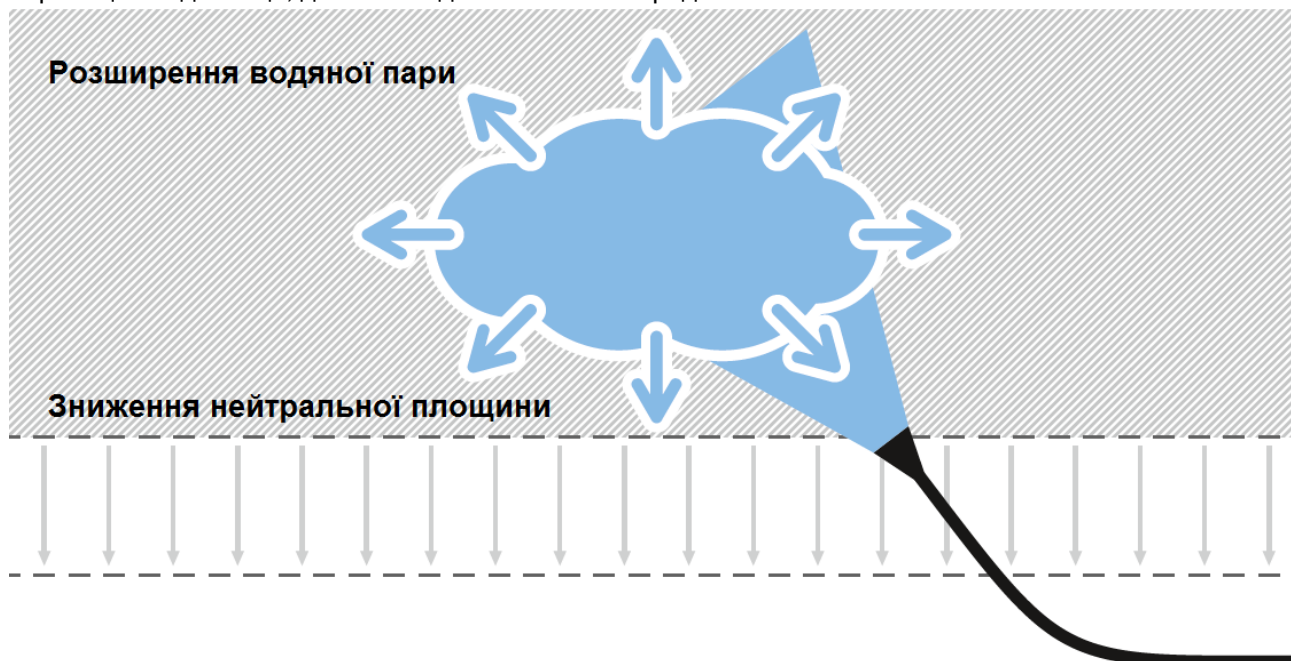


Рис. 5: Механізм утворення водяної пастки (так звана інверсія шару продуктів згоряння).

