

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

МАТЕРІАЛИ
Міжнародної науково-практичної конференції
«Проблеми пожежної безпеки»
(«Fire Safety Issues»)

ХАРКІВ 2016

Шановні колеги!




Доброю традицією стало для Національного університету цивільного захисту України проведення щорічних міжнародних науково-практичних конференцій з метою обговорення нагальних проблем у сфері пожежної і техногенної безпеки. І це закономірно, адже університет має майже дев'яносторічний досвід роботи в цьому напрямі.

Освіта і наука були і залишаються важливими пріоритетами держави, що пов'язані з довгостроковими перспективами розвитку нашої країни та впливають на підвищення її конкурентоспроможності. Але новітні технології, стрімкий прогрес, впровадження експериментальних систем господарства не тільки сприяють розвитку економіки, а й несуть потенційну небезпеку. За останні десять років в Україні сталися тисячі пожеж; матеріальні втрати сягнули майже 30 млрд. гривень. Щороку в державі незмінно стається 65-70 тисяч пожеж, гине до трьох тисяч людей, знищується до 30 тисяч будівель і споруд. Втрати від пожеж помітно перевищують загальний збиток держави від інших надзвичайних ситуацій.

Така ситуація змушує по-іншому розглядати механізми безпеки, вирішувати проблемні питання, прогнозувати та пропонувати науково-практичні рекомендації. Зважаючи на це, збірка наукових праць міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми пожежної безпеки», в якій представлено тези доповідей науково-педагогічних працівників вищих навчальних закладів, науковців та спеціалістів-практиків різних країн, традиційно ставить за мету висвітлення найбільш актуальних питань профілактики пожеж і протипожежного захисту об'єктів, створення великої площини для конструктивної полеміки серед учених щодо вдосконалення системи забезпечення пожежної і техногенної безпеки.

Упевнений, що матеріали наукових праць, представлених у збірці, викличуть творчі дискусії, приведуть до апробації нових ідей та будуть корисними не тільки науковцям, але і курсантам, студентам та молодим ученим, що цікавляться питаннями пожежної безпеки.

Ректор Національного університету
цивільного захисту України
генерал-лейтенант служби цивільного захисту,
доктор наук, професор



В.П.Садковий

Організаційний комітет:

Голова

***Садковий Володимир
Петрович***

Ректор Національного університету цивільного захисту України, генерал-лейтенант служби цивільного захисту, доктор наук з державного управління, професор

Заступник голови

***Андронов Володимир
Анатолійович***

Проректор з наукової роботи НУЦЗ України, полковник служби цивільного захисту, доктор технічних наук, професор

***Удянський Микола
Миколайович***

Начальник факультету пожежної безпеки НУЦЗ України, полковник служби цивільного захисту, кандидат технічних наук, доцент

Безуглов Олег

Начальник факультету пожежної безпеки НУЦЗ України, полковник служби цивільного захисту, кандидат технічних наук, доцент

Євгенович

Carlström Eric

Prehospital and Disaster Medicine Center and Gothenburg University, Gothenburg, Sweden

Секретар

Афанасенко

Костянтин

Анатолійович

Викладач кафедри пожежної і техногенної безпеки об'єктів та технологій НУЦЗ України, майор служби цивільного захисту

Програмний комітет:

Голова

***Андронов Володимир
Анатолійович***

Проректор НУЦЗ України з наукової роботи, полковник служби цивільного захисту, доктор технічних наук, професор

Заступник голови

***Тарасенко Олександр
Андрійович***

Провідний науковий співробітник відділу організації науково-дослідної роботи науково-дослідного центру НУЦЗ України, доктор технічних наук, старший науковий співробітник

Ключка Юрій

Павлович

Начальник кафедри пожежної і техногенної безпеки об'єктів та технологій НУЦЗ України, підполковник служби цивільного захисту, доктор технічних наук, старший науковий співробітник

Кириченко Оксана

В'ячеславівна

Начальник кафедри пожежно-профілактичної роботи Черкаського інституту пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, полковник служби цивільного захисту, доктор технічних наук, старший науковий співробітник

Тімеєв Євген

Олександрович

Заступник начальника з навчальної роботи Кокшетауського технічного інституту Комітету з надзвичайних ситуацій Міністерства внутрішніх справ Республіки Казахстан, полковник внутрішньої служби

Adrian Traian G.M.

