

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИВАНОВСКИЙ ИНСТИТУТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ  
СЛУЖБЫ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ  
ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ  
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ»**

# **ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

**Материалы VI Международной  
научно-практической конференции,  
посвященной 45-летию Ивановского института ГПС МЧС России**

Иваново, 28-30 ноября 2011 г.

Часть I

Под общей редакцией И.А. Малого

ИВАНОВО  
2011

ББК 68.69

П 46

**Пожарная и аварийная безопасность** : материалы VI  
П 46 Международной научно-практической конференции, посвященной  
45-летию Ивановского института ГПС МЧС России, Иваново, 28-  
30 ноября 2011 г. : в 2 ч. / под общ. ред. И.А. Малого. – Иваново :  
ИВИ ГПС МЧС России, 2011. – Ч. 1. – 392 с.

ISBN 978-5-89729-158-0

ООО «Центр социальной поддержки женщины и семьи» (Издательство  
«Юнона»)

В сборнике представлены материалы выступлений и статьи участников конференции. В материалах сборника отражены результаты фундаментальных и прикладных исследований в области обеспечения пожарной и аварийной безопасности объектов, гуманитарных аспектов профессиональной подготовки сотрудников МЧС России.

**ББК 68.69**

*Руководство Ивановского института ГПС МЧС России выражает благодарность за оказанную финансовую помощь в проведении конференции и издании сборника материалов:*

*Ивановскому областному отделению Общероссийской общественной организации «Всероссийское добровольное пожарное общество»*

*ООО Компания «Сервис ТВ-Инфо»*

### **Редакционная коллегия**

канд. техн. наук И.А. Малый (председатель ред. коллегии);  
канд. техн. наук Д.Г. Снегирев;  
канд. хим. наук О.В. Потемкина;  
канд. техн. наук М.Ю. Овсянников;  
канд. техн. наук В.Б. Бубнов;  
канд. техн. наук В.В. Волков;  
канд. ист. наук Н.Ю. Новичкова;  
канд. филол. наук Р.Н. Канафиев;  
канд. филос. наук А.А. Обрезков;  
канд. хим. наук А.В. Петров;  
канд. техн. наук А.Х. Салихова;  
канд. биол. наук О.Г. Зейнетдинова;  
канд. филол. наук Ю.В. Шмелева.

<b>Лавров С.А., Малый И.А., Калужный И.Л.</b> Математическое моделирование процессов самонагрева и самовозгорания болотных массивов и торфяников.....	301
<b>Недайводин Е.Г., Кропотова Н.А.</b> Диагностика изоляции электрокабелей.....	306
<b>Недайводин Е.Г., Лебедева Н.Ш., Потемкина О.В.</b> Торф и торф-содержащие строительные материалы. Термический анализ.....	309
<b>Павлов Д.Ю., Давыдов Н.Н.</b> Средства контроля разрушения железнодорожных рельс.....	312
<b>Павлов Е.А., Сырбу С.А., Салихова А.Х., Самойлов Д.Б., Федоринов А.С.</b> Антикоррозионные покрытия для защиты нефтерезервуаров.....	315
<b>Пискунов А.А., Коканин С.В., Гуюмджян П.П.</b> О пожарной опасности полимеров строительного назначения.....	317
<b>Покровский А.А.</b> Пожарная и экологическая безопасность процесса производства синтетической кожи нового поколения.....	320
<b>Полетаев В.А.</b> Обработка деталей электронасосов электродуговым напылением.....	322
<b>Прусский А.В., Калугин В.Д., Кальной С.Е., Тютюник В.В.</b> Формирование условий раннего обнаружения газообразных продуктов горения извещателем с полупроводниковым чувствительным элементом спиралевидного типа.....	325
<b>Пучков П.В., Киселев В.В., Топоров А.В.</b> К вопросу применения магнитожидкостных уплотнений в пожарной технике.....	328
<b>Пучков П.В., Киселев В.В., Топоров А.В.</b> Повышение долговечности деталей пожарной техники азотированием.....	331
<b>Реутов С.Н.</b> Роль физического и математического моделирования в прогнозировании торфяных пожаров.....	333
<b>Савченко А.В.</b> Исследование огнезащитного действия гелевых пленок на материалах, распространенных в жилом секторе.....	336
<b>Созонов В.Д., Малькова Е.А., Лебедева Н.Ш., Потемкина О.В.</b> Термогравиметрическое исследование верхового торфа различных районов Ивановской области.....	339
<b>Сырбу А.А., Титова Е.С.</b> К вопросу о защите нефтеперерабатывающего оборудования от возникновения пирофорных соединений.....	342
<b>Сырбу С.А., Бурмистров В.А., Сырбу А.А., Салихова А.Х., Винокуров М.В.</b> Разработка и исследование составов для огнезащиты молескина и саржи.....	344
<b>Тарасова Г.В., Тарахно О.В.</b> Опасность хранения пестицидов с точки зрения угрозы загрязнения окружающей среды.....	347
<b>Тимофеева С.В., Хелевина О.Г.</b> Исследование физико-механических свойств материалов пониженной пожарной опасности, полученных методом полиприсоединения.....	351
<b>Топоров А.В., Киселев В.В., Пучков П.В., Топорова Е.А.</b> Перспективы применения в магнитожидкостных уплотнениях, предназначенных для пожарных насосов нетрадиционных магнитных материалов.....	354
<b>Топоров А.В., Киселев В.В., Пучков П.В., Топорова Е.А.</b> Устройство для экспресс – определения коэффициента трения.....	356
<b>Трегубов Д.Г., Бондарчук М.Г.</b> Влияние степени заполнения барабана на чувствительность метода оценки склонности твердых материалов к тепловому самовозгоранию.....	359

## ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ И ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТЬ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Эффективность защиты от теплового излучения с помощью экранов была оценена по формуле (1):

$$n = \frac{Q - Q_{тк.}}{Q} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где  $Q$  - интенсивность теплового излучения без использования ткани, Вт/м<sup>2</sup>;

$Q_{тк}$  - интенсивность теплового излучения с использованием ткани, Вт/м<sup>2</sup> [1].

Результаты экспериментов по исследованию коэффициента задержки теплового потока приведены в табл.1.

Анализ данных табл.1 показывает, что нанесенные огнезащитные составы незначительно увеличивают значения коэффициента задержки теплового потока образцами обеих тканей: молескина – в среднем на 5,5%, саржи – в среднем на 2 – 3%.

Таблица 1

**Значения коэффициента задержки теплового потока**

Название ткани	Антипиррующий состав	n (%)
Молескин С27-ЮД	-	80,8
	Афламмит+уротропин	85,5
	Афламмит+карбамол-2	85,8
	Афламмит+гликазин	85,3
Саржа металлизированная С4А цвет К25-5	-	82,9
	Афламмит+уротропин	86,0
	Афламмит+карбамол-2	84,7
	Афламмит+гликазин	85,5

### Библиографический список

1. ГОСТ 12.4.123 - 83. ССБТ. Средства защиты от инфракрасного излучения. Классификация. Общие технические требования.
2. ГОСТ 11209-85. Ткани хлопчатобумажные и смешанные защитные для спецодежды.
3. Андрусюк В.Ф., Андрусюк М.В., Рыжков Л.С. Огнезащитная отделка текстильных изделий технического назначения / Экспресс-информация, серия А. Текстильная промышленность. - М.: ЦНИИТЭИ лёгкой промышленности, 1973. - 31 с.
4. Мельников Б.Н., Захаров Т.Д., Кириллова М.И. Отделка хлопчатобумажных тканей. Физико-химические основы процессов отделочного производства. Учебное пособие для вузов в 2 ч. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982.-280 с.
5. Силигин П.А. и др. Защитные пропитки текстильных материалов. - М.: Легпомиздат, 1991 - 301 с.
6. Технология и ассортимент хлопчатобумажных тканей. Справочник / Под ред. Б.Н. Мельникова. - М.: Легпроиздат, 1991. - 432 с.
7. Тюганова М.А., Эфрос Л.Д. и др. Огнестойкие волокна и огнезащитная отделка тканей из натуральных и химических волокон / Экспресс-информация, серия А. Текстильная промышленность. - М.: ЦНИИТЭИ лёгкой промышленности, 1973. - 31с.