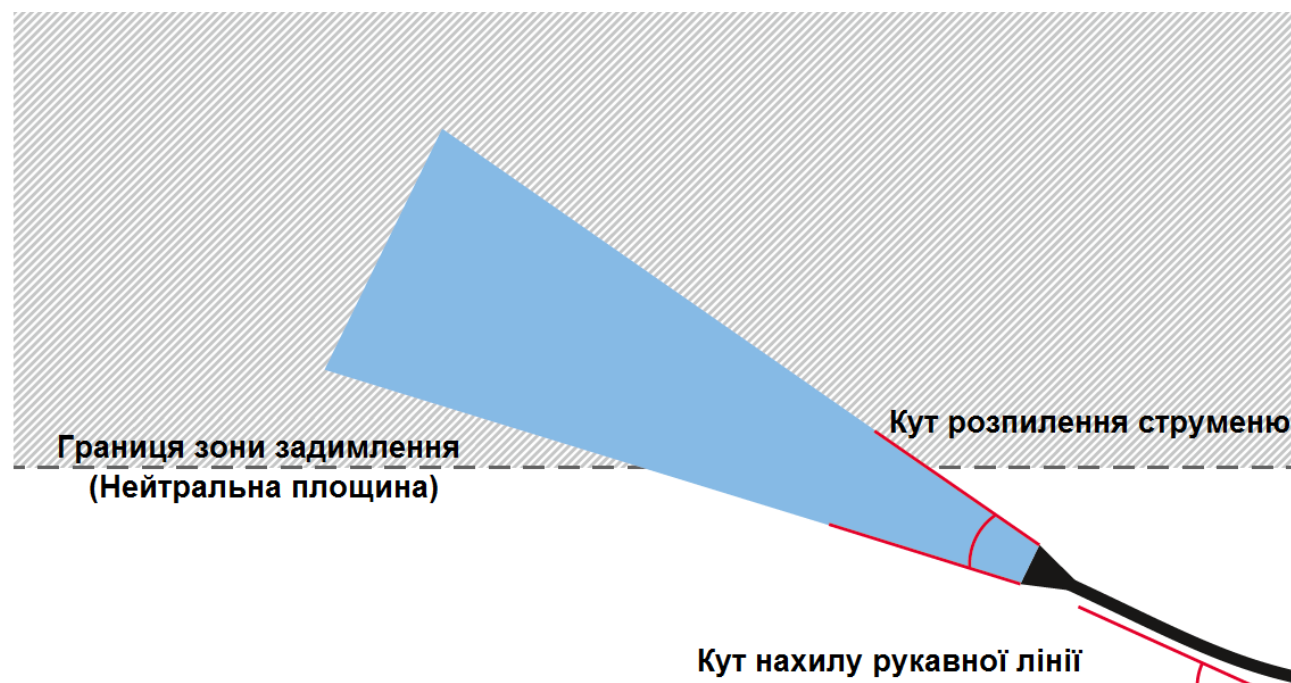


Рис. 6: Спосіб довгого пульсу розпилимим струменем. Робота у виробничих приміщеннях, залах, складах (так званих промислових приміщеннях). Ствол тримається нижче (направлений по діагоналі приміщення), кут розпилення виставлений так, щоб вся вода потрапила в об'єм задимлення. Тривале подання струменю з середньою витратою (наприклад 240 л/хв) має на меті захист великої кубатури навколо ствольника, а виникнення водяної пастки є менш ймовірне, враховуючи велику кубатуру об'єму задимлення.



Фот. 23: Наближений вигляд налаштування ствола для виконання способу довгого пульсу. Подібно, як і при короткому пульсі, завдяки фабричним налаштуванням ствола, перевагою моделі Akron 1720 є легкість встановлення оптимальних параметрів струменя. Під час зміни витрати в стволах типу TURBO найчастіше відбувається зміна кута розпилення. У деяких моделях струмінь звужується (це бажаний ефект), в інших розширюється (це небажаний ефект). Як вже згадано, Akron 1720 встановлює по замовчуванню дуже хороші параметри вогнегасного струменя і щоб отримати хороше налаштування ствола, достатньо лише встановити витрату на 230 л/хв та відрегулювати кут персня для розпилення в середньому положенні (ідентично, як для короткого пульсу).

УВАГА! Кожен пожежник повинен під час навчань детально ознайомитися із стволом, який використовується в його підрозділі. Це необхідно аби в оперативних умовах уникнути зайвих труднощів та помилок, які можуть призвести до небезпечних ситуацій (неефективне охолодження продуктів згоряння, утворення надмірної кількості пари і тому подібне).



Фот. 24: Правильне виконання **довгого пульсу**. Ствол піднятий достатньо високо – вся вода потрапляє в об'єм задимлення. Кут розпилення є меншим від кута для короткого пульсу і становить приблизно 30°, а постріл спрямований по діагоналі приміщення до його протилежної сторони. Ствол є висунутим вперед, що дає можливість вільно маневрувати вогнегасним струменем та одночасно дозволяє регулювати налаштування ствола.



Фот. 25: Правильне виконання **довгого пульсу** з іншої перспективи, яке показує глибину подачі водяного туману. Видно, що вся вода є спрямована і потрапляє в об'єм задимлення – вище голови ствольника. Завдяки відповідному куту розпилення, досягається глибоке поширення (охолодження). З іншого боку, уникнення малого кута розпилення дозволяє запобігти об'єднанню капель туману і надто швидкому спаданню в нижній частині струменя або прольоту через дим і затримання на стінах чи стелі (без ефективного охолодження) у верхній частині струменя.