Radulescu

Лісняк Андрій

Анатолійович

Assist.Prof. dr. eng., Terrestrial Measurement and Cadastre Department, Civil Engineering Faculty, Technical University Cluj Napoca

Начальник кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт НУЦЗ України, полковник служби цивільного захисту, кандидат технічних наук, доцент

Технічний секретар

Афанасенко

Костянтин

Анатолійович

Викладач кафедри пожежної і техногенної безпеки об'єктів та технологій НУЦЗ України, майор служби цивільного захисту

Укладачі не несуть відповідальності за зміст опублікованих матеріалів

Розглянуто на засіданні Вченої ради факультету пожежної безпеки (Протокол №1 від 19.09.2016 р.)

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. ВИНИКНЕННЯ І РОЗВИТОК ПОЖЕЖІ

<i>Абрамов Ю.А.</i> Комплекс математических моделей процесса тушения пожара класса В распыленной водой	11
<i>Басманов А.Е., Кулик Я.С.</i> Модель восходящих конвективных потоков над горящим нефтепродуктом	13
<i>Собина В.О., Борисова Л.В.,</i> Прогноз стану безпеки об'єкту обчислювальної техніки в умовах надзвичайних ситуацій з урахуванням динаміки зміни небезпечних подій у часі	18
<i>Григоренко О.М.</i> Теоретичні передумови вибору добавок для зниження димоутворювальної здатності епоксиполімерів	22
<i>Качкар Е.В.</i> Процеси формування газодимових факелів лісових пожеж	25
<i>Коровникова Н.І.</i> Порядок реакції та енергія активації процесів термічної деструкції волокон на основі целюлози	28
<i>Останов К.М.</i> Экспериментально-теоретические исследования пожаротушения гелеобразующими составами	31
<i>Сенчихін Ю.М., Сенчихін В.Ю.</i> Аналіз небезпечних чинників пожежі	36
<i>Трегубов Д.Г., Тарахно О.В., Жернокльов К.В.</i> Оцінка реакційної здатності та схильності матеріалів до самозаймання	40
<i>Чуб І.А.</i> Визначення межі зони надзвичайної ситуації, обумовленої розливом нафти та її горінням	45
<i>Шаршанов А.Я.</i> Выбор оптимального соотношения толщин слоев двухслойного огнезащитного экрана	48
<i>Шаршанов А.Я., Зваричук А.В.</i> Моделирование действия двухслойного огнезащитного экрана	53
<i>John N, Malaysia</i> The fire and rescue services in Malaysia	57

СЕКЦІЯ 2. ВОГНЕСТІЙКІСТЬ

Баранов М.И., Рудаков С.В., Ричік І.С.

Противопожарная стойкость кабельных изделий при воздействии молнии 58

Гасанов Х. Ш.

Влияние неравномерности распределения опасных факторов чрезвычайной ситуации в помещении на показания тепловизора 63

Ковалев А.И.

Методика предварительной оценки огнезащитной способности покрытий стальных конструкций в условиях температурного режима углеводородного пожара 67

Корнієнко О.В., Копильний М.І., Гудович О.Д., Білошицький М.В.

Проміжні результати досліджень з визначення строку придатності вогнезахисних покривів (просочень) для деревини 70

Миргород О.В., Шабанова Г.М., Корогодська А.М.

Розробка складів цементів і бетонів для оптимізації вогнетривких та фізико-механічних властивостей залізобетонних конструкцій 73

Рудешко І.В.

Особливості вогнезахисту металевих конструкцій машинних залів АЕС 76

Тараненкова В.В., Головій М.О., Крупко Р.А.,

Доломітова цегла на різних заповнювачах 81

Тригуб В.В., Тімеєв Є.О.

Прогнозування зон руйнування при вибуху 84

СЕКЦІЯ 3. ВОГНЕГАСНІ РЕЧОВИНИ

Горносталь С.А., Петухова О.А.

Аналіз та удосконалення методики проведення випробувань водопровідної мережі на водовіддачу 87

Желяк В.І., Лазаренко О.В.

