

7. О сокращенной продолжительности рабочего времени за работу с вредными и (или) опасными условиями труда:- Утв. Министерством труда и социальной защиты Республики Беларусь от 10 декабря 2007 г. № 170

8. Отчеты о работе Института радиационной безопасности «Белрад» по эксплуатации и анализу работы местных центров радиационного контроля за 2003-2006 гг.

### **Abstract**

*At the moment, the high level of industrial accidents and occupational diseases agriculture of Belarus, give reason to believe that improving conditions and safety of workers is an urgent task and needs to be addressed.*

УДК 621.43

## **ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРОВ ПРИ РАБОТЕ МОБИЛЬНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЯ**

**В.М. Капцевич<sup>1</sup>, д.т.н., профессор, П.С. Чугаев<sup>1</sup>, ст. преподаватель,  
Н.К. Лисай<sup>2</sup>, к.т.н., доцент, Д.М. Бульга<sup>3</sup>**

*<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, <sup>2</sup>ДП «Мостовская сельхозтехника», г. Мосты, <sup>3</sup>Государственное учреждение образования «Институт переподготовки и повышения квалификации» МЧС Республики Беларусь, п. Светлая роца Борисовский район, Республика Беларусь*

Анализ пожаров возникающих в процессе эксплуатации сельскохозяйственной техники показывает [1], что создание чрезвычайных ситуаций начинается с образования искр выбрасываемых с выхлопными газами двигателей внутреннего сгорания. Искры представляют собой горящие частицы, движущиеся в газовом потоке.

Причиной образования искр в двигателях внутреннего сгорания автомобилей, тепловозов, тракторов, комбайнов и др. является нагар, образующийся при сгорании топлива и моторных масел и оседающий на внутренних стенках выпускной системы. Он состоит из высококонденсированной органической части зольного остатка представляющий собой коксообразующие отложения.

При сгорании бензина нагара образуется меньше, чем при сгорании дизельного топлива, так как бензин содержит меньше тяжелых углеводородов, склонных к коксообразованию. Кроме того неполнота сгорания топлива способствует большему образованию нагара.

Авторы [1] утверждают, что при сгорании 100 кг дизельного топлива в двигателе образуется примерно 150 г нагара. Если двигатель не отрегулирован и масло попадает в камеру сгорания, то оно также может быть источником образования нагара. При этом масло по сравнению с дизельным топливом способствует образованию большого количества нагара. Возрастанию образования нагара способствует присутствие в масле металлической и минеральной пыли.

Вибрация двигателя и машины в целом приводит к периодическому отрыву кусочков нагара и выбросу их с потоком выхлопных газов в атмосферу в виде горящих частиц – искр.

По своей природе и потенциальной опасности частица нагара близка к обычной горячей частице (искре), которую уносит поток выхлопных газов. Длина разлета таких частиц зависит от высоты расположения выхлопной трубы двигателя.

Образующиеся искры, могут быть различных размеров и начальной температуры. Очевидно, что, чем больше частица и выше ее температура, тем больше вероятность возникновения пожара. Так, в работах [1-2] приводятся следующие данные: искра диаметром 2 мм пожароопасна, если имеет температуру 1000 °С, диаметром 3 мм – 800 °С, а диаметром 5 мм – 600 °С.

В работе [2] указывается, что искра представляет опасность до тех пор, пока она не охладится до температуры 200 – 250 °С, т. е. до температуры воспламенения таких сгораемых материалов, как солома, древесина, бумага, ткани и т. д.

Перечисленные проблемы являются не только прерогативой отечественной техники, объясняемые ее изношенностью и низким качеством. В США [3] многие пожары трав и валежника вдоль железнодорожных путей возникают из-за искр, от дизельных локомотивов. При некоторых режимах работы двигателя, они вылетают в горящем виде и могут привести к воспламенению сухой травы вдоль путей на некотором расстоянии от них. Кроме локомотивов системы выхлопных газов внедорожных мотоциклов и грузовиков также выбрасывают горячие частицы углерода. Поэтому во многих штатах законодательство требует устанавливать искрогасители на всех двигателях, работающих в пожароопасной зоне. Некоторые транспортные средства могут работать в лесных массивах, только если на них установлены искрогасители.