УДК 504

**Г.В. ТАРАСОВА, О.В. ТАРАХНО**

Национальный университет гражданской защиты Украины

### **ОПАСНОСТЬ ХРАНЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ УГРОЗЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**G. TARASOVA, O. TARAKHNO**

### **THE HAZARD OF PESTICIDE STORAGE THROUGH THE POINT OF ENVIRONMENTAL POLLUTION THREAT**

*В работе проанализирована опасность хранения твердых и жидких ядохимикатов, размещенных на складах Украины. Приведены характеристики наиболее распространенных химикатов, рассмотрены некоторые последствия, которые могут возникнуть при нарушениях в правилах их хранения. Даны рекомендации для организации защитных мероприятий, направленных на снижение потенциальной угрозы накопления пестицидов в местах хранения.*

## ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ И ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТЬ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

По данным ЮНЕСКО [1], пестициды в общем объеме загрязнения биосферы Земли занимают 8-9 место после таких веществ, как нефтепродукты, ПАВ, фосфаты, минеральные удобрения, тяжелые металлы, оксиды азота, серы и др. соединения. Пестициды – это химическое соединение, используемое для защиты растений, сельскохозяйственных продуктов, лесов и т.д.

Несмотря на то, что пестициды составляют незначительную часть общей массы загрязнителей, поступающих в окружающую среду, они могут быть очень опасными вследствие их высокой биологической активности. Использование пестицидов неизбежно отрицательно влияет на экосистемы любого уровня и на здоровье человека, т.е. это один из самых опасных факторов загрязнения окружающей среды.

Поступление пестицидов в сельскохозяйственный ландшафт осуществляется главным образом при переработке химических веществ наземным способом, при распылении с помощью авиации, вследствие испарений с поверхности грунта, а также при вытекании, разложении и других химических преобразованиях при неправильном хранении, транспортировке или окончании срока годности пестицидов [2].

В настоящее время объем пестицидов, используемых ежегодно в мировой практике, достигает свыше 2 млн. т, а также значительный объем неиспользованных пестицидов находятся в различных хранилищах.

В связи с введением законодательных мер [3] многие химические препараты запрещены к использованию в сельском хозяйстве, что привело к возникновению серьезной проблемы хранения и утилизации химических удобрений и ядохимикатов, потерявших свои потребительские качества, а также запрещенных к использованию. Подобные вещества, которые относятся чаще всего к опасным и горючим химическим веществам, в настоящее время скапливаются в больших количествах как на складах, так и открытых площадках. Поэтому большую тревогу вызывает все нарастающий объем пестицидов, хранящихся на складах Украины и, в частности, в Харьковской области. При этом допускается хранение пестицидов и минеральных удобрений без учета их физико-химических свойств, при повышенных температурах, во влажной среде, при контакте с окислителями и другими химически активными веществами.

Очень часто в хранилищах вследствие неграмотного хранения химикатов, повреждения или отсутствия названия на таре с пестицидами, окончания срока хранения, могут происходить химические превращения. Смеси, которые образуются при контакте горючих веществ с окислителями, можно разделить на группы:

- смеси, которые самовозгораются на момент их образования, т.е. контактирование горючих веществ с окислителями; химическая реакция компонентов начинается при температуре не выше 20 °С;

- компоненты, которые активно взаимодействуют с выделением теплоты, а продукты реакции - горючие, токсичные или взрывные вещества;

- компоненты смеси, которые не вступают в реакцию без воздействия внешнего импульса, представляют большую пожарную опасность, и вступают в реакцию при нагревании, ударе или трении.

- Многие пестициды, например, каптан, метафос, метальдегид и т.д. разлагаются при температуре значительно ниже 100 °С, при этом их термическое разложение сопровождается образованием горючих продуктов. Азотсодержащие препараты, например негорючий цианамид кальция, при термическом разложении выделяет горючие и токсичные вещества: окись углерода, цианид водорода, дициан и др. Органические соединения, содержащие серу, при термическом распаде выделяют сероводород и другие легколетучие и токсичные газы. Полимарцин, например, при 20 °С постепенно разлагается с выделением пожаровзрывоопасного сероуглерода. Нитраты калия или кальция при нагревании выше 300 °С разлагаются с образованием нитритов.