Особливості гідравлічного розрахунку системи внутрішньоквартирного пожежогасіння 90

Ключка Ю.П.

Вплив маси небезпечної речовини, як випадкової величини, на наслідки від надзвичайної ситуації 94

Ковалевська Т.М.

Участь прокурора при проведенні досудового слідства по справам про прожежі 97

Кустов М.В., Калугин В.Д.

Электрофизический метод интенсификации осадков над зоной масштабного пожара 100

Островерх О.О.

Аналіз нормативно-правової бази України з питань пожежної безпеки 103

<i>Савельев Д.И., Чиркина М.А., Киреев А.А.</i> Исследования возможности применения пенообразующих систем в тушении низовых лесных пожаров	106
<i>Савченко О.В., Стецюк Є.І.</i> Використання гелеутворюючих систем для запобігання надзвичайних ситуацій на складах зберігання артилерійських боєприпасів	109
<i>Chou Young Fat</i> Fire protection and extinguishing for marine applications	114
СЕКЦІЯ 4. ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА В ПРОМИСЛОВОСТІ	
<i>Азаров С.І.; Сидоренко В.Л., Демків А.М.</i> Можливі методи аналізу пожежного ризику	116
<i>Афанасенко К.А.</i> Обобщенная температурно-временная характеристика прочности и деформативности полимеров в условиях пожара	119
<i>Гарбуз С.В.</i> Забруднення атмосфери залишками нафтопродуктів під час дегазації резервуарів	124
<i>Грінченко Є.М.</i> Управління аварійним ризиком при залізничних перевезеннях нафтопродуктів	129
<i>Гуліда Е.М., Коваль О.М.</i> Оптимізація необхідної номенклатури і кількості протипожежних засобів в приміщеннях цехів промислових об'єктів	133
<i>Климась Р.В., Якименко О.П.</i> Удосконалення нормативної бази щодо критеріїв, за якими оцінюються ступіні ризику від провадження господарської діяльності у сфері пожежної та техногенної безпеки	137
<i>Кулаков О.В., Лісін О.С.</i> Аналіз сучасних методів розрахунку блискавкозахисту	140
<i>Липовий В.О., Удянський М.М.</i> Спосіб визначення нафтозалишків у вертикальних сталевих резервуарах	144
<i>Луценко Ю.В., Устич С.В.</i> Исследование влияния температуры и продолжительности процесса газификации полуккокса на воспламеняемость получаемых газов	147
<i>Чуб І.А., Матухно В.В.</i> Оцінка впливу надзвичайної ситуації з вибухом хмари газоповітряної суміші	150
<i>Михайлюк О.П., Коврегін В.В.</i> Про необхідність удосконалення системи категорювання об'єктів за вибухопожежною та пожежною небезпекою	153

Олійник В.В.

Вплив фактора тиску на забезпечення безпеки виробництв,
пов'язаних з переробкою парогазових систем 156

Петухова Е.А., Горносталь С.А.

Повышение пожарной безопасности пулеулавливателя 159

Поліщук Т.В.

Вплив результатів імплементації директиви 2012/18/єс європейського парламенту
і ради від 4 липня 2012 року “про контроль значних аварій, пов'язаних
з небезпечними речовинами” на стан безпеки в промисловості 162

Роянов О.М.

Шляхи підвищення безпеки технологічних процесів на теплоелектроцентралях
паро-повітрянодувних станцій підприємств металургії 167

Собина В.О., Борисова Л.В.

Аналіз та прогноз стану безпеки об'єкту обчислювальної техніки
в умовах надзвичайних ситуацій 170

О.М. Соболев, С.Я. Кравців, Н.В. Кравченко, Ю.О. Гудков

Математична модель оптимізації розміщення пожежно-рятувальних підрозділів для
захисту об'єктів підвищеної небезпеки та потенційно небезпечних об'єктів 175

Тарадуда Д.В.

Особливості надзвичайних ситуацій пов'язаних з терористичними актами
на потенційно небезпечних об'єктах 178

Тесленко А.А.

Взрывоопасность помещений с природным газом 181

Чуб І.А., Бурдько А.І.