По данным [4] в Западной Германии с 1965 по 1985 г.г. имели место 426 пожаров. В 26% случаев их причиной были горящие частицы нагара. В деревообрабатывающей промышленности 27 % пожаров обусловлено искрами а в пищевой промышленности – 23 %.

Статистика пожаров в Республике Беларусь в период с 2002 г. по июль 2012 г. показывает что, на объектах и технике, занятой в уборке, перера-

ботке и хранении урожая произошло в общем количестве 380 пожаров [5]. Основные их источники представлены на рисунке 1 [5]: в 51,3 % случаев причиной возникновения пожаров послужили трактора, в 16,8 % – комбайны, 16,3 % произошли на зерносушильных комплексах, 7,1 % – на зерноскладах. При этом пожарами уничтожены 104 единицы техники, а также уничтожено 415 тонн зерна и грубых кормов [5].

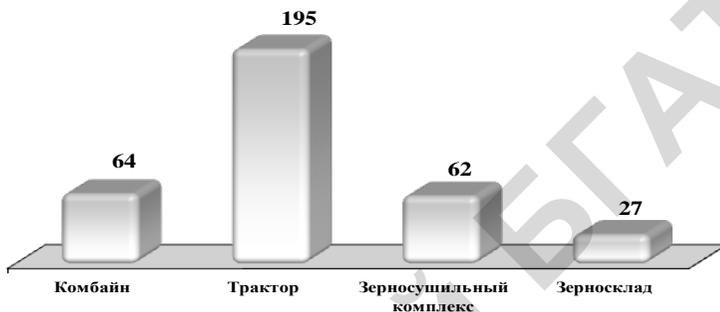
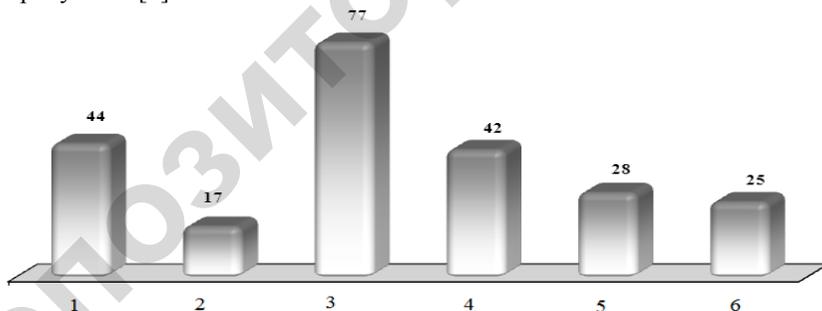


Рисунок 1 – Основные источники возникновения пожаров на объектах и технике, занятой в уборке, переработке и хранения урожая в период с 2002 г. по июль 2012 г.

Основные причины пожаров на объектах и технике занятой в уборке, переработке и хранения урожая за рассматриваемый период представлены на рисунке 2 [5].



1 - неосторожное обращение с огнем; 2 – поджоги;  
3 – нарушение правил эксплуатации электросетей и электрооборудования; 4 – нарушение технологического регламента (процесса); 5 – Механическое разрушение узлов и деталей;  
6 – конструктивный недостаток электрооборудования.

Рисунок 2 – Основные причины пожаров на объектах и технике, занятой в уборке, переработке и хранения урожая в период с 2002 года по июль 2012 г.

По причине «Нарушение технологического регламента (процесса)» основными источниками загорания были нагретая поверхность сушилки (14

пожаров), нагретый газ сушилок (5 пожаров), воздействие на вещество тепла (5 пожаров), искры от двигателя внутреннего сгорания (4 пожара).

По причине «Конструктивный недостаток электрооборудования» основными источниками зажигания явились короткое замыкание (24 пожара) и искры от двигателя внутреннего сгорания (1 пожар).

