РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ УСЛОВИЙ И БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ВОДИТЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В АПК

ШКРАБАК Роман Владимирович, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет
ШКРАБАК Владимир Степанович, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет
СУРОВЦЕВ Дмитрий Федорович, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет
ШКРАБАК Арина Васильевна, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

В статье приведены материалы результатов исследований условий и безопасности труда водителей транспортных средств в АПК. Уделено внимание численности пострадавших на производстве по видам экономической деятельности. Отмечено, что около 65 % несчастных случаев от их количества в сельском хозяйстве приходится на долю трактористов и водителей автомобилей. Доля транспортных происшествий, приходящихся на трактористов, доходит до половины от общего числа происшествий. В связи с изложенным проведен углубленный анализ системы «водитель-автомобиль-дорога-среда», позволяющий получить общие функциональные зависимости исходов от основных составляющих транспортных процессов в отношении ведущего звена системы – водителя. Уделено внимание его свойствам своевременного реагирования на обстоятельства, влияющие на возможность проявления и профилактики происшествий. Отмечается несовершенство конструкций автомобилей и тракторов, выполняющих транспортные работы, в части оснащения их блокировками безопасности и автоматами, дублирующими действия операторов, выполняемых вопреки требованиям правил дорожного движения и требований техники безопасности.

Введение. На протяжении многих лет сельское хозяйство находится в числе самых травмоопасных для жизни и здоровья работников отраслей экономики, занимая третье место по уровню травматизма после обрабатывающего производства и транспортной отрасли (табл. 1) [7–9].

Анализ базы данных «Травматизм со смертельным и тяжелым исходом в АПК Российской Федерации» за 2000–2012 гг. показывает, что до 64,3 % несчастных случаев в их общем объеме в сельском хозяйстве ежегодно приходится на долю трактористов и водителей автомобилей. В соответствии со спецификой выполняемых работ, характерным для трактористов источником получения травм являются тракторы, комбайны и автомобили, при эксплуатации которых про-

исходит более 90 % инцидентов. Травмирование трактористов происходит, в первую очередь, в результате транспортных происшествий (57,3 % от общего числа инцидентов) [410], что можно объяснить высокой долей транспортных процессов в общем комплексе сельскохозяйственных работ, которые, например, при возделывании сельскохозяйственных культур занимают до 35 % всех затрат труда [1].

Согласно статистическим данным Государственной инспекции безопасности дорожного движения за 2015–2017 гг. 85,8 % дорожно-транспортных происшествий происходят по вине водителя [6].

Методика исследований. В основу исследований положен логический анализ ситуации с дорожно-транспортными происшествиями с

Таблица 1

Численность пострадавших на производстве по видам экономической деятельности

Вид экономической деятельности	Всего пострадавших на производстве, тыс. чел., по годам					
	2010	2014	2015	2016	2017	2018
Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	6,1	3,2	2,8	2,7	2,4	2,3
Добыча полезных ископаемых	2,8	1,7	1,8	1,7	1,6	1,6
Обрабатывающие производства	18,7	11,8	10,3	9,7	9,0	8,1
Обеспечение электрической энергией, газом и паром, кондиционирование воздуха	2,2	1,5	1,3	1,4	0,9	1,0
Строительство	4,6	2,7	2,4	2,2	2,1	1,9
Транспортирование и хранение	5,9	4,2	3,8	3,6	2,4	3,4
Деятельность в области информации и связи					0,1	0,1

2010 по 2019 г. в плане численности пострадавших на производстве по видам экономической деятельности, включая дорожно-транспортные происшествия, связанные с водителями. Осуществлялся анализ ситуаций, предшествующих дорожно-транспортным происшествиям в системе «водитель–автомобиль–дорога–среда». При этом на основе анализа получены функциональные зависимости, дающие представление о составляющих параметрах системы, влияющих на появление или профилактику транспортных происшествий. На этой основе, учитывая ведущую роль оператора, определялись пути эффективной профилактики рассматриваемых происшествий.

Результаты исследований. Спецификой транспортных работ в агропромышленном комплексе является их сезонность, связанная, например, с посадкой и уборкой урожая. В это время режим работы транспорта и операторов рассчитывается на перевозки в пределах светового времени суток, рабочее время превышает нормируемые значения. Такая деятельность приводит к ухудшению психофизического состояния оператора-водителя, накоплению усталости. Вследствие этого оператор не может обеспечить надежное управление транспортным средством (ТС), а это в свою очередь может привести к засыпанию за рулем и авариям.