В работе проанализирована опасность хранения ядохимикатов с точки зрения возникновения пожара и возможного токсического воздействия их на окружающую среду [4] в Украине на примере складов в Харьковской области. Предметом исследования является химическая активность и пожароопасные свойства [5] наиболее распространенных пестицидов и ядохимикатов, среди которых анализировались следующие вещества.

### *Азотсодержащие соединения*

**2,4 Д аминная соль** – аминная соль 2,4-дихлорфенокси-уксусной кислоты (молярная масса 221,04 г/моль; температура кипения 160 °С; температура плавления 141 °С). При гидролизе в водной среде возможно образование высокотоксичных производных диоксина (ЛД<sub>100</sub> 0,08-0,2 мг/кг), хлорфенола и гликолевой кислоты.

**Нитрофен** – смесь продуктов прямого нитрирования каменноугольных фенолов C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NO<sub>3</sub>: 2-нитрофенол (молярная масса 139,1 г/моль; температура плавления 45 °С; температура кипения 214 °С; температура вспышки 77 °С, температура самовоспламенения 460 °С), 4-нитрофенол (молярная масса 139,1 г/моль; температура плавления 113 °С; температура кипения (разложения) 279 °С; температура вспышки 160 °С, температура самовоспламенения 480 °С, нижний концентрационный предел распространения пламени аэровзвеси 30 г/м<sup>3</sup>; максимальное давление взрыва 18 МПа; максимальная скорость нарастания давления 103 МПа/с.).

**Атразин** – сложный состав, основой которого является 2-хлор-4-этиламино-6-изопропиламино-симметриазин. Горючий смачивающийся порошок, температура самовоспламенения 520 °С; нижний концентрационный предел распространения пламени аэровзвеси 90 г/м<sup>3</sup>. Особенность строения нитрогруппы в молекулах нитросоединений обуславливает их нестабильность и склонность к разрушению. Атомы углерода и водорода могут быть превращены в газообразный диоксид углерода и пары воды только за счет атомов

## ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ И ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТЬ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

кислорода, входящих в нитрогруппу, а атом азота – в молекулярный азот. Поэтому они неустойчивы и могут взрываться от удара, трения и сотрясения, повышения температуры.

### *Галогенсодержащие соединения*

**Бромэтан** – этилбромид  $C_2H_5Br$ . Горючая жидкость, молярная масса 108,97 г/моль; температура кипения 38,3 °С; температура вспышки минус 12 °С, температура самовоспламенения 510 °С; концентрационные пределы распространения пламени 6,0 - 10,0 % об.

**ТУР** – хлорэтилтриметиламмонийаммоний хлорид  $C_3H_9NCl_2$ . Порошок хорошо растворимый в воде, гидролизует, молярная масса 157,64 г/моль; температура плавления 69,2 °С; температура кипения 113 °С

**Гамма-гексан** – гексахлорбензол,  $C_6Cl_6$ . Твердое вещество, молярная масса 284,78, температура плавления 227 °С. При нагревании разлагается с выделением высокотоксичным паров хлоридов.

**ДДД** – дихлордифенилтрихлорметилметан (1,1,1-Трихлор-2,2-бис(п-хлорфенил)этан)  $C_{14}H_9Cl_5$ . Обладает высокой устойчивостью к разложению, вследствие чего накапливается в почве, растениях, организме животных, что вызывает опасность хронического отравления, нагружения функций внутренних органов и снижения стойкости организма.

**Хлорпикрин** – нитротрихлорметан  $CCl_3NO_2$ . Горючая жидкость, молярная масса 164,38 г/моль; температура плавления 69,2 °С; температура кипения 113 °С, летучесть при 20 °С 164,36 мг/л.