В качестве примера пожара от искр можно привести случай, произошедший 06.08.2011 года в 15<sup>46</sup> в Брестской области, Малоритском районе, д. Мокраны на автостраде Е85 [6]. По прибытии к месту вызова было установлено, что происходит открытое горение сена в рулонных тюках, в количестве 8 штук, находящегося в тракторном прицепе ПТС-9, принадлежащем СПК «Мокраны». В 15<sup>51</sup> пожар был локализован, в 16<sup>10</sup> — ликвидирован. В результате пожара, огнем было повреждено 1,5 т сена. Причиной пожара явился вылет искры из глушителя трактора МТЗ-82, принадлежащего СПК «Мокраны». Последствия пожара показаны на рисунке 3.



Рисунок 3 – Последствия пожара в д.Мокраны Малоритского района Брестской области (06.08.2011 г.)

### **Заключение**

Во всех развитых странах проводится большая профилактическая работа с целью повышения пожарной безопасности проведения технологических процессов сельскохозяйственного производства, эксплуатации промышленных и сельскохозяйственных зданий и сооружений. Благодаря этим мероприятиям удастся своевременно зафиксировать и предотвратить переход многих возгораний в пожары. Однако, несмотря на проведение многочисленных противопожарных мероприятий, ежедневно в мире происходят тысячи небольших и десятки крупных пожаров и взрывов, в том числе и от искр системы выпуска выхлопных газов сельскохозяйственной и автотракторной техники, которые становятся причиной экологических катастроф, человеческих жертв и наносят значительный материальный

ущерб. Поэтому использование огнепреграждающих устройств на объектах и технике, занятой в уборке, переработке и хранении урожая является актуальным и необходимым.

### **Литература**

1. Таубкин, С.И. Пожар и взрыв, особенности их экспертизы / С.И. Таубкин. – М.: ВНИИПО, 1999. – 600 с.
2. Расследование пожаров: пособие для работников Госпожнадзора. – М.: ВНИИПО, 1993. – 2 ч.
3. DeHaan, J.D Fire Investigation / J.D. DeHaan - Bredy Prentice Hall, 1997. – 496 с.
4. Республики Беларусь Бабкин В.С., Потытняков СИ., Лаевский Ю.М., Дробышевич В.И. Пожаростойкость огнепреградителей. В кн. Пожарная профилактика. Сб. Научн. Тр. - М.: ВНИИПО, 1982, С.111-114.
5. Статистика пожаров в Республике Беларусь за 2002-2012 гг. (по данным МЧС).
6. Виртуальный Брест [Электронный ресурс] / авт. проекта А. Кухарчик, Ю. Кухарчик. – Брест, 2001.

**УДК 621.43**

## **СТРУКТУРНЫЕ И ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕТЧАТЫХ ИСКРОГАСИТЕЛЕЙ**

**В.М. Капцевич<sup>1</sup>, д.т.н., профессор, П.С. Чугаев<sup>1</sup>, ст. преподаватель,  
Д.М. Булыга<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
г. Минск, <sup>2</sup>Государственное учреждение образования «Институт переподготовки и повышения квалификации» МЧС Республики Беларусь, п. Светлая  
роща, Борисовский район, Республика Беларусь*

Согласно нормативно-правовым актам, действующим в Республике Беларусь [1], на системах выпуска отработанных газов двигателей самоходных шасси, косилок, тракторов, автомобилей, комбайнов должны быть установлены искрогасители. Их отсутствие или неисправность приводит к серьезным и чрезвычайным последствиям, связанным с пожарами на полях во время уборки зерновых культур, заготовке грубых кормов, т. к. солома и ворох представляет собой легковоспламеняющуюся массу.

Искрогасители, устанавливаемые на выхлопные системы и обеспечивающие улавливание и тушение искр и продуктов сгорания, образующихся при работе двигателя, подразделяют на динамические и фильтрационные. В свою очередь фильтрационные, в которых выхлопные газы очищаются при прохождении через пористые перегородки, по типу пламегасящего