

УДК 656.11

# ПРИЧИНЫ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ В АПК

**А. М. НИКИТИН,**

инженер.

**С. Н. ПОЦЕПАЙ,**

**Т. И. ВАСЬКИНА,**

аспиранты

ФГБОУ ВО «Брянский

государственный аграрный

университет»

E-mail: a.m.nikitin32@mail.ru

*Предложена методика анализа дорожно-транспортных происшествий, которая позволяет обосновать и установить факты, условия, обстоятельства, причины и виновника дорожно-транспортного происшествия (ДТП). Сообщается о подходах к разработке мероприятий для предотвращения ДТП, при этом предлагается предварительно распределять причины ДТП на главные и способствующие. Такая градация позволяет определить очередность и срочность реализации эффективных мероприятий по предупреждению ДТП. Для определения объективных количественных характеристик ДТП предлагается использовать экспертный метод.*

**Ключевые слова:** дорожно-транспортное происшествие; опасная ситуация; водитель; причины дорожно-транспортного происшествия; эксперт; экспертный анализ.

**Г**лавная цель анализа причин дорожно-транспортных происшествий (ДТП) – установить определенные тенденции их возникновения, разработать эффективные мероприятия, исключающие их повторение. Анализ причин ДТП должен с максимальной достоверностью установить, что произошло (факты), как и почему произошло, при каких обстоятельствах, по чьей вине [1–4].

Условия и обстоятельства возникновения ДТП определяются совокупностью признаков, характеризующих его «портрет». К этим

признакам относятся сведения:

- о работоспособности основных систем автотранспортных средств;

- о состоянии здоровья водителя;

- о внешних условиях окружающей среды;

- дорожных условий на данном участке дороги.

В качестве дополнительной информации необходимо знать и учитывать характеристику режима дорожного движения, а также сведения об опасной ситуации, приведшей к ДТП. Все это может исчисляться десятками наименований [1, 2, 5].

Для объективного выявления признаков опасных ситуаций должна быть с максимальной эффективностью использована информация средств контроля движения, например, тахографа.

Дорожно-транспортное происшествие – сложное событие, то есть чаще всего оно возникает не по простой схеме (причина – следствие), а является обобщающим в цепочке более элементарных происшествий, объединенных причинно-следственными связями. Прослеживая эти связи, можно выделить главные, непосредственные и способствующие причины ДТП [1].

Главная причина – та, которая создает первоначальную потенциальную возможность для возникновения ДТП.

Непосредственные и способствующие причины – те, которые создают реальные условия для превращения возможности в действительность. Причина, вызвавшая ДТП, является непосредственной. Обычно она – следствие главной причины и указывается в фактах и обстоятельствах ДТП. Для разработки эффективных мероприятий по конкретным про-

исшествиям необходимо выявить и знать все категории причин.

При разработке эффективных мероприятий, направленных на исключение ДТП, необходимо уделить равное внимание устранению как главных, так и способствующих ему причин. Нужно иметь в виду, что мероприятия, направленные на устранение непосредственных и способствующих причин, снижают вероятность и повторение аналогичных дорожно-транспортных происшествий, но не устраняют потенциальную возможность их проявления, так как главная причина остается не устраненной [6].

Очередность и срочность реализации эффективных мероприятий по предупреждению ДТП находятся в прямой зависимости от их опасности. Чем тяжелее происшествие, тем быстрее и оперативнее должны быть реализованы мероприятия, направленные на исключение возможности его повторения. Опасность возникновения ДТП, как правило, оценивается качественно на основании опыта и интуиции лиц, проводящих его анализ и квалифицирующих события, происшедшие в транспортном рейсе, при этом трудно избежать субъективности в оценке опасности возникновения ДТП [6].