Система моніторингу пожежі об'єктів зберігання рослинної сировини 184

С.М. Чумаченко, В.В. Троцько, А.С. Парталян

Розроблення комп'ютерних алгоритмів та моделей оцінки ризиків та загроз
виникнення надзвичайних ситуацій на об'єктах критичної інфраструктури із
застосуванням геоінформаційних технологій 187

Луценко Ю.В., Яровой Е.А.

Влияние основных технологических факторов подземной газификации
углей на воспламеняемость получаемых газов 192

Луценко Ю.В., Яровой Е.А.

Определение состава и области воспламенения газов, образующихся
при подземной газификации угля 197

Vang Po

The methods of detecting self-heating of vegetable raw materials for storage:
current state and prospects of development 199

СЕКЦІЯ 5. АВТОМАТИЧНІ СИСТЕМИ В ПОЖЕЖНІЙ БЕЗПЕЦІ

<i>Абрамов Ю.А., Кальченко Я.Ю.</i> Модели тестирования тепловых пожарных извещателей	201
<i>Абрамов Ю.А., Тищенко Е.А.</i> Частотные характеристики объекта управления систем автоматического тушения пожара	203
<i>Андронов В. А., Поспелов Б. Б., Рибка Є. О.</i> Максимально-диференційний тепловий пожежний сповіщувач з підвищеною швидкодією визначення ознак пожежі	205
<i>Антошкін О.А.</i> Застосування методу еквівалентних впливів для визначення характеристик чутливих елементів димових оптико-електронних пожежних сповіщувачів	209
<i>Важинський С. Е., Грищенко Д.В.</i> Оптимізація процесу вимірювання параметрів системи протипожежного водопостачання	212
<i>Бондаренко С.Н.</i> Результаты экспериментальных исследований чувствительного элемента линейного извещателя пламени	215
<i>Дерев'янюк О.А.</i> Аналіз технічного рівню автоматичних систем протипожежного захисту резервуарів і пропозиції по впровадженню установки НУЦЗУ-2	218
<i>Литвяк А. Н., Мурын М.Н.</i> Аппроксимация параметров распределительных сетей автоматических систем газового пожаротушения диоксидом углерода	222
<i>Подорожняк А.О., Любченко Н.Ю., Лавров В.П.</i> Обработка мультиспектральных изображений в системе мониторингу пожежної безпеки	225
<i>Христич В.В., Малярів М.В., Бондаренко С.М.</i> Аналіз залежностей методів виявлення пожежі	230
<i>Цвиркун С.В., Джулай А.Н.</i> Информационные технологии в пожарно-профилактической деятельности	233

СЕКЦІЯ 6. ТАКТИКА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ

<i>Denys Liebidiev, Eric Carlström</i> Three level collaboration; when collaboration elements have an impact on the employees' practical performances	237
<i>Denys Liebidiev, Amir Khorram-Manesh</i> Ukrainian experience in using maxsim (mass casualty simulation) training	238

<i>Беляев В.Ю.</i> Использование гис-технологий для нахождения оптимального маршрута доставки сил и средств при локализации природного пожара	239
<i>Виноградов С.А., Соколов Л.М.</i> Аналіз небезпечних та шкідливих чинників аварійно-рятувальних робіт та їх небезпека	241
<i>Дубінін Д.П., Лісняк А.А.</i> Удосконалення математичної моделі вибуху заряду з суміші вибухонебезпечних газів для створення протипожежного бар'єру	245
<i>Катещенок А.В.</i> Аналіз критеріїв збудження вибуху боєприпасів на об'єктах зберігання військових засобів ураження	247
<i>Лісняк А.А., Дубінін Д.П.</i> Обґрунтування часу слідування оперативно-рятувальних підрозділів до місця пожежі в сільських населених пунктах	250
<i>Стрілець В.М., Тригуб В.В.</i> Щодо виконання типових операцій ліквідації надзвичайних ситуацій в комплексах засобів індивідуального захисту	253
<i>Сыровой В.В., Сенчихин Ю.Н. Остапов К.М.</i> Особенности бинарной подачи гелеобразующих составов на пожаротушение	259
<i>Корытченко К.В., Сакун О.В., Хілько Ю.В.</i> Численное моделирование внутрибаллистических процессов в газодетонационной установке метания тушащих веществ	253
<i>Хлевной О.В., Горбань В.Б., Жезло Н.В.</i> Обґрунтування об'ємно-планувальних рішень тематичної навчальної квест-кімнати	266
<i>Щербак С. М., Онищенко Д. О.</i> Використання пожежних кран-комплектів для гасіння пожеж у висотних житлових будівлях	270
СЕКЦІЯ 7. СИЛИ ТА ЗАСОБИ ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ	
<i>Васильев С.В., Ковальов О.О.</i> Пропозиції щодо можливості високопродуктивного перекачування води основним пожежним автомобілем	273
<i>Донской Д.В. Ковалёв А.А.</i> Разработка инженерной машины разминирования с воздушной разгрузкой	277
<i>Закора О.В., Феценко А.Б.</i> Малогабаритна антена портативного радіолокаційного вимірювача товщини льоду	282

