

И.Ф. Костиков¹, И.М. Богапов¹, Х.К. Танбаев¹

¹Кокшетауский государственный университет
им. Ш. Уалиханова, г. Кокшетау, Казахстан

УСТРОЙСТВО ДЛЯ СОЗДАНИЯ МИНЕРАЛИЗОВАННОЙ ПОЛОСЫ ПРОТИВОПОЖАРНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Аннотация. В статье описывается целесообразность нового способа и изобретения для создания полосы противопожарного назначения. Созданы полосы противопожарного назначения, гарантирующие долговременное удерживание роста и развития растительности – переносчика низовых пожаров. Сущность предлагаемого способа заключается во внесении жидких препаратов в закрытое внутрипочвенное пространство для подавления роста растительности. Создаваемый сплошной подпочвенный экран сдерживает рост на сезон и более, без нарушения экологической безопасности. Актуальность работы обусловлена тем, что в современной практике применяют малоэффективный способ защиты от распространения низовых пожаров - отвальную вспашку. Созданная таким образом полоса быстро зарастает растительностью, повышая риск перехода через нее пожара. Особенностью предложенного устройства является модернизированная культиваторная лапа со сферическим козырьком и встроенной форсункой мелкодисперсного распыления.

Ключевые слова: пожар, противопожарная полоса, противопожарное устройство, культиваторная лапа, экологическая безопасность, мелкодисперсное распыление



Түйіндеме. Мақалада өрт тоқтату жолағын жасаудың жаңа әдісі және оған байланысты өнертабыстың пайдалылығы баяндалады. Жұмыстың мақсаты орман өртінің таралуына себеп болатын түрлі өсімдіктер мен шөптердің өсуін ұзақ уақыт тоқтатуға кепіл беретін өрт тоқтатушы жолақ жарату. Ұсынылған әдістің негізі түйіні өсімдікке қарсы арнайы, топырақ астында тұтас қабат түзіп, өсімдіктің өсуін межелі маусымға немесе одан артық уақытқа тоқтата алатын, экологиялық қауіпсіз, сұйық дәрмекті, топырақ астындағы жабық кеңістікке енгізу болып табылады. Жұмыстың өзектілігі қазіргі күндегі тәжірибеде өрттің жер бауырлай таралуының алдын алу бойынша ұтымсыз әдіс - аудармалы жер жырту әдісі қолданылып келеді. Бұл әдіспен жасал-

ған тосқаул жолағында, арам шөп бір қанша уақыттан соң тез өсіп кетеді, бұл жолақтан өрттің өту қаупін тудырады. Ұсынылған құрылғының негізгі ерекшелігі сфералық бастырма түріне жаңартылған культиватор табаны және оған орнатылған ұсақсепкіш форсунка болып табылады.

Түйінді сөздер: өрт, өрт тоқтату жолағы, минералдандырылған жолақ, культиватор табаны, экологиялық қауіпсіздік, ұсақдисперсті сепкіш.



Abstract. The article describes the feasibility of new method and the invention for the creation of fire-preventing line. The purpose of the work is the creation of fire-preventing line that guarantee the long-term retention of growth and development of vegetation - surface fire carrier. The core of proposed method consist in making the liquid preparations against vegetation in closed subsoil space, that creates the solid subsoil screen, restraining the growth of vegetation for a season or longer, without disturbing the ecological safety. Relevance of the work is conditioned by the fact that in modern practice ineffective way of protection against the surface fire spreading - moldboard plowing is used. Thus created line quickly overgrow by vegetation, increasing the risk of fire crossing of it. The peculiarity of proposed device is upgraded cultivator paw with a spherical visor and integrated nozzle of finely dispersed spray.

Key words: fire, fire lane, device, cultivator paw, environmental safety, finely dispersed spray.

Введение. Пожары, в том числе и лесные, причиняют большой ущерб [1, 2]. Причины возникновения пожаров могут быть как природными [3], так и антропогенными [4], а борьба с ними становится национальной проблемой не только в Республике Казахстан, но и в других государствах. Необходимо разрабатывать и применять новые научно обоснованные системы предотвращения и тушения природных пожаров [5-7]. Неэффективные способы защиты от пожаров и тушению огня способствуют распространению пожаров на огромной площади и делают их чрезвычайно опасными для жизни человека и животных. Ежегодно в Казахстане происходит около 18 тыс. пожаров, из них более 14 тыс. (или 7 %) приходится на сельскую местность (с учетом степных пожаров). Наносимый ущерб от лесных и степных пожаров в республике оценивается сотнями миллионов тенге. Ущерб, наносимый экологии, также огромен [8].