Единственно объективной количественной характеристикой ДТП является условная вероятность  $P(t)_{\text{вых}}$  выхода из конкретной опасной ситуации или уровень риска  $Q(t)_{\text{ос}}$ . Ясно, что

$$P(t)_{\text{вых}} + Q(t)_{\text{ос}} = 1.$$

Следуя методике, разработанной В.Ф. Жмеренецким, Ю.А. Кибардиным, расчет  $P(t)_{\text{вых}}$  может быть произведен методом экспертной оценки с привлечением квалифицированных специалистов. Для этого экспертам предь-

Попробуйте оценить – почему и насколько опасна ситуация

I. Трудно определить причину?		II. Трудно принять решение?			III. Трудно предотвратить?		
1. Очень трудно		1. Очень трудно			1. Очень трудно		
2. Вообще-то трудно		2. Вообще-то трудно			2. Вообще-то трудно		
3. Легко		3. Легко			3. Легко		
Что именно мешает?		Что мешает?			Что именно трудно?		
I а	I б	II а	II б	II в	III а	III б	III в
Обнаружить начальные признаки	Распознать, что именно случилось	Дефицит времени	Эмоциональная нагрузка	Недостаток информации	Управлять АТС	Управлять системами	Недостаточность технических средств
1. Очень трудно	1. Очень трудно	1. Сильно ощущается	1. Сильно чувствуется	1. Недостаточно	1. Очень трудно	1. Трудно	1. Недостаточно
2. Вообще-то трудно	2. Вообще-то трудно	2. Немного ощущается	2. Немного чувствуется	2. Трудно сказать	2. Заметно трудно	2. Средне трудно	2. Трудно сказать
3. Легко	3. Вообще не трудно	3. Не ощущается	3. Не чувствуется	3. Достаточно	3. Легко	3. Легко	3. Достаточно

являются материалы происшествия в виде словесного описания с конкретными значениями его признаков. Выход из опасной ситуации (предотвращение ДТП) представляется последовательно тремя этапами: обнаружение и распознавание опасной ситуации; принятие решения по ее предотвращению; предотвращение опасной ситуации.

Внутри каждого этапа выделяются факторы, определяющие трудность (вероятность) его благополучного выполнения [6, 7].

В соответствии с формализованным описанием ДТП каждый из экспертов оценивает его опасность, пользуясь картой-таблицей вопросов.

Эксперт выбирает наиболее подходящий ответ на каждый из поставленных в карте вопросов; этот ответ оценивается баллом, равным порядковому номеру вопроса (1, 2) или (3) [8–10]. Средняя оценка в баллах опасности ситуации по результатам ответов  $m$  экспертов определяется по формуле:

$$Z_{cp} = \left( \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n Z_{ij} \right) / (mn),$$

где  $Z_{ij}$  – оценка, выставленная  $j$ -м экспертом при ответе на  $i$ -й вопрос таблицы ( $i=1, n$ ).

Математическое ожидание условной вероятности выхода из опасной ситуации связано со средней оценкой  $Z_{cp}$ , соотношением:

$$P_{вых} = \ln Z_{cp}, \quad (1)$$

Зависимость (1) справедлива, при  $0,2 < P_{вых} < 0,99$ . Зависимость может быть использована в практике эксплуатирующих организаций при экспертной оценке опасности возникновения ДТП. Качественные оценки опасности возникновения происшествия, представляемые опасными ситуациями (усложнение условий выполнения транспортного рейса, опасная, аварийная и катастрофическая ситуации), весьма дискретны, границы между такими оценками не всегда могут быть строго выявлены, что затрудняет разработку эффективных мероприятий. В этом отношении выше приведенная методика с соотношением (1) дает возможность более дифференцированно подойти к характеристике опасности возникновения ДТП и в соответствии с этим разработать наиболее оптимальные мероприятия [6, 7].

Для возможности классификации происшествий данные о них подвергаются начальной статистической обработке. По причинности ДТП классифицируются такими группами: по вине водите-

лей; по вине пешеходов; из-за неисправностей автотранспортных средств; из-за неудовлетворительных дорожных условий и по другим причинам. При анализе ДТП выявляется, на каком этапе транспортного рейса, в какой день недели, в какое время суток, при каких метеорологических условиях происходит больше происшествий, случайно или закономерно их возникновение и возможно ли их проявление в будущем. При этом особое внимание уделяется анализу повторяемости ДТП по одним и тем же причинам, одними и теми же операторами [6].

