

УДК 629.114.2

УСТАНОВЛЕНИЕ ПОЖАРООПАСНЫХ УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ  
ТРАКТОРОВ СЕРИИ 3000 ПРОИЗВОДСТВА ОАО «МТЗ»

И. С. МАНДРИК, А. С. МАКАРЕВИЧ, Н. Н. КАРАСЬ  
Научный руководитель С. Д. МАКАРЕВИЧ, канд. техн. наук  
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Современный метод обеспечения пожарной безопасности на автотракторной технике базируется главным образом на исключении из конструкции пожароопасных узлов, их защиты, либо снижения пожарной опасности данных агрегатов.

Энергонасыщенный трактор – сложнейшее сочетание технических устройств, систем и комплексов, являющихся самыми последними достижениями науки, инженерной мысли и производства. Одной из наиболее важных и вместе с тем сложных задач конструирования тракторов является их защищенность от пожаров.

В Республике Беларусь произошло 77 случаев возгораний энергонасыщенных тракторов «Беларус» серий 2522/2822/3022/3522 производства ОАО «Минский тракторный завод», из них 26 тракторов 2009 года выпуска и 27 тракторов 2010 года выпуска, что составляет 34 % и 35 % соответственно ко всем зарегистрированным пожарам. В 2015 г. в республике произошло 17 пожаров на энергонасыщенных тракторах «Беларус», в том числе 14 пожаров на тракторах серии 3022.

В связи со сложившейся неблагоприятной обстановкой с пожарами на энергонасыщенных тракторах и в соответствии с поручением заместителя премьер-министра Семашко В.А. научно-практическим центром учреждения «Могилевское областное управление МЧС» в период с 2012–2015 гг. проведена научно-исследовательская работа по установлению причин возгорания тракторов «Беларус» серии 3000 производства ОАО «МТЗ» и разработке мероприятий по их противопожарной защите, которая в настоящее время продолжается с участием Белорусско-Российского университета.

Исследование происшедших пожаров на тракторах имеет цель прежде всего определить механизм их возгорания, дифференцировать его как обусловившее пожар события, либо как одно из последствий развития начавшегося ранее пожара. Исследование возгорания трактора представляет большие трудности, поскольку ввиду большой компактности узлов и агрегатов, быстротечности процесса, а также сильного теплового и пламенного воздействия уничтожаются или сильно повреждаются следы на объектах-носителях.

Научно-практическим центром Могилевского областного управления МЧС проведены исследования возгораний десяти тракторов серии 3000 на территории Республики Беларусь, а также ряд экспериментов с участием

представителей предприятия, Минсельхозпрода, Минпрома, Белорусско-Российского университета и др. В результате исследований и экспериментов установлено, что причинами пожаров на тракторах может являться:

- система выпуска отработанных газов, представленная стальной выхлопной трубой, обернутой стекловолокном и стеклотканью (расположена с правой стороны по ходу движения);

- топливная система, представленная двумя резинотканевыми топливопроводами (топливопровод подачи топлива к двигателю с левой стороны, топливопровод обратной системы между кабиной и двигателем проходит с левой на правую сторону);

- электрическая система, обеспечивающая функционирование двигателя;

- система очистки воздуха.

Процесс загорания тракторов весьма многофакторен и исследование потенциальных причин в зависимости от условий эксплуатации всегда будет возможно воспроизвести на данной технике.

При исследовании работающих двигателей тракторов пирометром была установлена температура наружной части теплоизоляционного кожуха выхлопной трубы. Максимальная температура на теплоизоляционном кожухе составила 128 °С (104–128 °С). Температура на металлических элементах выхлопной трубы без теплоизоляционного кожуха достигала 300 °С. Указанная температура в 300 °С превышает предельные пожаробезопасные температуры для встречающихся при возделывании сельхозполей горючих материалов (сено – температура тления 204 °С, солома – температура воспламенения 200 °С). При нормальных условиях эксплуатации в районе трубы их нет, но в результате работы может происходить их скопление, что приводит к возгоранию.

Электрическая проводка пожаробезопасна пока используются функциональные аппараты защиты и изоляционный материал соответствует нормативным требованиям. Электрическое оборудование трактора запитывается от двух аккумуляторных батарей (12 В 125 Аh обеспечивающих кратковременную подачу ток до 950 А), установленных в металлическом отсеке с правой стороны. Далее через выключатель массы и плавкие предохранители на 80 и 30 А электричество подается на силовое реле, щит управления в кабине водителя и т.д. Расположение аккумуляторных батарей с правой стороны у основания кабины приводит к прокладке токопроводящих жил в районе коробки передач, выхлопной трубы. В т. ч. при возможном соприкосновении поливинилхлоридных оболочек жгутов электрических проводников с выхлопной трубой. При этом, предельно допустимая кратковременная температура, при которой происходит разложение изоляции из поливинилхлоридных пластикутов, составляет 145–160 °С. В свою очередь длительное термическое воздействие не должно превышать 70 °С. При имеющемся термическом воздействии происходит изменение механических

свойств изоляционного материала, он приобретает текучесть, что также влияет на ее разрушение в местах пересечения острых углов, краев крепящей арматуры и т. п. На основании изложенного, не исключается возможность возникновения аварийного режима (короткого замыкания) в работе электрической сети трактора в результате использования не функциональных аппаратов защиты (жучков) и внешнего термического воздействия от нагретой поверхности выхлопной трубы.

При исследовании топливной системы трактора было установлено, что через рассматриваемую зону проходит топливопровод обратной системы между кабиной и двигателем. На данном участке металлической трубопровод диаметром 8 мм с правой стороны через муфту крепится к резиноканевому топливопроводу диаметром 10 мм, посредством которого соединяется с баком емкостью 510 л. Максимальное ожидаемое давление на резиноканевом участке составляет 0,6 МПа. При этом в случае нарушения герметичности данного участка дизельное топливо (горючая жидкость) поступит в объем моторного отсека без изменения параметров работы двигателя, т. е. может протекать незаметно до возникновения пожара.

При несвоевременной замене в системе очистки воздуха сменного фильтрующего элемента на его поверхности и в его корпусе могут образовываться взрывоопасные пылевоздушные смеси (торфяная пыль и другие). В случае попадания в систему искр, горячего воздуха может происходить взрыв с последующим горением.

По результатам проведенных исследований разработаны мероприятия по снижению пожарной опасности тракторов «БЕЛАРУС» серии 3000 при их эксплуатации и мероприятия по снижению пожарной опасности энергонасыщенных тракторов, которые внедрены в технологию производства.

Также было дано дополнительное мероприятие по снижению пожарной опасности тракторов серии «БЕЛАРУС»-3022 – оборудовать моторный отсек энергонасыщенных тракторов стационарной установкой газового (углекислотного) пожаротушения.

Реализация научно-исследовательской работы позволила разработать и внедрить изменения в технологию производства энергонасыщенных тракторов серии 3022, 3522.

По результатам проведенного анализа эффективности внедренных мероприятий по противопожарной защите тракторов установлено, что внедренные мероприятия принесли положительный эффект.