

Основин В.Н., кандидат технических наук, доцент;

Сокол О.В., старший преподаватель

*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск, Республика Беларусь*

ОПАСНЫЕ ЗОНЫ И ТРАВМИРУЮЩИЕ ФАКТОРЫ ПРИ РАБОТЕ НА МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТАХ

Аннотация. При выполнении работ на машинно-тракторных агрегатах (МТА) и разнообразии территориально-производственных условий существуют множественные связи между агрегатом и условиями работы, определяющие безопасность производственного процесса. Так как МТА понятие широкое, то лучше рассматривать их через опасные зоны. Это дает возможность определять факторы территориально-производственных условий и технико-эксплуатационных показателей, связывающихся на травмоопасности в той или иной опасной зоне.

Abstract. When performing work on machine-tractor units (MTU) and a variety of territorial production conditions, there are multiple links between the unit and the working conditions that determine the safety of the production process. Since MTU is a broad concept, it is better to consider them through danger zones. This makes it possible to determine the factors of territorial production conditions and technical and operational indicators associated with injury hazard in a particular danger zone.

Ключевые слова. Опасная зона, машинно-тракторный агрегат, травмирующие факторы, производственный процесс, безопасность.

Keywords. Danger zone, machine and tractor unit, traumatic factors, production process, safety.

Опасные зоны при работе машинно-тракторных агрегатов (МТА) – это участки, на которых существуют высокие риски травмирования персонала из-за воздействия движущихся частей машин и механизмов, рабочей жидкости, выхлопных газов и опрокидывания техники.

Типичными травмоопасными ситуациями при работе на тракторах и самоходных машинах являются опрокидывание, падение с гусениц или подножек при пуске двигателя или заправке, травмы при отрыве металлических частей, вращающихся рабочих органов, травмирование бортами прицепов, захват конечностей и др.

Несчастный случай как результат сложившейся опасной или аварийной ситуации обуславливается рядом факторов и причин. Влияние различных факторов, которые определяют причины несчастного случая, рассмотрим в взаимосвязи «человек-машина-среда» (ЧМС).

Управляет машинно-тракторным агрегатом тракторист (оператор), а на некоторых агрегатах кроме тракториста работают машинисты (два оператора).

Под термином «машина» в данном случае будем понимать машинно-тракторные агрегаты, которые очень разнообразны по своему назначению и видам выполняемых работ. Агрегаты могут состоять из различных типов тракторов, сельскохозяйственных машин, видов сцепок.

Понятие «среда» при выполнении работ на машинно-тракторных агрегатах в сельском хозяйстве имеет широкий смысл: учитываются условия производственного участка (поле, дорога и др.), которые характеризуются влажностью и типом почвы, ее растительным покровом, размерами и др. Имеют значение организация работ на участке и наличие людей, время и сроки проведения работ и много других объективных факторов. В данном случае под «средой» надо понимать рабоче-производственный фон [1].

Факторы каждого элемента системы человек-машина-среда характеризуются рядом признаков, которые выявлены и определены на основании изучения несчастных случаев с тяжелым и смертельным исходом, происшедших на машинно-тракторных агрегатах [2].

На основании теоретических предпосылок и анализа травматических и аварийных ситуаций на машинно-тракторных агрегатах определено восемь опасных зон (рисунок).

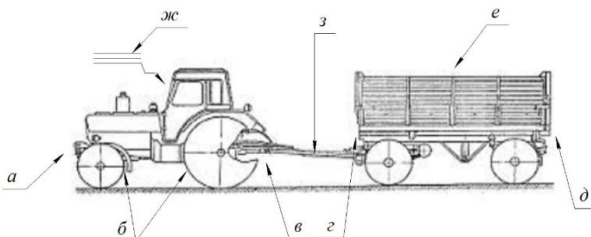


Рисунок – Опасные зоны машинно-тракторного агрегата:

а – опасная зона 1; *б* – опасная зона 2; *в* – опасная зона 3; *г* – опасная зона 4;
д – опасная зона 5; *е* – опасная зона 6; *ж* – опасная зона 7; *з* – опасная зона 8

Характеристика опасных зон и травмирующих факторов приведена в таблице.