Для повышения безопасности на транспорте организуется медицинское обследование операторов-водителей с целью выявления лиц, которые по состоянию здоровья не могут быть допущены к управлению машиной [2].

Анализ ситуаций C_{Π} , предшествующих дорожно-транспортным происшествиям различного характера, показывает, что они являются следствием ряда обстоятельств, которые в конкретных случаях являются в общем виде субъективными C_y и объективными $C_{об}$. Формализуя ситуацию, можно в обобщенном виде представить ее следующим образом:

$$C_{\Pi} = f_i(C_y, C_{об}). \quad (1)$$

Номенклатура H тех и других весьма разнообразна и часто непредсказуема, что ставит водителя в сложное положение по ряду обстоятельств O , непосредственно предшествующих происшествию: в их числе основными для водителя являются временной фактор V_p , профессионализм водителя Π , скоростной режим C_p , обстоятельства внешней среды $O_{\text{в}}$. В обобщенном виде:

$$H = f_2[O = f_2(V_p, \Pi, C_p, O_{\text{в}})]. \quad (2)$$

Анализируя каждый из них, отметим, что временной фактор характеризуется суммарной длительностью D ряда обстоятельств, способствующих реализации возможностей предотвратить

происшествия. В их числе исправность элементов системы I , способных изменять скорость движения в направлении возможности исключения происшествия (как правило уменьшения, но не всегда), вектор направленности движения B , скорость реакции водителя P (постоянная во времени) на непредвиденные и практически мгновенно складывающихся ситуаций порой случайного характера, определяющих исход событий I_c . В обобщенном виде ситуацию можно формализовать в виде функциональной зависимости:

$$D = f_3[I_c = f'_3(P, C, B, I)]. \quad (3)$$

Приведенный анализ показывает сложность ситуации, которая может быть реализована с равной вероятностью с благоприятным или неблагоприятным исходом в предельно ограниченное время. На длительность D этого времени, исчисляемого секундами (в нашем случае, а порой и долями секунд) влияет и ряд факторов Φ , не зависящих от водителя. В их числе плотность Π транспортного потока на дороге, состояние дорог C_d , их обочин C_o в различное время года, износ шин тормозных колес $I_{\text{ш}}$ (значит, длина тормозного пути) и другие факторы D_p . Иными словами, налицо зависимость:

$$D = f_4[\Phi = f'_4(C_d, C_o, I_{\text{ш}}, D_p)] \quad (4)$$

Анализ приведенных зависимостей свидетельствует о сложной взаимозависимости ситуации профилактики транспортных происшествий. Как видно, имеет место человеко-машинная система, и ее детальное изучение далеко не простое.

Сложность генерируется одновременностью и последовательностью потока событий, которые в различных ситуациях и в различное время могут быть реализованы одновременно, разновременно, последовательно с определенной последовательностью между событиями внутри ситуации. Очевидно, для теоретического описания могут быть использованы различные математические методы. Решение проблемы осложняется вероятностным характером событий и определяющим то одним, то другим критерием, ведущим к нежелательным последствиям. Тем не менее, исключая массу неопределенностей, очевидно, что ведущая роль, с нашей точки зрения, принадлежит субъекту, то есть водителю транспортного средства. Отметим еще и тот факт, что водитель, учитывая дефицит времени и окружающую обстановку, волен выбирать свободно то или иное действие, поскольку его возможности, кроме всего прочего, ограничены обстоятельствами окружающей среды. В нынешних конструкциях подавляющего большинства автотранспортных средств практически отсутствуют системы безопасности, упреждающие возможности ДТП.

Больше того, они пока не разработаны и трудоохранной наукой (речь идет в основном об инженерно-техническом обеспечении безопасности в рассматриваемых ситуациях), несмотря на то, что потребность в этом неоспорима, свидетельством чему являются приведенные выше данные по числу ДТП и их последствий. Между тем, потребность в указанных системах крайне важна, поскольку водитель не всегда оценивает ситуацию, которая усложняется порой «со скоростью звука» при движении в потоке, и тем более успеть предупредить риск происшествия.