Особое внимание необходимо уделять защите особо охраняемых природных территорий, которых только на территории

Акмолинской области 3: Коргалжынский государственный природный заповедник, государственные национальные природные парки "Бурабай" и "Кокшетау" [9]. Лесные хозяйства для защиты от распространения низовых пожаров применяют традиционный способ создания полосы противопожарного назначения с помощью отвальной вспашки ПКЛ-70 или ПЛ-1 [10]. Недостатком данного способа является быстрое зарастание такой полосы растительностью - переносчиком низовых пожаров, в связи с чем создается лишь кратковременный эффект. Такая полоса не может служить препятствием для предотвращения беглого низового огня.

С целью решения данной проблемы нами были разработаны новый способ и устройство для создания полосы противопожарного назначения, не имеющего аналогов. На устройство подана заявка о выдаче патента Республики Казахстан на изобретение №2015/0912.1 от 31.07.2015 "Способ создания минерализованной полосы противопожарного назначения и устройство для его осуществления".

Методы исследований. Проведены патентные исследования согласно СТ РК ГОСТ 15.011-2005 в сфере защиты от лесных, степных низовых пожаров, а также инженерные изобретения в области сельского хозяйства, а именно внесение химических препаратов в почву. Трехмерная модель устройства спроектирована посредством применения автоматизированной программы "Компас-3D" [11]. Также с помощью данной программы были выполнены чертежи.

Рабочий орган устройства – культиваторная лапа, который имеет клиновидную форму. Согласно теории клина, его воздействие приводит к деформации почвы. Характер деформации зависит от механических свойств почвы и угла (α) рабочей грани клина к горизонту. Для предложенной конструкции, угол α варьирует в пределах 30-35°, углы γ и β – не более 25°. Данные параметры рабочего органа обеспечивают работу без оборачивания пласта почвы при оптимальной скорости агрегата.

Предложенная конструкция – принципиально новая, комплектующие устройства: рама, культиваторная лапа, сферичес-

кий козырек – имеют сходство с применяющимися в сельском хозяйстве устройствами. Однако узлы предложенного устройства спроектированы с учетом изменения целевого использования - создания полосы противопожарного назначения.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате патентного поиска установлено, что в Казахстане зарегистрированы устройство для внутрпочвенного внесения гербицидов против сорной растительности в агрофитоценозах и способ его осуществления (Инновационный патент РК № 24477 от 15.09.2011, Бюл. № 9). Недостатком конструкции данного устройства является отсутствие изолированной камеры для внутрпочвенного внесения химических веществ, применяемых для уничтожения растительности. Химические вещества, подающиеся по форсункам, расположенным на лемехе данного устройства, имеющего плоскую форму, будут внесены локально, только полосами, что не создаст сплошной, "без огрехов", полосы противопожарного назначения. Кроме того, отсутствует необходимость 3-урвневой подрезки корней сорняков при создании полосы противопожарного назначения.

Известны способ комплексной борьбы с горчаком ползучим и устройство для его осуществления (Патент на изобретение РК № 21746 от 15.10.2009, Бюл. № 10). Однако в данном способе используется поверхностное распыление препаратов, что создаст временный эффект. Кроме того, использование данного способа для создания полосы противопожарного назначения экологически небезопасно.

Мировой практике также известен способ создания противопожарной полосы с помощью использования негорючих материалов (Патент США № 5070945 от 1991). Однако такой способ является высокзатратным и малоэффективным для создания полосы в условиях природных экосистем. Негорючие материалы создадут лишь временный барьер для перехода пожара, так как они не препятствуют зарастанию полосы растительностью, которые являются переносчиком огня.

Принцип нового способа заключается во внесении в закрытое внутрпочвенное пространство препаратов против расти-

тельности, создающих сплошной "подпочвенный экран", которые сдерживают рост растительности в течение сезона и более, без нарушения экологической безопасности.

Технический результат достигается тем, что предложена (рис. 1) модернизированная культиваторная лапа с установленным на ней сферическим козырьком, создающим изолированную камеру, и встроенной в него форсункой мелкодисперсного распыления. Кроме того, модернизированная культиваторная лапа состоит из 2-х стоек, болтов для крепления лапы к стойке, болтов для крепления культиваторной лапы к сферическому козырьку, кронштейна для крепления форсунки к сферическому козырьку.