Приведенный анализ травматизма показывает более опасные зоны МТА и зоны с меньшим количеством несчастных случаев. Однако в каждой из восьми зон возможно травмирование.

Как видно из определений зон опасности, они характеризуются направлением движения машинно-тракторных агрегатов, обозреваемостью. В зависимости от этих характеристик направление движения определено тремя признаками: прямолинейное, на повороте и частный случай – агрегат не движется. Кроме этого, опасные зоны характеризуются как обозреваемые, периодически обозреваемые и необозреваемые (в зависимости от территориально-производственных условий и МТА).

Таблица – Характеристика опасных зон и травмирующих факторов при работе машинно-тракторных агрегатов (МТА)

Основные ситуации образования опасных зон	Причины травматизма	Наиболее проявляющие травмирующие факторы
1	2	3
Опасная зона 1		
• при движении МТА вперед передней поверхностью трактора; • нахождение людей постоянно, периодически или случайно перед МТА; • имеет различную конфигурацию в зависимости от направления движения (прямолинейно или на повороте).	• неосторожность при переходе на пути движения МТА человеком; • несогласованность действий тракториста и человека, обслуживающего работу МТА вне агрегата; • наличие невидимой зоны впереди МТА; • неисправность органов управления	• придавливание («защемление») человека; • наезд на человека; • в этой зоне происходит 9,9 % несчастных случаев
Опасная зона 2		
• при движении трактора вперед, назад или боковой поверхностью агрегата; • при запуске или повороте агрегата на места; • форма зоны зависит от направления движения МТА: прямолинейно, на повороте в движении или на месте	• неисправность пускового устройства, обеспечивающего запуск из кабины трактора; • неисправность блокирующего устройства; • случайное нахождение людей при повороте на месте агрегата или неосторожные действия	• наезд на человека; • в этой зоне происходит 14,4 % несчастных случаев
Опасная зона 3		
• при движении МТА задним ходом задней поверхностью трактора; • при сцепке трактора с агрегатом, когда там находится человек; • форма зоны зависит от направления движения, обозревается не постоянно, а периодически	• отсутствие автоматической сцепки; • несогласованность тракториста и сцепщика; • неисправность органов управления; • соскальзывание ноги тракториста с педали муфты сцепления	• «защемление» человека между трактором и прицепляемым агрегатом; • наезд на человека; • в этой зоне происходит 12,4 % несчастных случаев
• образуется передней поверхностью прицепляемого агрегата; • нахождение людей в зоне может быть постоянным (при сцепке) и случайным; • форма зоны зависит от направления движения МТА, обозревается не постоянно, а периодически (в зависимости от вида работ)	• отсутствие автоматической сцепки; • несогласованность перед началом движения МТА тракториста и рабочего, обслуживающего МТА; • неисправность органов управления трактора	• наезд на человека; • нанесение удара вращающимися узлами агрегата; • падение с МТА; • в этой зоне происходит 6,2 % несчастных случаев