Галогенсодержащие соединения легко подвергаются гидролизу, а при повышении температуры разлагаются с выделением продуктов повышенной токсичности. Бромэтан имеет низкую температуру кипения, легко создает взрывоопасные газоздушные смеси. ДДТ разлагается на свету, вступает интенсивно в реакцию с водой (реакция гидролиза) при повышенных температурах с выделением ядовитого хлористого водорода  $HCl$ , а при контакте с катализирующими солями железа повышается скорость разложения, что обуславливает очень высокую его токсичность. Особенно опасен хлорпикрин, т.к. он летуч, на свету становится зеленовато-желтым, что обусловлено частичным его разложением с образованием молекулярного хлора и оксидов азота. Концентрация хлорпикрина 0,01 мг/л вызывает раздражение слизистых оболочек глаз и верхних дыхательных путей, которое проявляется в виде рези и боли в глазах, слезотечения и мучительного кашля. Концентрация 0,05 мг/л непереносима и, кроме того, вызывает тошноту и рвоту. В дальнейшем развиваются отек легких, кровоизлияния во внутренних органах. Смертельная концентрация хлорпикрина при экспозиции 1 мин. - 20 мг/л. При повышении температуры до 400-500 °С хлорпикрин разлагается с выделением фосгена ( $COCl_2$ ) и хлористого нитрозила, обладающих удушающим действием:  $CCl_3NO_2 \rightarrow C(O)Cl_2 + ClNO$ .

**Дихлоральмочевина**  $C_5H_{12}N_2O_3Cl_6$ . Горючий порошок, нерастворим в воде, хорошо растворим в спирте и ацетоне. Окисляется кислородом воздуха при повышенных температурах с выделением окислов азота и хлористого водорода.

**Гранозан** – смесь, основным действующим веществом которой является этилртути хлорид  $CH_3CH_2HgCl$ . Кристаллическое вещество со специфическим запахом, температура плавления 192 °С. Легколетуч, слабо растворяется в воде, накапливается в организме. Пары гранозана в 2 раза токсичнее паров ртути.

### *Вещества со смешанными функциональными группами*

**Трефлан** – 2,6-динитро-4-трифторметил-N,N'-дирилопанилин  $C_{13}H_{16}O_4N_3F_3$ . Оранжевый порошок, молярная масса 335,28 г/моль; температура плавления 46-47 °С; температура вспышки 155 °С, нижний концентрационный предел распространения пламени взрывов 18 г/м<sup>3</sup>.

**Эптам** – N,N'-дипропилтиокарбамат  $C_9H_{19}NOS$ . Горючая жидкость, молярная масса 189,3 г/моль; температура кипения 232 °С; температура вспышки 108 °С; температура самовоспламенения 245 °С; концентрационные пределы распространения пламени 0,78–5,1% об.

**Цинеб** – смачивающийся порошок, основным компонентом которого является этиленбисдитиокарбамат цинка. Температура плавления 140 °С; температура самовоспламенения аэрогеля 260 °С, взрывов 455 °С, нижний концентрационный предел распространения пламени взрывов 200 г/м<sup>3</sup>.

**Бурфен** – 3-толилкарбаминовой кислоты 3-(N-метокси-карбониламино)фениловый эфир (3-метоксикарбаниламинофенил-N-(3-метилфенил)-карбамат. Карбаматы – соединения общей формулы  $R'R''N_2COOR$ , где R' и R'' – H, Alk, Ar; R – Alk, Ar являются эфирами неустойчивой карбаминовой кислоты  $H_2NCOOH$  и ее N-замещенных соединений. Бесцветное кристаллическое вещество, растворимое в органических растворителях, гидролизует до соответствующих спиртов, аминов (или аммиака) и  $CO_2$ .

**Бензофосфат (фозалон, афнор)** (0,0 – диэтил – S – (- 6 – хлор - бензоксазолинонилметил) – дитиофосфат  $C_{12}H_{15}O_4NS_2ClP$ . Горючая жидкость, молярная масса 367,8 г/моль; температура плавления 47 °С, температура вспышки 167 °С. При нагревании выше 180 °С наблюдается самонагревание продукта, при горении бурно разлагается с выделением большого количества газообразных веществ; при этом в закрытом помещении не исключена возможность взрыва.