Повторяемость ДТП обычно свидетельствует о низкой эффективности работы по снижению числа ДТП и их последствий.

Литература

1. Христофоров, Е.Н. О роли автотранспортных предприятий в повышении безопасности дорожного движения / Е.Н. Христофоров, Н.Е. Сакович, Б.М. Тюриков // Безопасность жизнедеятельности. – 2006. – № 10. – С. 54–55.
2. Христофоров, Е.Н. Теоретические основы состояния безопасности движения за определенный период эксплуатации / Е.Н. Христофоров, Н.Е. Сакович, А.М. Никитин, А.М. Случевский // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2015. – № 1 (45). – С. 67–72.

3. Новиков, А.Н. Оценка эффективности функционирования системы подготовки кадров, связанных с обеспечением безопасности дорожного движения / А.Н. Новиков, А.П. Трясцин, Ю.Н. Баранов, В.И. Самусенко, А.М. Никитин // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2014. – № 4 (44). – С. 188–195.

4. Бышов, Н.В. Методы определения рациональной периодичности контроля технического состояния тормозной системы мобильной сельскохозяйственной техники / Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, Г.Д. Кокорев, И.А. Успенский, И.Н. Николотов, С.Н. Гусаров, Е.А. Панкова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 86. – С. 300–311.

5. Ториков, В.Е. Информационно-консультационная служба в сельском хозяйстве зарубежных стран и России / В.Е. Ториков, В.Ф. Мальцев, Н.М. Белоус, Б.И. Квитко, М.В. Резунова // Брянск. – 2004.

6. Никулин, В.В. Анализ дорожной безопасности транспортных средств в Брянской области / В.В. Никулин [и др.] // Труды ГОСНИТИ. – 2017. – Т. 127. – С. 81–85.

7. Шкрабак, В.С. Совершенствование методов анализа ДТП / В.С. Шкрабак, Е.Н. Христофоров, Н.Е. Сакович // Совершенствование методов анализа ДТП // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2008. – № 8. – С. 45–46.

8. Шкрабак, В.С. Влияние надежности транспортных средств на безопасность дорожного движения. / В.С. Шкрабак, Е.Н. Христофоров, Н.Е. Сакович // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2008. – № 2. – С. 51–52.

9. Христофоров, Е.Н. Вероятностно-статистические методы в дорожном движении / Е.Н. Христофоров. – Брянск, 2005.

10. Сакович, Н.Е. Математическое моделирование в обеспечении безопасности дорожного движения: монография / Н.Е. Сакович. – Брянск, 2011.

*The article proposes a methodology for the analysis of road traffic accidents (Traffic Accidents). The approaches to the development of measures to prevent accidents are provided, and a preliminary distribution of the reasons for which accidents should be decisive is required, and these capabilities allow you to determine the sequence and timeliness of the implementation of effective measures to prevent accidents, the heavier the accident, the faster and more quickly the measures should be implemented aimed at eliminating the possibility of its repetition. To determine the objective quantitative characteristics of accidents, it is proposed to use the expert method.*

**Keywords:** traffic accident; dangerous situation; driver; causes of traffic accident; expert; expert analysis.

Окончание. Начало на стр. 36–37

После проведения теста остановить запись данных и выполнить скрипт нажатием на соответствующую кнопку панели инструментов. Первая вкладка, которая возникнет в результате расчета рассчитанную скриптом формулу задающего диска и зуб ВМТ первого цилиндра.

Вкладка «Эффективность» представляет собой графики эффективности.

Вкладка «Сжатие» служит для оценки состояния дизельных двигателей.

Вкладка «Опережение относительно ВМТ» характеризует угол опережения впрыска относительно ВМТ.