Учитывая важность проблемы, конструкции автомобилей и других транспортных средств недопустимо медленно совершенствуются в направлении обеспечения безопасности. Иначе чем объяснить возможность опрокидывания транспортных средств, столкновение их между собой при встречном или попутном движении, столкновение с препятствиями, наезд на людей, возможность самопроизвольного или неуправляемого скатывания (особенно в составе автопоездов), возможность придавливания людей кузовами самосвалов и прицепов, возможность движения при открытых дверях и другое. С нашей точки зрения, наступило время необходимости дублирования ряда ситуаций при использовании автотранспортных средств инженерно-техническими решениями. В этом направлении весьма результативно работают ученые-трудоохранники Санкт-Петербургского, Южно-Уральского, Брянского Государственных аграрных университетов [3, 5, 11–13].

Работа в указанном направлении названных и других коллективов отличается комплексностью и учетом различных условий эксплуатации транспортных средств на дорогах с асфальтным покрытием, проселочных и полевых дорогах. Новизна решений защищена десятками патентов РФ на изобретения. Широкое использование их в практике создает основу для выхода страны по показателям дорожно-транспортных происшествий на уровень передовых стран Евросоюза и США с последующим обоснованием положений для практической ликвидации ДТП в стране в ближайшее десятилетие. Изложенным положениям будет способствовать и решение кадровых проблем обсуждаемого вопроса и, в первую очередь, водителей транспортных средств. Приведенные выше сведения подтверждают их роль в уровне и последствиях ДТП (в части гибели и травмирования людей).

Повышение требовательности к подготовке водителей транспортных средств и их профессиональному отбору дает свои положительные результаты в смысле снижения ДТП, равно как и подготовка дипломированных кадров в

области безопасности, осуществляемая в ряде вузов системы МСХ РФ (Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Курганская государственная сельскохозяйственная академия и др.). Анализ причин ДТП показывает, что ряд из них в определенной степени (в большинстве – в решающей) зависит от водителя, его состояния перед рейсом, в течение времени нахождения в рейсе, а также при движении в сложных дорожных условиях (туман, дождь, снег, движение в темное время суток и др.). Расследования ДТП показывают, что ряд из них связан с дремотным состоянием (в ряде случаев с кратковременным засыпанием) водителя во время движения. Но, остановившись подробно на причинах и обстоятельствах изложенной ситуации (режим рабочего времени, усталость, влияние внешних факторов, монотонность ситуации и др.), отметим, что трудоохранной наукой и практикой, конструкторами и разработчиками транспортных средств, ответственными за выпуск на линию транспортных средств специалистами и медперсоналом транспортных организаций не достигнуто полное обеспечение безопасности в рейсах предупредительными (превентивными) мероприятиями как организационного, нормативно-правового, медико-биологического, санитарно-гигиенического, так и инженерно-технического и другого характера. Изучение причин и последствий ДТП подтверждает сказанное применительно к любому из названных профилактических мероприятий. Анализ показывает, что степень реализации возможности каждого из названных направлений различна. Значит, резервы каждого из них в усилении профилактики ДТП не однозначны. Несмотря на то, что вопрос представляет интерес и ждет своего решения, поскольку анализ ситуации и практика подтверждают наличие существенных резервов в перечисленном арсенале средств профилактики, не исключая его пополнения, желаемых результатов не достигнуто. Касаясь в качестве примера инженерно-технического направления профилактики ДТП по причине дремотных и просоночных состояний водителя, отметим, что в последние 3–4 десятилетия вопросу уделяется все больше внимания. Работа именно в этом направлении инициирована Ленинградским СХИ – Санкт-Петербургским ГАУ, Челябинским агроинженерным университетом, Брянским ГАУ и другими организациями и продолжается указанными и другими структурами. Несмотря на то, что широкого распространения разработки в области контроля за бодрствованием водителей мобильных машин не получили, они, как следуют резуль-

таты выполненных по проблеме патентных исследований, заслуживают внимания. Поэтому приведем их критический анализ.