Окончание таблицы

1	2	3
Опасная зона 4		
• образуется передней поверхностью прицепляемого агрегата; • нахождение людей в зоне может быть постоянным (при сцепке) и случайным; • форма зоны зависит от направления движения МТА, обозревается не постоянно, а периодически (в зависимости от вида работ)	• отсутствие автоматической сцепки; • несогласованность перед началом движения МТА тракториста и рабочего, обслуживающего МТА; • неисправность органов управления трактора	• наезд на человека; • нанесение удара вращающимися узлами агрегата; • падение с МТА; • в этой зоне происходит 6,2 % несчастных случаев
Опасная зона 5		
• образуется задней поверхностью МТА при движении его задним ходом; • характеризуется как зона с постоянным или случайным нахождением людей; • зона периодически обозревается, но не по всей величине	• несогласованность перед началом движения МТА, тракториста и рабочего, обслуживающего МТА; • плохая обзорность; • невнимательность, случайное появление людей в зоне; • неисправность органов управления трактором	• придавливание («зашемление») человека; • наезд на человека; • нанесение удара вращающимися узлами агрегата; • в этой зоне происходит 3,3 % несчастных случаев
Опасная зона 6		
• обусловлена нахождением людей на верхней поверхности МТА и в кабине; • возможное опрокидывание верхней поверхности МТА; • зона характеризуется постоянным нахождением в ней людей	• опрокидывание МТА в кюветы, каналы, овраги и т. д.; • превышение скорости на повороте; • трогание с места МТА с находящимися людьми в прицепе сельскохозяйственной машины	• возможное «зашемление» человека между верхней поверхностью агрегата и землей; • падение человека с высоты; • наезд на человека; • в этой зоне происходит 25 % несчастных случаев
Опасная зона 7		
• образуется всей поверхностью МТА при соприкосновении его с проводом линии электропередачи (ЛЭП); • ситуация не постоянна, а возникает в результате нарушения техники безопасности в зоне ЛЭП при выполнении работ на МТА	• провисание провода ЛЭП; • оборванный провод ЛЭП; • работа в опасной зоне ЛЭП	• поражение электрическим током; • в этой зоне происходит 4 % несчастных случаев
Опасная зона 8		
• включает в себя опасные факторы отдельных узлов МТА, которые могут проявить себя как при движущемся, так и при недвижущемся агрегате	• отсутствие ограждений; предохранительных устройств на вращающихся узлах; • развевающаяся одежда, отсутствие упоров под поднятым кузовом	• «наматывание» частей тела человека; • придавливание («зашемление») человека; • нанесение удара вращающимися узлами агрегата; • в этой зоне происходит 3,3 % несчастных случаев

Комплектование МТА позволяет некоторые зоны исключать. Так, если взять один трактор, без сельскохозяйственной машины, то опасных зон 4 и 5 не будет. Следовательно, наличие опасных зон определяет в некоторой степени и травмоопасность агрегата. В зависимости от разнообразия и сложности агрегатов, наличие у них опасных зон определено восемь наиболее проявляющихся опасных факторов: карданные передачи, поднятый кузов прицепа, транспортеры, ножи и другие режущие и колющие де-тали (особенно в 8-й опасной зоне); три других травмирующих фактора проявляют себя в остальных опасных зонах. Сюда относится поверхность МТА, ограничивающая опасную зону (например, в опасной зоне 1 – передняя поверхность трактора); две поверхности, когда возможно «защемление» человека между ними (операция сцепки вручную); поверхность земли при падении человека с высоты агрегата. Остальная незначительная часть травмирующих факторов отнесена к группе «прочие».

В зависимости от сложившейся травматической ситуации в опасной зоне МТА и от травмирующего фактора определены следующие виды травмирования: «наматывание» (в большинстве случаев бывает при травмировании карданным валом); «защемление», придавливание человека (возможно при сцепке трактора с сельскохозяйственной машиной, при опускании кузова прицепа); наезд на человека (в опасных зонах 1, 2, 3, 4, 5); нанесение удара (вращающимися узлами агрегата и т.п.); падение с машинно-тракторного агрегата (особенно с тракторных прицепов); поражение электрическим током, когда агрегат в сложившейся ситуации находится под напряжением.

Список использованных источников

1. Основин, В. Н. Безопасность работы технических систем : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности «Управление охраной труда в сельском хозяйстве» / В. Н. Основин, Л. Г. Основина, О. В. Сокол ; Минсельхозпрод РБ, УО «БГАТУ». – Минск : БГАТУ, 2016. - 256 с.

2. Гарбар, В. А. Травматизм на машинно-тракторных агрегатах и меры по его предупреждению / В. А. Гарбар. – Мн.: Ураджай, 1994. – 104 с.

Summary. Depending on the traumatic situation that has developed in the MTU danger zone and on the traumatic factor, the following types of injury have been defined: "winding up" (in most cases, this occurs when injuring a person with a cardan shaft); "pinching", crushing a person (possible when coupling a tractor to an agricultural machine, when lowering a trailer body); running over a person (in danger zones 1, 2, 3, 4, 5); striking (by rotating parts of the unit, etc.); falling from a machine-tractor unit (especially from tractor trailers); electric shock, when the unit is energized in the current situation.