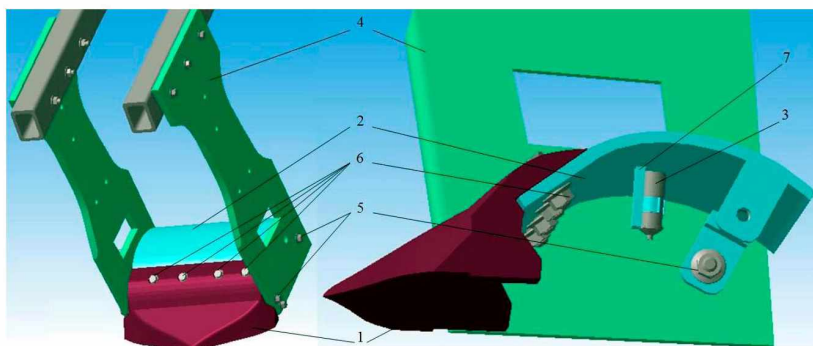


Рис. 1. Модернизированная культиваторная лапа устройства для создания минерализованной полосы противопожарного назначения: 1 – культиваторная лапа; 2 – сферический козырек; 3 – форсунка мелкодисперсного распыления; 4 – стойки

Сущность изобретения поясняется чертежом, представляющим схематическое изображение устройства для создания полосы противопожарного назначения. Устройство включает раму (рис. 2), на которой установлены: резервуар для жидкости, редуктор, привод от вала отбора мощности, насос высокого давления, трубопровод, навеска, стойки, культиваторная лапа со сферическим козырьком. Лапа с козырьком создаёт изолированную

камеру для распыления с помощью форсунки, установленной в верхней части козырька, жидких препаратов против растительности.

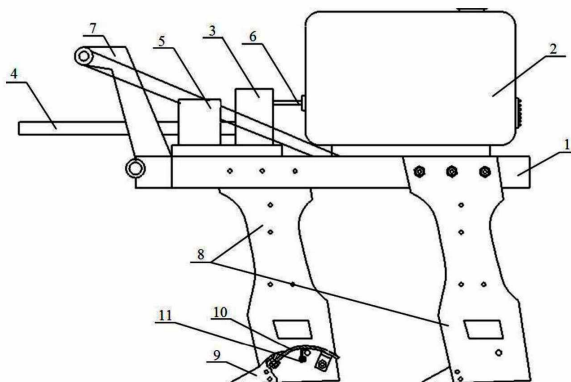


Рис. 2. Схематическое изображение устройства для создания полосы противопожарного назначения: 1 – рама; 2 – резервуар для жидкости; 3 – редуктор; 4 – привод от вала отбора мощности; 5 – насос высокого давления; 6 – трубопровод; 7 – навеска; 8 – стойки; 9 – культиваторная лапа; 10 – сферический козырек; 11 – форсунка

На устройстве (рис. 3) установлены 7 культиваторных лап в два ряда, расположенных таким образом, чтобы распыленный через форсунки препарат против растительности создал сплошной "подпочвенный" экран.

Способ создания минерализованной полосы противопожарного назначения заключается в следующем: агрегат при проходе образует закрытое подпочвенное пространство под лапами со сферическими козырьками. От трактора с помощью вала отбора мощности приводится в действие насос высокого давления. Через редуктор жидкие препараты против растительности из резервуара распределяются по форсункам, вмонтированным в козырьки культиваторных лап, которые распыляют их по всей ширине рабочего захвата устройства.

Созданная предлагаемым способом полоса противопожарного назначения долговременно удерживает рост и развитие

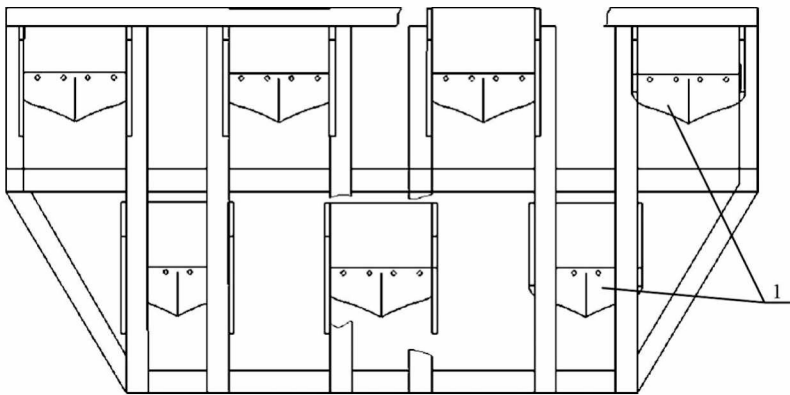


Рис. 3. Схема устройства для создания полосы противопожарного назначения (вид сверху): 1 – культиваторные лапы в два ряда

растительности – переносчика низовых пожаров, повышая тем самым ее эффективность, в отличие от общепринятой технологии – механической вспашки отвальными плугами.