Так, способ контроля состояния человека и устройство для его осуществления (патент №2197895) [6], основан на размещении на глазах водителя офтальмологической линзы с расположенным в ней излучателем тест-сигнала, приемником его, блоком обработки данных, передатчиком сигнала тревоги и элементом питания (расположенным во внешней среде). Принцип действия основан на контроле передвижения глазного века (частота моргания, скорость закрывания и открывания, период нахождения века в открытом и закрытом состоянии). При появлении признаков засыпания водителя передаются данные с блока управления на приемник (к примеру, мобильный телефон). Положительные свойства: компактные размеры, возможность контроля начальной стадии засыпания водителя, когда снижается частота моргания, слегка прикрываются глаза веками. Недостаток – решение не учитывает антропологических характеристик глаз операторов.

Устройство для управления механизмами двигателя при возникновении дремотных и просоночных состояний водителя мобильного агрегата (патент №2287440) [6] содержит электроды, расположенные на дуге-оголовье, установленные с возможностью перемещения по ней, блок обработки информации и системы включения стоп-сигналов, остановки двигателя ТС и звуковой сигнализации. Принцип контроля над состоянием оператора ТС основан на измерении биопотенциалов мозга, которые при возникновении просоночных и дремотных состояний превышают значения в нормальном состоянии в 1,5–2,0 раза. При достижении порогового значения происходит остановка двигателя ТС, включение лампы стоп-сигналов и включение звукового оповещения. Преимуществами данного изобретения являются: его универсальность за счет подвижных датчиков на дуге-оголовье; реализована система остановки ТС, что снижает вероятность дорожно-транспортного происшествия. Недостатком устройства является громоздкость размещаемых на голове оператора датчиков с дугой-оголовьем, что приводит к неудобству выполнения его основных задач.

Данное изобретение послужило основой для создания ряда полезных моделей.

Одна из них, основанная на предыдущем изобретении, полезная модель №81131 U1 [6]. Отличительной особенностью устройства для предупреждения засыпания водителя при движении транспортного средства является замена дуги-оголовья на тензорезистор, который крепится

с помощью силиконовой основы на веке оператора ТС. От тензорезистора проведены провода на преобразователь сигналов, закрепленный за ухо оператора. Сигналы по радиоканалу поступают в блок обработки данных. Тензорезистор контролирует частоту моргания глаза и блок управления при фиксации низкого порогового значения приводит в действие механизм пробуждения, а затем и механизм остановки ТС. Преимущества данного изобретения заключаются в компактных размерах, что делает его более удобным для оператора ТС в применении. Недостатки: тензорезистор закреплен на веке глаза оператора ТС, что может вызывать дискомфорт и отвлечение от дорожной ситуации, а также дополнительное утомление глаза.

Устройство для предупреждения засыпания водителя транспортного средства во время движения (патент №2034724) [6] содержит датчик положения головы водителя с оптическим отражателем на лобовом стекле ТС, и три оптрона, установленные в подголовнике кресла оператора ТС. Устройство осуществляет контроль за отклонениями головы водителя в сторону. Боковые оптроны перекрываются, что свидетельствует о его засыпании или состоянии, близкому к засыпанию. В результате перекрытия боковых оптронов или открытия центрального оптрона в течение заданного промежутка времени срабатывает взбадривающий звуковой сигнализатор, который способствует взбадриванию оператора ТС. Данное устройство хорошо тем, что оператор ТС не обременен какими-либо навесными устройствами, контролирующими его состояние, все датчики установлены непосредственно на ТС. Недостатки: возможно ложное срабатывание ввиду постоянной необходимости оператором перемещения головы; система требует постоянной настройки датчиков на нового оператора.

Устройство контроля за состоянием бодрствования водителя транспортного средства (патент №2214931) [6] содержит кольцевой датчик давления, расположенный на рулевом колесе по всему периметру с обратной стороны. Срабатывание системы пробуждения происходит при ослаблении рук оператора ТС на рулевом колесе, в результате которого датчик приходит в первоначальное положение и дает команду на срабатывание системы пробуждения, расположенной на рулевом колесе ТС, или подает сигнал на контроллер управления ТС для обеспечения торможения. Преимущества: компактность, простота конструкции, точность срабатывания, унификация. Недостатки: повышенная утомляемость оператора ТС из-за необходимости постоянно держать датчик давления в зажатом состоянии; слож-

ность реализации и интеграции устройства в рулевое колесо ТС.