<i>Калиновський А.Я.</i> Аналіз досліджень щодо вдосконалення системи технічного обслуговування і ремонту автомобільної техніки рятувальних підрозділів	285
<i>Ковалев А.А., Баркалов В.Г.</i> Разработка новой конструкции лесопожарного грунтомета	289
<i>Ларін О.М., Коханенко В.Б., Донський Д.В.</i> Вимоги до конструкції плавзасобів для рятування на водах	292
<i>Молодика Є.А., Філобок Д.С.</i> Удосконалення способу контролю за експлуатацією пожежно-технічного та аварійно-рятувального оснащення	296
<i>Неклонський І.М.</i> Оцінювання готовності аварійно-рятувальних підрозділів до виконання завдань за призначенням	299
<i>Пирогов А.В.</i> Анализ существующих проблем обеспечения безопасности населения при возникновении чрезвычайных ситуаций на территории харьковской области	303
<i>Пономаренко Р.В., Мішина В.О.</i> Дослідження вузлів для кріплення несучої та страхувальної мотузки при рятуванні постраждалого з третього поверху з використанням нош рятувальних вогнезахисних НРВ-1	306
<i>Пономаренко Р.В., Стадник Д.О.</i> Порівняльний аналіз захисного одягу та спорядження рятувальника	309
<i>Рогозін А.С., Боровенська О.О.</i> Визначення чисельності особового складу оперативно-рятувальних підрозділів	312
<i>Скородумова О.Б. Тарахно Е.В., Крадожон В.А., Потоцкий Е.С.</i> Кремнеземистые огнестойкие эластичные покрытия для защитных костюмов	315
<i>Тесленко О.М., Жихарев О.П., Крикун О.М., Добряк Д.О., Вересенко О.В.</i> Світовий та вітчизняний досвід основних вимог проектування пожежно-рятувальних частин	319
<i>Закора А.В., Феценко А.Б.</i> Расчет количества запасных технических средств для восстановления аппаратуры оперативной диспетчерской связи после отказов в условиях чрезвычайной ситуации	322
<i>Чернобай Г.А., Назаренко С.Ю.</i> Определение жесткости пожарного рукава диаметром 51 мм	325

А.А. Ковалев к.т.н., доцент НУГЗУ
В.Г. Баркалов, старший преподаватель НУГЗУ

РАЗРАБОТКА НОВОЙ КОНСТРУКЦИИ ЛЕСОПОЖАРНОГО ГРУНТОМЁТА

При тушении низовых лесных пожаров, грунт является одним из наиболее доступных и эффективных огнетушащих средств. Эффективными способами предупреждения и тушения лесных пожаров является прокладка минерализованных полос и засыпка кромки движущегося огня грунтом [1].

Анализ существующих конструкций грунтометательных машин на тракторной тяге с помощью которых осуществляется предупреждающие и тушащие пожар меры показал, что данные средства представлены пожарными полосопрокладывателями и пожарными грунтометами, которые агрегатируются с тракторами третьего и более тяговых классов, оборудованными задней навесной системой. В качестве рабочих органов в данных механизмах применяются почвенные фрезы различных типов [2].

Лесопожарные полосопрокладыватели предназначены для создания и подновления широких противопожарных заградительных полос, как меры, предупреждающей распространение огня, а также при непосредственной борьбе с лесными пожарами.