Фот. 26: Правильне виконання **довгого пульсу** з іншої перспективи, яке показує вогнегасний струмінь на тлі об'єкту моделюючого великий зал – наприклад, складський – витрата, глибина і напрямок подавання є добре підібрані, а виконання даного способу дозволяє вправно ввести ефективний охолоджувальний водяний туман в значну частину зони задимлення.

Спосіб вистрілу полягає у коротких пострілах суцільним струменем в конкретні місця і має на меті гасіння частинок, що жевріють, чи охолодження розігрітих поверхонь, з яких поширюється горюча речовина, нижче температури, при якій відбувається емісія продуктів згоряння (температури піролізу, яка становить для більшості горючих речовин приблизно 200°C).^[8] Спосіб вистрілу дозволяє використати суцільний струмінь, перевагою якого є дальність. Він дає можливість контролювати подачу води з великою точністю та уникнути zalivanja приміщень і збільшення додаткових втрат, які виникають внаслідок zalivanja. Рекомендується використовувати найнижчу витрату води, аналогічно до способу короткого пульсу, а, отже, в діапазоні 100-150 л/хв. Це дозволяє економити воду, уникнути zalivanja та мінімізувати гідравлічні удари, які впливають на виснаження ствольника та експлуатацію насоса. У міру потреб, звичайно, можна збільшити витрату. Обумовлений спосіб, залежно від умов, дозволяє подавати воду як на вертикальні, так і на горизонтальні поверхні, які є джерелом пального в середовищі пожежі. Нижче наведені фотографії демонструють спосіб вистрілу. З огляду на факт подавання води безпосередньо на поверхні, які горять, даний спосіб належить до способу **безпосереднього наступу**.



Фот. 27, 28, 29, 30: Спосіб вистрілу, тобто подавання коротких пострілів суцільним струменем з метою гасіння пожежі і охолодження нагрітих палив до температури нижчої від температури піролізу.

Спосіб **малювання** полягає у подачі суцільного струменя при неповному відкритті ствола, з метою гасіння пожежі або охолодження нагрітих поверхонь пального, і захисту від згоряння або недопущення емісії продуктів згоряння. Ступінь відкривання вентиля ствола залежить від відстані, на яку ствольник хоче спрямувати воду. Вміле і плавне оперування ступенем відкривання ствола дозволяє зволожити поверхню горючої речовини як близько, так і на певній відстані від місця роботи пожежника. Спосіб дає можливість охолодження як вертикальних, так і горизонтальних поверхонь, а вода в цьому способі подається не настільки точно, тобто траєкторія польоту води є не стабільною (у порівнянні з вистрілом, де траєкторія польоту є прямолінійною). Подібно, як і при вистрілі, рекомендується розпочинати витрату з 100-150 л/хв. З огляду на факт подачі води безпосередньо на поверхні, які горять, спосіб належить до способів **безпосереднього наступу**.



Фот. 31, 32, 33, 34: Спосіб **малювання**, тобто подача наливом невеликої кількості води при неповному і плавно змінюваному відкритті ствола з метою охолодження нагрітих горючих поверхонь.