Устройство контроля за состоянием бодрствования водителя транспортного средства (патент №2563924) [6] нацелено на уменьшение времени срабатывания, реакции водителя на изменение ситуации, повышение точности определения момента засыпания оператора ТС. Техническим результатом стало применение двойного емкостного датчика, расположенного на рулевом колесе ТС (вместо кольцевого датчика давления). Датчик представляет систему двух конденсаторов, один из которых образован между рукой оператора и внешней проводящей поверхностью рулевого колеса, расположенных на рулевом колесе. Это позволяет отследить факт удержания рулевого колеса оператором ТС и определить силу его сжатия. Достоинство: возможность выявить и предотвратить засыпание оператора ТС на ранней стадии, зафиксировав ослабления силы сжатия его рук. Недостаток: сложность конструкции.

Способ предотвращения засыпания водителя транспортного средства и устройство для его осуществления (патент №2511186) [6] основан на способе фиксации углов поворота рулевого колеса и, как следствие, контроле бодрствования оператора ТС. Устройство содержит кольцевой датчик угла поворота, расположенный на рулевом валу, и блок сравнения величин углов со счетчиком вращений. Контроль происходит путем подсчета количества углов поворота и сравнения с заданным. При снижении этого количества ниже заданного срабатывает система пробуждения. Недостаток системы: невозможность изготовления универсального устройства ввиду отличительных особенностей рулевой колонки на различных моделях ТС. Достоинство: скрытая установка, не создающая помех оператору ТС во время управления.

Устройство для предотвращения засыпания водителя транспортного средства (полезная модель №177555) [6] включает в себя два датчика угла наклона: один расположен на кузове ТС, второй на рулевом колесе. Сигналы с датчиков поступают на установленный на рулевом колесе процессор, производящий подсчет количества углов поворота рулевого колеса и сравнивающий с пороговым значением. При достижении порогового значения или ниже его процессор дает команду на систему пробуждения оператора ТС. Достоинство: возможность установки на любое ТС, оборудованное рулевым колесом. Недостатки: на каждую модель ТС должно быть подобрано пороговое значение количества углов поворота; процессор расположен на рулевом колесе, создавая помехи оператору для управления ТС.

Автономное устройство, диагностирующее и профилактирующее засыпание у операторов, связанных с повышенным риском (патент №2559928) [6], основано на измерении оптической плотности тканей организма оператора ТС. В устройстве применяется изолирующая измерительная камера, содержащая излучатель световых волн видимого и инфракрасного излучения, фотоприемник, вычислительный блок, блок управления, блок беспроводной передачи данных и блок взбадривания оператора ТС. Проводятся постоянные измерения оптической плотности тканей оператора ТС, которая при возникновении просоночных и дремотных состояний увеличивается. Устройство самостоятельно задает пороговое значение при его запуске. При достижении пороговых значений плотности ткани организма оператора ТС происходит срабатывание системы взбадривания и оповещение центра регистрации событий. Преимущество: универсальность; возможность определения состояния засыпания оператора на начальной стадии. Недостатки: неизвестность работоспособности при болезненном состоянии оператора; отсутствие системы остановки ТС.

Изложенное позволяет сделать выводы: существующие устройства, несмотря на положительные стороны, имеют и существенные недостатки. Большинство из них сложны и громоздки, зачастую мало эффективны, могут приводить к ложным срабатываниям и отвлекать водителя от дороги или затрудняют обзор.

Заключение. Следовательно, в данном направлении требуется проведение дальнейших научных исследований для поиска инновационных путей повышения безопасности транспортных средств, совершенствование всех составляющих системы «водитель–автомобиль–дорога–среда», включая разработки эффективных методов борьбы с засыпанием за рулем на основе новых методов устройств. Сегодня в направлении обоснования и разработки инновационных методов и средств профилактики дорожно-транспортных происшествий ведутся интенсивные научно-исследовательские работы трудовой научной педагогической школой СПбГАУ, в которых большое внимание уделяется представляющим особый интерес человеко-машинным системам [5, 13]. Как правило, новизна решений подтверждается патентными решениями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Курасов В.С., Трубилин Е.И., Тлишев А.И. Тракторы и автомобили, применяемые в сельском хозяйстве: учеб. пособие. – Краснодар: Кубанский ГАУ, 2011. – 132 с.
2. Овчаренко М.С. Повышение безопасности операторов транспортной сельскохозяйственной техни-

ки за счет разработки и внедрения инженерно-технических и организационных мероприятий: дис. ... канд. техн. наук: 05.26.01 / М.С. Овчаренко. – СПб., 2007. – 2019 с.