Лесопожарные грунтометы предназначены для активного тушения низовых пожаров направленной струей грунта и устройства минерализованных полос перед кромкой лесных пожаров.

Общим существенным недостатком всех рассмотренных тракторных пожарных грунтометов является отсутствие технической возможности для работы на средних и тяжелых почвах, а также низкая производительность (эффективность подачи почвы). Кроме того рассмотренные грунтометы разработаны применительно к условиям перемещения по внутри лесным дорогам и просекам, что препятствует их применению внутри лесных кварталов, где имеется масса корней, валежника, пней и т.д. которые препятствуют возможности приблизиться и своевременно произвести оперативные действия по тушению и предупреждению распространения фронта пожара.

Поэтому актуальной научно-практической задачей является обоснование и разработка конструкции тракторного лесопожарного грунтомета инновационного типа позволяющего повысить производительность метания грунта, а также обеспечить эффективную работу на средних и тяжелых грунтах при движении в сложных условиях.

Поставленные цели и задачи возможно решить, если в качестве рабочего органа грунтомета использовать две спаренные роторные фрезы-рыхлители установлены последовательно с роторными метателями почвы. Роторные фрезы-рыхлители являются наиболее проходимыми в условиях почвогрунтов, насыщенных корнями разного диаметра, пнями и другими механическими включениями, а формирование промежуточного слоя из рыхлого грунта перед фрезами-метателями позволяет значительно сократить потребляемую агрегатом мощность двигателя базового шасси, что в свою очередь, позволяет заглублять лопатки фрез-метателей на всю их высоту, увеличив тем самым количество подаваемого грунта и толщину слоя противопожарного покрытия.

С учетом вышесказанного, разработана конструкция тракторного лесопожарного грунтомета, который представляет собой прицепной модуль к тракторам и состоит из несущей рамы, навесного устройства с гидроцилиндром подъема и опускания, предохранительной муфты, распределительного редуктора, карданного вала, направляющих кожухов и опорных катков.

Рабочий орган грунтомета (рис.1) образуют две спаренные роторные фрезы рыхлители установлены последовательно с роторными метателями почвы.

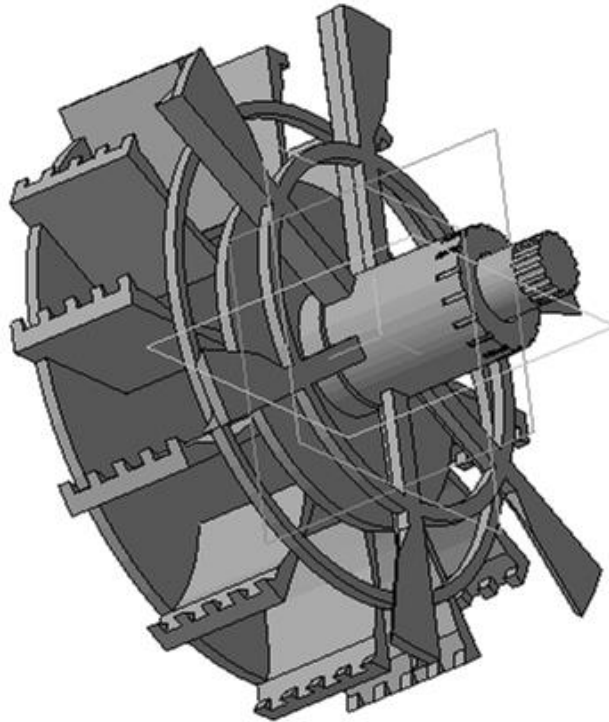


Рис.1 Трехмерная модель рабочего органа пожарного грунтомета

Процесс работы тракторного лесопожарного грунтомета является сложным и многофакторным. Его математическая модель представляет взаимосвязь входных параметров (факторов) и выходных характеристик (критериев), которые можно разбить на 4 группы: параметры роторов; параметры несущих дисков роторов; условия эксплуатации; показатели эффективности [3,4].

К первой группе параметров относятся параметры, оказывающие наиболее существенное влияние на эффективность процесса грунтометания: частота вращения роторов; величина заглубления лопаток роторов в почву; ширина лопаток ротора-метателя и ротора-разрыхлителя.