Спосіб **маневрування** полягає на подачі розпиленого струменя (хоча існує варіант маневрування суцільним струменем, який однак є застосовуваний рідше) і є типовим способом гасіння. Налаштування ствола відповідають встановленим при способі довгого пульсу – приблизно 200-250 л/хв (у випадку необхідності можливе використання до більших витрат, наприклад 360 л/хв), кут розпилення приблизно 30°. Після відкриття ствола пожежник розпочинає рух вогнегасним струменем, маневруючи по траєкторії певної форми. Найчастіше це малювання кола (літера «О»), хоча часом зустрічається в літературі і джерелах пропозиції маневруванням по траєкторії інших форм (наприклад, спосіб ZOT чи також TOZ), пропонуючи вибір форми, в залежності від поверхні гашеного приміщення.^[5] Важливо, щоб подавання води розпочиналося від верхніх шарів, де температура є найвищою, а випаровування найбільш ефективним. В подальшому, охолоджуються шари однієї із бічних поверхонь приміщення, потім нижня його частина і знову друга бічна поверхня, таким чином, щоб вода потрапила на всі сторони і після цього коло замкнулося, а струмінь води маневруючи однаково охолодив поверхні стелі, стін (меблів і інших горючих матеріалів) та підлоги (диван, ліжко чи іншу горючу поверхню). Швидкість руху і кількість повторень (час подавання і об'єм поданої води), будуть залежати від кубатури приміщення й візуального ефекту від впливу вогнегасного струменя. Беручи до уваги виникнення великої кількості водяної пари, яка утворюється в гашеному приміщенні, спосіб слід застосовувати, не входячи в це приміщення, на певній, невеликій відстані від його порогу, щоб мати можливість наблизити кінець ствола й ефективно подати воду в середину при одночасному дотриманні безпечної відстані. Беручи до уваги той факт, що метою способу не є подавання води безпосередньо на поверхню, яка горить, а скоріше охолодження внутрішнього простору приміщення і витіснення з нього кисню, спосіб належить до способів **непрямого наступу**.

Подача **суцільного струменя з великою витратою**, найчастіше здійснюється при зовнішньому гасінні пожеж і потребує відповідної підготовки ствольника, оскільки на рукавну лінію та нього діють великі сили реакції. Відносно легко оперувати вогнегасним струменем з великою витратою у позиції на колінах, де, сідаючи зверху на рукавну лінію або притискаючи її до землі однією ногою, досягається стабільне положення. Справжнім викликом є робота в позиції стоячи, яка може призвести до великого виснаження ствольника при тривалому часі роботи. Базовими навиком є здійснення відповідного вкладання рукавної лінії. Слід намагатися, щоб рукавна лінія була вирівняною на відстані не менше,

ніж 3 метри і, щоб вона не містила виразних перегинань та дуг. Рукавна лінія повинна лежати прямо в напрямку подавання вогнегасного струменя, оскільки усі дуги призводять до перенесення сил реакції і негативно впливають на пожежника, який тримає рукавну лінію. У поєднанні з тиском води, що знаходиться в рукавній лінії (він повинен становити 6-7 бар, залежно від моделі ствола з метою забезпечення витрати, декларованої виробником) рукавна лінія отримує жорсткість, що допомагає в її стабілізації і протидії силам реакції, генерованим на стволі. Ноги при цьому слід злегка розставити та зігнути в колінах, аби збільшити стабільність позиції, а рукавну лінію при цьому оперти на бедро, що показано на фотографіях нижче.



Фот. 35, 36, 37, 38: Спосіб подавання суцільного струменя великої витрати. У випадку моделі Akron 1720 витрата гранична і становить 475 л/хв (7,9 л/с). Вкладання рукавної лінії та позиція, описана в тексті вище, уможлиблює вільну роботу впродовж довгого часу і мінімізацію фізичних зусиль.

Звичайний ствол з низьким тиском і великою витратою

Як раніше загадано, модель ствола **Akron 2393** відрізняється від доступних на ринку звичайних стволів витратою та нижчим номінальним робочим тиском. Застосування ствола вимагає опанування дещо інших способів роботи. З огляду на нижчий тиск і великі сили реакції ствола рукавна лінія буде податливою до заламування відразу після з'єднувальної головки. Щоб цього уникнути, слід пам'ятати про кілька місць підпирання рукавної лінії, а також наявність відповідної довжини вирівняної рукавної лінії за пожежниками, що оперують стволом, подібно як при подаванні води з великою витратою при суцільному струмені і стволі типу TURBO. Слід також пам'ятати, що ствол пропонує ряд витрат, а, отже, цілу гаму сил реакції, які діють на неї й на пожежників. Лише належне відпрацювання елементів оперування вогнегасними струменями дає впевненість ефективності й ергономії дій.