3. Повышение эффективности и безопасности движения колесных машин в условиях сельского хозяйства / Ю.Г. Горшков [и др.]. – Челябинск, 2016. – 484 с.

4. Показатели состояния безопасности дорожного движения: Госавтоинспекция МВД России. – Режим доступа: <http://www.gibdd.ru> (дата обращения: 07.03.2019).

5. Профессиональный консалтинг в сфере охраны труда при подготовке транспортных средств / Ю.Н. Баранов [и др.]; под ред. Ю.Н. Баранова. – СПб., 2017. – 328 с.

6. Реестр изобретений Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный Институт промышленной собственности. – Режим доступа: <https://www1.fips.ru> (дата обращения: 21.03.2020).

7. Российский статистический ежегодник. 2017: Стат. сб. / Росстат. – М., 2017. – 686 с.

8. Российский статистический ежегодник. 2018: Стат. сб. / Росстат. – М., 2018. – 694 с.

9. Российский статистический ежегодник. 2019: Стат. сб. / Росстат. – М., 2019. – 708 с.

10. Студенникова Н.С. Виды и причины травмирования с тяжелыми последствиями трактористов-машинистов в сельском хозяйстве // Вестник сельского развития и социальной политики. – 2008. – № 1(17). – С. 66–70.

11. Шкрабак В.В. Стратегия и тактика динамичного снижения и ликвидации производственного трав-

матизма в АПК (теория и практика). – СПб.: Пушкин: СПбГАУ, 2007. – 580 с.

12. Шкрабак В.С., Христофоров Е.Н., Сакович Н.Е. Теория и практика обеспечения безопасности дорожного движения в агропромышленном комплексе. – Брянск, БСХА, 2008. – 282 с.

13. Шкрабак В.С. Библиографический указатель трудов; сост.: Н.В. Кубрицкая, Н.С. Розанова. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб., 2017. – 252 с.

Шкрабак Роман Владимирович, канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.

Шкрабак Владимир Степанович, д-р техн. наук, проф. кафедры «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.

Суровцев Дмитрий Федорович, аспирант кафедры «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.

Шкрабак Арина Васильевна, аспирант кафедры «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.

196601, Санкт-Петербург – Пушкин, Петербургское шоссе, 2, лит. А.

Тел.: (812) 451-76-18.

Ключевые слова: водитель; транспортное средство; дорожно-транспортное происшествие; методы; средства; профилактика.

RESULTS OF RESEARCH ON WORKING CONDITIONS AND SAFETY OF VEHICLE DRIVERS IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

Shkrabak Roman Vladimirovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the chair «Safety of technological processes and production», Saint Petersburg state agrarian University. Russia.

Shkrabak Vladimir Stepanovich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Safety of technological processes and production», Saint Petersburg state agrarian University. Russia.

Surovtsev Dmitry Fedorovich, Post-graduate Student of the chair «Safety of technological processes and production», Saint Petersburg state agrarian University. Russia.

Shkrabak Arina Vasilievna, Post-graduate Student of the chair «Safety of Technological Processer and Productions» St. Petersburg State Agrarian University. Russia.

Keywords: driver, vehicle, road accident, methods, means, prevention.

The article presents the results of research on the working conditions and safety of drivers of vehicles in the agro-

industrial complex. Attention is paid to the number of victims in production by type of economic activity. It is noted that about 65 % of accidents in agriculture are caused by tractor drivers and car drivers. The share of transport accidents that occur for tractor drivers is up to half of the total number of accidents. In this regard, an in-depth analysis of the system “driver-car-road–environment” is carried out, which allows us to obtain General functional dependencies of outcomes on the main components of transport processes in relation to the leading link of the system-the driver. Attention is paid to its properties of timely response to circumstances that affect the possibility of occurrence and prevention of accidents. There is an imperfection in the design of vehicles and tractors that perform transport work, in terms of equipping them with safety locks and automatic machines that duplicate the actions of operators who perform contrary to the requirements of traffic rules and safety requirements.