Вкладка «Зубчатый диск» позволяет оценить состояние задающего зубчатого венца двигателя.

Недостатки описанного метода диагностики:

первый состоит в том, что не все зубчатые венцы обрабатываются программой достаточно корректно. Для наилучшего отображения необходимо, чтобы зубчатый венец имел как можно больше зубьев. Идеальный вариант – венец маховика, с которым работает стартер;

второй – невозможность работы с двигателями, имеющими длинный КВ. В этом случае из-за упругих деформаций КВ возникает несоответствие толчка от цилиндра скорости зубчатого венца ДПКВ.

Это вносит в измерения значительную погрешность: эффективность цилиндра, находящегося ближе всех к венцу, отображается корректно, а самого дальнего от венца – отображается так, как будто она ниже, чем есть на самом деле.

**Выводы**

Предлагаемый метод диагностирования позволяет проверить соответствие степени сжатия данного двигателя заводским параметрам, биение зубчатого венца, погнутость зубьев задающего диска датчика положения КВ.

Испытание двигателя осуществляется на основании информации, получаемой от датчика положения КВ и датчика давления в цилиндре. Для выполнения теста необходимо снять осциллограммы зависимости ускорения КВ после воспламенения смеси и величины сигнала датчика положения КВ.

Дальнейшие исследования данной темы должны быть направлены на ав-

томатизацию разработанных методик, написание компьютерных программ, позволяющих на выходе получать готовые графики, таблицы с результатами диагностируемых параметров и рекомендации.

Литература

1. Бардадын, Н.А. Восстановление и упрочнение прецизионных деталей дизельной топливной аппаратуры диффузионным боронированием: дис. ... канд. техн. наук / Н.А. Бардадын. – М., 1994. – 278 с.

2. Сенин, П.В. Методы диагностики дизельной топливной аппаратуры / П.В. Сенин [и др.] // Сельский механизатор. – 2015. – № 10. – С. 32.

3. Романченко, М.И. Диагностирование дизеля по моменту начала нагнетания топлива / М.И. Романченко [и др.] // Сельский механизатор. – 2019. – № 12. – С. 40.

4. Потапов, С.В. Исследование пусковых износов тракторного двигателя / Конструирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения: сборник научных работ // Вестник Брянской ГСХА. – 2004. – № 1 (3). – С. 146–149.

5. Белоус, Н.М. Стратегия инновационного развития научных исследований в Брянской государственной сельскохозяйственной академии / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков // Вестник Брянской ГСХА. – 2010. – № 2. – С. 4–16.

6. Кузнецов, В. В. Техническое обслуживание и диагностика двигателя внутреннего сгорания: учеб. пособие / В. В. Кузнецов. – М.: Академия, 2015. – 80 с.

7. Грехов, Л.В. Топливная аппаратура и системы управления дизелей: учебник для вузов / Л.В. Грехов, Н.А. Иващенко, В.А. Марков. – М.: Легион-Автодат, 2015. – 344 с.

8. Губертус Гюнтер. Диагностика дизельных двигателей. Пер. с нем. Ю.Г. Грудского. – М.: ЗАО «КЖИ «За рулем», 2004. – 176 с.

9. Датчик частоты вращения коленчатого вала [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL: [http://systemsauto.ru/electric/sensor\\_synchronization.html](http://systemsauto.ru/electric/sensor_synchronization.html). (дата обращения: 28.10.2019).

10. Михальченков, А.М. Технологии повышения ресурса лемехов / А.М. Михальченков, И.В. Козарез, С.И. Будко // Сельский механизатор. – 2008. – № 2. – С. 40–41.

*Theoretical studies have been carried out to improve the testing process of diesel engines with pump injectors and Common Rail system, the data obtained allow to increase the accuracy of determining fuel system malfunctions and reduce the complexity of their diagnosis.*

**Keywords:** diagnostics; diesel engine; Common Rail; pump-injector; fuel system.