Одним із прикладів дій, де виникає необхідність застосування такого ствола, може бути пожежа подібна до пожежі Windsor Tower, яка виникла в Мадриді в 2005 році. Пожежники, які працювали вище 20 поверху, стверджували, що їхні вогнегасні струмені з витратою близько 500 л/хв (8,3 л/с) не створювали суттєвого вогнегасного ефекту на пожежу, яка динамічно розвивалася! Причиною цього було додаткове збільшення динаміки пожежі через сильний вітер (wind driven fire), який панував навколо верхніх поверхів будинку. [9]

Подібно, які і при роботі із суцільним струменем ствола типу TURBO, з метою забезпечення ергономії й ефективності, при використанні даного ствола необхідною є наявність у пожежників навиків у застосування певних способів, які пов'язані із використанням механіки тіла і здатні замінити використання звичайної фізичної сили людини. Баланс ваги тіла та використання ваги рукавної лінії в поєднанні з вкладанням рукава і відповідними способами утримування значно полегшують, як стаціонарне оперування, так і переміщення з рукавною лінією. Більше того, переміщення з відкритим вогнегасним струменем стає набагато легшим.

Фот. 39: Модель ствола **Akron 2393** містить каскадну систему із насадок 3 діаметрів, що працюють при номінальних тисках, дає в сумі 6 можливих витрат при повному відкриванні кульового вентиля і забезпечує широку гаму застосування.



Фот. 40, 41: Спосіб утримування і позиція роботи зі стволем із низьким тиском і великою витратою. Рукавна лінія з пожежником є вирівняною і лежить в напрямку подавання вогнегасного струменя. Ноги пожежника легко зігнуті в колінах, а вага тіла переміщена на ногу, виставлену позаду (в даному випадку праву). Рукавна лінія впирається в підлогу та бедро пожежника (додатково притиснута рукою) і є утримувана другою рукою – це згадані в тексті кілька позицій спирання, важливих для утримування лінії і запобігання її заламуванню за з'єднувальною головою перед стволом.



www.airpress.com.pl | AIR PRESS



Фот. 42, 43, 44: У випадку роботи на низькій позиції застосування ствола має ті самі правила, як і в випадку позиції стоячи. Додатковим місцем опори може бути коліно ноги, висунутої вперед (верхня фотографія). У випадку необхідності скерування струменя вище і підйому рукавної лінії вгору, а також відривання від місця опори на коліні висунутої ноги, існує тенденція залому рукавної лінії, яку видно на фотографії праворуч внизу. Пожежник повинен це пам'ятати і шляхом багаторазового відпрацювання вміло запобігати заломленню рукавної лінії.

У момент необхідності переміщення з рукавною лінією, яка становить значний опір, виникає необхідність застосування певного способу співпраці в ланці. На нижче наведених фотографіях видно, що ствольник нахилений назад і опирає вагу тіла на помічника, який, підкладаючи своє плече під плечі ствольника, використовує м'язи ніг з метою просування колеги вперед і підтягування рукавної лінії. При відповідному відпрацюванні спосіб полегшує переміщення з відкритим вогнегасним струменем.



Фот. 45, 46, 47, 48: Ствольник опирає вагу тіла на помічника (підствольника). Помічник використовує силу м'язів ніг для просування вперед ствольника та переміщення рукавної лінії.



Фот. 49, 50: Переміщення ланки з відкритим стволом. Ствольник, опираючись вагою корпусу свого тіла на корпус помічника, працює ногами, пересуваючись вперед. Помічник пересуває руку, якою опирається на землю, а далі переносить вагу свого тіла, штовхаючи ствольника і рукавну лінію за допомогою сили м'язів ніг. Злагоджена робота ствольника та підствольника при використанні даного способу, дає можливість відносно легко подолати значні сили реакції на стволі внаслідок великої витрати вогнегасного струменя.

З метою подавання води найчастіше використовується спосіб **маневрування**, тобто рух вогнегасним струменем по траєкторії кола. Аналогічно, як і при способі маневрування розпилимим струменем, вода потрапляє в зону під стелю, розбиваючись при цьому на відносно великі каплі, далі вдаряється в стіну, підлогу і повторно в стіну. Механічне розбивання суцільного струменя з великою витратою призводить до утворення великих капель – їх здатність швидкого випаровування є значно меншою, однак, враховуючи значну кількість води, вогнегасна ефективність є задовільною. Проблемою натомість є надмірна кількість пролитої води і заливання гашених приміщень. Однак з погляду на можливість використання нижчого тиску для досягнення ефективності вогнегасного струменя, ствол безсумнівно має своє місце і застосування на пожежах.