Выводы

Предложены способ и устройство для создания полосы противопожарного назначения. Способ создания минерализованной полосы противопожарного назначения отличается от традиционного способа (механической отвальной вспашки) гарантированным отсутствием растительности – переносчиков пожаров, на сезон и более, благодаря внесению препаратов против растительности в закрытое внутрипочвенное пространство.

Устройство для создания минерализованной полосы противопожарного назначения отличается тем, что создает сплошной, без огрехов "внутрипочвенный экран", который сдерживает рост растений, благодаря лапе со сферическим козырьком, создающей изолированную камеру для распыления с помощью форсунки препаратов против растительности.

Созданная таким образом полоса является экологически безопасной, гарантированно снижает вероятность перехода через нее низовых пожаров.

Список литературы

1 Бондур В.Г. Космический мониторинг природных пожаров // Вестник Российского фонда фундаментальных исследований. – 2011. – № 2-3. – С. 78-94.

2 Zaitsev A.S., Gongalsky K., Malmstrom A., Persson T., Bengtsson J. Why are forest fires generally neglected in soil fauna research? A mini-review // Applied Soil Ecology. – 2016. – Т. 98. – С. 261-271.

3 Westerling A.L., Hidalgo H.G., Cayan D.R., Swetnam T.W. Warming and earlier spring increase western US forest wildfire activity // Science. – 2006. – Т. 313, №. 5789. – С. 940-943.

4 Calvino-Cancela M., Chas-Amil M.L., Garcla-Martinez E.D., Touza J. Wildfire risk associated with different vegetation types within and outside wildland-urban interfaces // Forest ecology and management. – 2016. – Т. 372. – С. 1-9.

5 Stocks B., Stocks B.J., Fosberg M. A., Lynham T. J., Mearns L., Wotton B.M., Yang Q., McKenney D.W. Climate change and forest fire potential in Russian and Canadian boreal forests // Climatic change. – 1998. – Т. 38, №. 1. – С. 1-13.

6 Neale T., Weir J.K., McGee T.K. Knowing wildfire risk: Scientific interactions with risk mitigation policy and practice in Victoria, Australia // Geoforum. – 2016. – Т. 72. – С. 16-25.

7 Canadas M.J., Novais A., Marques M. Wildfires, forest management and landowners' collective action: A comparative approach at the local level // Land Use Policy. – 2016. – Т. 56. – С. 179-188.

8 Литвиненко М.Ю., Маховых И.А., Немилостев Н.Д., Пономаренко А.С., Сартин С.А. Мониторинг природных пожаров на территории СКО // Фундаментальные и прикладные исследования: проблемы и результаты. – 2013. – № 9. – С. 23-28.

9 Данченко А.М., Кабанова С.А. Особо охраняемые природные территории Республики Казахстан и проблемы сохранения биоразнообразия // Хвойные бореальной зоны. – 2007. – Т. 24, № 2-3. – С. 179-182.

10 Залесов С.В., Магасумова А.Г., Новоселова Н.Н. Орга-

низация противопожарного устройства насаждений, формирующихся на бывших сельскохозяйственных угодьях // Вестник Алтайского гос. аграр. ун-та. – 2010. – Т. 66, №. 4.

11 *Бочков А.Л.* Трехмерное моделирование в системе "компас - 3D" (практическое руководство). – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2007. – 84 с.

Костиков Иван Федорович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, тел.: 8(7162) 29-37-96, e-mail: iwkostikov@mail.ru

Богапов Ильдар Маратович, магистр агрономии, научный сотрудник, тел.: раб. 8(7162)25-56-05, e-mail: ildar.maratovich@bk.ru

Танбаев Хожакелди Кувандикович, магистр технических наук, ст. преподаватель кафедры инженерных технологий и транспорта, e-mail: dungelek@mail.ru