**Ацетал** – смачивающийся порошок, основным действующим веществом которой является ацетилцистеин (производное аминокислоты цистерна)  $C_5H_9NO_3S$ . Горючий порошок, легко растворимый в воде.

## ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ И ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТЬ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

---

**Даконил** (хлороталонил) – 2,4,5,6-тетрахлоризофталодинитрил  $C_8Cl_4N_2$ . Белое кристаллическое вещество без запаха, горючее, молярная масса 265,9 г/моль, температура плавления 250 °С. Растворимость в воде 0,6 мг/л, умеренно растворим в большинстве органических растворителей.

**ДНОК** – технический продукт, содержащий не менее 95 % основного вещества 4,6-динитро- *o*-крезол  $C_7H_6N_2O_5$ . Горючий кристаллический порошок, молярная масса 199,18 г/моль, температура плавления 85,5 °С, температура самовоспламенения аэрогеля 325 °С, нижний концентрационный предел распространения пламени аэровзвеси 30 г/м<sup>3</sup>. Растворимость в воде 0,013%, хорошо растворим в большинстве органических растворителей. Со щелочами и аммиаком дает хорошо растворимые в воде феноляты. ПДК в воздухе рабочей зоны 0,05, в атмосферном воздухе 0,003 мг/м<sup>3</sup>, в воде санитарно-бытового назначения 0,006, в воде водоемов 0,002 мг/л.

Наличие различных функциональных групп приводит к тому, что при гидролизе выделяются различные токсичные вещества: аммиак, сероводород, диоксид серы и др. При повышении температуры могут разлагаться с выделением токсичных оксидов азота и углерода. Кроме того, среди пестицидов, которые хранятся на складах, могут быть сильные окислители, например, хлорат магния, которые при нагревании выделяют кислород, при разложении выделяют тепло и проявляют взрывчатые свойства.

Таким образом, можно сделать вывод, что изменение условий хранения пестицидов или воздействие внешней среды могут резко увеличить химическую активность препаратов. Основными факторами усиления активности препаратов являются: повышение температуры в результате химических реакций, механических, электрических, погодных и других явлений; взаимодействие с водой или ее парами; взаимодействие с другими химически активными веществами или окислителями (кислотами, окислами, щелочами, металлами, галогенами и т.д.). В результате воздействия перечисленных факторов возможны образования пожаро- и взрывоопасных смесей, твердых, жидких и газообразных легковоспламеняющихся веществ; выделения количества теплоты, достаточного для самовозгорания горючих материалов, образования веществ, обладающих окислительными свойствами; самовозгорания или взрывные разложения участвующих в реакции препаратов или продуктов разложения; выделения сильно ядовитых веществ. Предупреждение пожаров и взрывов на складах пестицидов основывается, в первую очередь, на знании их поведения при повышенных температурах, воздействии воды, контакте с окислителями, что и обуславливает безопасные условия их хранения, транспортировки и применения.

Исходя из этого, хранение веществ на объекте исследования должно производиться только в герметичной таре, не допускающей попадание влаги, воздуха и света, так как при взаимодействии этих веществ с водой и кислородом воздуха выделяется большое количество тепла, которое может служить инициатором возникновения горения.

Таким образом, для организации защитных мероприятий, вызванных потенциальной угрозой накопления пестицидов в окружающей среде, необходимо использовать научный поиск и разработку способов их утилизации. Необходимо направлять научную деятельность на поиски альтернативных средств защиты растений, уменьшающих использование пестицидов до минимума, широко использовать интегрированные системы защиты растений, которые имеют природоохранную направленность.

### Библиографический список

1. Писаренко В.Н., Писаренко П.В., Писаренко В.В. Агроэкология. – Полтава, 2008.
2. Феймерс Н.Ф. Природопользование. – М: Мысль, 1990, - 637 с.
3. Закон України «Про пестициди і агрохімікати». Введено в дію Постановою ВР N 87/95-ВР від 02.03.95 р.
4. Справочник по пестицидам: Гигиена применения и токсикология. Киев: Урожай, 1986.
5. Баратов А.Н., Андрианов Р.А., Корольченко А.Я. и др. Пожарная опасность строительных материалов. – М.: Стройиздат, 1988.