Фот. 51, 52, 53, 54: Спосіб маневрування суцільним струменем. Полягає у динамічних рухах струменем, при яких утворюються краплі води, які додатково охолоджують продукти згоряння, хоча їхня ефективність охолодження є значно гіршою, ніж у випадку використання розпиленого струменя з ствола типу TURBO. При застосуванні даного способу дуже важливим є діаметр кола, по умовній траєкторії якого здійснюється маневрування вогнегасним струменем, щоб вода потрапила на усі 4 поверхні перед ланкою (стеля, стіна, підлога, стіна).

Іншим, популярним способом дій є спосіб, який полягає в **ударі вогнегасним струменем поперемінно в стелю і підлогу** (англійською - „the whip” тобто «батіг»). Рух стволом, а відповідно траєкторія руху вогнегасним струменем нагадує форму траєкторії руху кінця батога при шмаганні. Удар в стелю призводить до розбиття крапель і зрошення поверхонь перед ланкою (хоча слід повторно нагадати, що ефективність охолодження, тобто дисперсність подрібнення капель, є гіршою, ніж у випадку використання стволів типу TURBO). Удар в підлогу дозволяє змитати водою перед наступальною ланкою усі речі домашнього вжитку, шматки сміття, невеликі елементи оздоблення, тощо, водночас полегшуючи подальше переміщення ланки.



Фот. 55, 56, 57, 58: Спосіб удару батогом. Шляхом оперування суцільним струменем вгору і вниз отримуємо ефект удару в стелю і підлогу, через що гасимо верхні частини приміщень, розбиваємо воду на краплі, які мають достатню здатність охолодження продуктів згоряння та змітаємо перед наступальною ланкою об'єкти, що перешкоджають подальшому переміщенню в перед.



Підсумовуючи описане, слід повторно підкреслити, що ґрунтовне розуміння теоретичних основ використання води в цілях гасіння пожеж, як і дуже старанне відпрацювання усіх способів роботи з даною моделлю ствола, - це єдиний шлях до досягнення досконалості в оперуванні вогнегасними струменями під час гасіння внутрішніх пожеж. Завдяки цьому, пожежник покращує власну безпеку і безпеку тих, кому допомагає, підвищує ефективність дій і мінімізує втрати, які виникають внаслідок пожежі та впливу води. Доцільним є пригадати вислів, який повинні пам'ятати пожежники:

**Завжди тренуйся так, ніби від цього залежить збереження Твого життя.
БО ТАКИ ЗАЛЕЖИТЬ!**

Дякую фірмі Air Press Sp. J. з Ополя за надання стволів, необхідних для створення матеріалу. Дякую пожежникам з підрозділу ДПО гміни Стравігуда (Ольштинський повіт) за допомогу в реалізації матеріалу. Особлива подяка друзям Едуарду Шарновському, Рафалу Суському, Михайлу Розаку і Маріушу Дзеконському з ДПО в Бартагу.



ЛІТЕРАТУРА:

- [1] Barnett C., "SFPE (NZ) TECHNICAL PUBLICATION -TP 2004/1 Calculation methods for water flows used for fire fighting purposes";
- [2] Sårdqvist, S., "Water and other extinguishing agents", SRSA 2002;
- [3] Grimwood, P., "Fog Attack", FMJ International Publications, Ltd, UK, 1992;
- [4] Ołdakowski H., „Dostarczanie wody na duże odległości”, KGSP, Wydawnictwo Arkady 1967;
- [5] Kokot-Góra S., O pożarach wewnętrznych po nowemu, Olsztyn 2012
http://www.os-ppsp.olsztyn.pl/images/stories/do_pobrania/mat_dydy/o_pozarach_wewnetrznych.pdf;
- [6] Kokot-Góra, Sz. „Poznaj swoje narzędzie pracy cz. 2”, Przegląd Pożarniczy 9/2014;
- [7] McDonough, J., Lambert K., „Przemysłanie szkolenie – skuteczne techniki gaśnicze”, Przegląd Pożarniczy 7/2014;
- [8] Bengtsson G. L., "Enclosure fires", SRSA 2001;
- [9] Grimwood, P., "Euro Firefighter: Global Firefighting Strategy and Tactics, Command and Control and Firefighter Safety", 2008.