Ко второй группе относятся два геометрических параметра дисков: угол атаки дисков по отношению к поступательному направлению; величина заглубления дисков в почву.

Параметры, описывающие условия эксплуатации пожарного грунтомета, включают в себя скорость поступательного движения пожарного грунтомета; плотность грунта; силу вязкого трения между элементом почвы и рабочей поверхностью машины.

Эффективность работы грунтомета описывается выходными характеристиками (критериями), подлежащими измерению в ходе экспериментальных исследований: производительность пожарного грунтомета (масса грунта, выброшенного за пределы машины, в единицу времени); удельная подача грунта на единицу площади кромки лесного пожара; средняя дальность метания грунта; средняя мощность, потребляемая машиной.

Так как основными производительными узлами пожарного грунтомета являются ротор-разрыхлитель и ротор-метатель, то именно их параметры будут существенно влиять на эффективность работы машины. Изучение их влияния в комплексе позволит найти оптимальные области, непрогнозируемые заранее, и сформулировать рекомендации по выбору соответствующих конструктивных параметров.

Для примера приведем расчет производительности грунтомета P (кг/с) и удельной подачи грунта на единицу площади кромки лесного пожара q (кг/м²·с) в зависимости от параметров роторов:

$$P = \rho \cdot h \cdot l \cdot d \cdot N \cdot n \quad (1),$$

$$q = \frac{\rho \cdot h \cdot l \cdot d \cdot N \cdot n}{S} \quad (2),$$

где:

ρ – плотность грунта (кг/м³);

h – толщина слоя грунта (м);

l – величина заглубления лопаток ротора-метателя в почву (м);

d – ширина лопаток ротора-метателя (м);

N – количество лопаток на роторе-метателе;

n – частота вращения ротора-метателя (об/с);

S – площадь кромки пожара (м²).

В данных формулах параметры первой группы (**l**, **h**, **d**, **N**, и **n**) представлены не только конструктивными характеристиками ротора (количество лопаток ротора, ширина лопаток, величина заглубления лопаток), но и техническими характеристиками тракторной тяги (частота вращения ротора). Данный параметр напрямую связан с номинальной частотой вращения двигателя тракторной тяги, который и обеспечивает крутящий момент ротора-метателя.

Аналогичные расчеты по остальным показателям эффективности работы пожарного грунтомета позволяют вывести аналитические зависимости параметров (факторов) и характеристик (критериев), которые в дальнейшем послужат основанием для построения оптимальной модели работы грунтомета.

Таким образом, предложенная конструкция тракторного пожарного грунтомета позволяет проводить эффективное обустройство минерализованных полос и тушение низовых пожаров на всех типах почв при наличии корней, валежника, пней и каменистых включений.

ЛИТЕРАТУРА

4. Валдайский Н.П., Вонский С.М., Чукичев А.Н. Тушение лесных низовых пожаров способом метания грунта: Методич. рекомендации. Л.: ЛенНИИЛХ, 1977. 34 с.
5. Чукичев А.Н. Технические средства для предупреждения и тушения лесных пожаров: Обзорн. информ. М.: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1985. 32 с.
6. Кручек А.Д., Зубков О.В., Чупрова З.А. Орудия для создания и подновления противопожарных минерализованных полос: Обзорн. информ. М.: ВИИЦлесресурс Госкомитета СССР, 1991. 24 с.
7. Оптимизация параметров комбинированной машины для тушения лесных пожаров на основе теоретических и экспериментальных исследований [Электронный ресурс] / Л. Д. Бухтояров, М. А. Гнусов, М. В. Шавков, Д. В. Лепилин, Д. В. Есков, А. В. Подъяблонский // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 84 (10). – С. 317-326. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/10/pdf>.

V.G. Barkalov, Senior lecturer, National university of civil protection of Ukraine

АА Kovalev, Ph.D., associate professor, National university of civil protection of Ukraine

Proposed innovative design forest fire thrower of soil to work with a tractor to improve performance throwing of soil, as well as to ensure the effective operation of medium and heavy soils, by using the composite structure of the working body of the milling type.