

УДК 656.13

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ПРИЧИН ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ НА УГОЛЬНЫХ РАЗРЕЗАХ НА ОСНОВЕ ИХ КАЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА

Филингер В.Д., студент гр. АПмз-231, 2 курс

Жданов В.Л., к.т.н., доцент кафедры эксплуатации автомобилей
Кузбасский государственный технический университет име-
ни Т.Ф. Горбачева г. Кемерово

Автомобилизация является неотрывным процессом развития современного общества. Автомобили задействованы абсолютно во всех сферах экономики любого государства и её рост определяется, прежде всего уровнем развития автомобильного транспорта. В то же время объективно любому позитивному аспекту функционирования какого-либо процесса соответствует негативный, и автомобилизация не является исключением. В данном случае основным негативным аспектом автомобилизации, имеющим серьезные социально-экономические последствия, являются дорожно-транспортные происшествия (ДТП) [1]. Как следствие, проблема снижения уровня аварийности на автомобильном транспорте обладает высоким уровнем актуальности.

Технология открытой добычи полезных ископаемых также предполагает широкое использование колесного автомобильного транспорта. Технологические автосамосвалы на карьерах и угольных разрезах перевозят до 70 % всей добываемой горной массы [2]. Движение автосамосвалов внутри карьера происходит по сети временных карьерных автодорог, к обустройству которых предъявляются особые требования, в том числе и с точки зрения обеспечения безопасности движения. Внутрикарьерные автодороги обустроены на уступах и обеспечивают передвижение карьерных автосамосвалов с грузом от забоев, расположенных на нижних горизонтах, до отвалов и размещенных на поверхности складов и перегрузочных пунктов. Автосамосвалы, движущиеся по карьерным путям сообщения, формируют транспортный поток, который характеризуется существенной разнородностью по маркам, и при увеличении подъёма становится более плотным и интенсивным.

На карьерных автодорогах, как и на дорогах общего пользования, происходят ДТП, которые характеризуются высоким уровнем угрозы жизни и здоровью людей, а также крупными материальными потерями. Материальный ущерб от ДТП на горно-рудных и угледобывающих предприятиях складывается из затрат на восстановление техники, а также потерь, связанных с уменьшением добычи и может достигать сотен миллионов рублей. В совокупности с высокими прямыми и косвенными социально-экономическими потерями, связанными с вовлечением человека в ДТП, общий ущерб можеткратно возрасти [3].

Для достижения поставленной цели повышения безопасности карьерных перевозок требуется реализация количественного и качественного анализа аварийности с выявлением первопричины каждого зарегистрированного ДТП, на основе которого планируется план мероприятий по её ликвидации.

Одной из характерных причин ДТП являются сложные условия движения. Примером действия такой причины выступает ДТП 6 февраля 2020 года, когда на угольном разрезе «Степановский» г. Новокузнецк, водитель автосамосвала KOMATSU, двигаясь без груза от отвала к забою, в сложных погодных и дорожных условиях не справился с управлением и совершил столкновение грузовой платформой другого автосамосвала KOMATSU, который с грузом двигался на отвал. При столкновении удар пришёлся в кабину управления (рисунок 1), в результате чего пострадал водитель в возрасте 28 лет. Он был доставлен в реанимацию с тяжелыми травмами и по результатам лечения лишился обеих ног.

Профилактика ДТП с такими причинами лежит в плоскости повышения качества обслуживания карьерных путей сообщения, введения оперативных ограничений при движении по таким дорогам, а также повышения навыков вождения карьерной техники в сложных погодных и дорожных условиях. Последнее должно быть реализовано на системном уровне через стажировку и курсы повышения квалификации водителей.



Рисунок 1 – ДТП при карьерных перевозках в сложных условиях движения

Вторая распространённая причина ДТП на разрезах – техническая неисправность подвижного состава. Чаще всего технические неисправности лежат в плоскости отказа тормозной системы, так как карьерные пути сообщения характеризуются сложными геометрическими параметрами и тормозная си-

стема самосвалов работает длительное время на экстремальных режимах [4]. Примером этого выступает ДТП на одном из угольных разрезов г. Новокузнецка, когда у автосамосвала, движущегося без груза вниз к забою, произошёл отказ тормозной системы. В результате автосамосвал развил скорость до 85 км/ч и врезался в борт карьера. В кабине находились инструктор и водитель-стажёр, никто не пострадал. В этом случае ущерб от ДТП состоял только из затрат, связанных с восстановлением карьерного самосвала, однако в абсолютном выражении он был достаточно серьёзным для предприятия, осуществляющим перевозку.

Гораздо к более серьёзным последствиям привело ДТП на Бачатском угольном разрезе, при котором разбился автосамосвал БелАЗ-75306 грузоподъёмностью 220 тонн (рисунок 2). Авария также произошла из-за отказа тормозной системы. Как свидетельствует рисунок 2, самосвал восстановлению не подлежит, при этом водитель получил серьёзные травмы, что существенно увеличило суммарные косвенные потери от данного ДТП.



Рисунок 1 – Последствия ДТП при отказе тормозной системы

Возможность предотвращения ДТП с такими причинами лежит только в плоскости технической эксплуатации карьерных самосвалов и системы комплексной диагностики их текущего состояния.

Несоблюдение правил безопасности при маневрировании, особенно задним ходом, также является распространённой причиной ДТП. Типичным примером этого служит ДТП в Кемеровской области–Кузбасса, когда на технологической дороге одного из угольных разрезов водитель не убедился в безопасности маневра, в результате произошёл наезд карьерного самосвала на бензовоз (рисунок 3).

В этом направлении вопрос предотвращения подобных ДТП лежит в плоскости контроля и повышения уровня квалификации водителей самосвалов, а также знания маршрутов движения, на которых они работают.



Рисунок 3 – Последствия наезда карьерного самосвала на бензовоз

Несоблюдение технологических процессов добычи полезных ископаемых открытым способом также выступает причиной ДТП с карьерными самосвалами. В частности, для безопасного движения автосамосвала с грузом очень важно его равномерно и правильно загрузить. Смещение горной массы в кузове, а также перегруз могут привести к смещению центра масс автосамосвала и его опрокидыванию (рисунок 4).



Рисунок 4 – Опрокидывание карьерного самосвала при нарушении технологии его загрузки

Дополнительной причиной ДТП в условиях карьерных перевозок может выступать негативное воздействие физических свойств грунта и полезных ископаемых. В данном аспекте достаточно характерны обрушения горной массы угольного разреза из-за перепада температур или иных воздействий окружающей среды, повлёкшие за собой достаточно серьёзный социально-экономический ущерб. Примером тому является ДТП, произошедшее в Гурьевском районе Кемеровской области–Кузбасса, где произошло обрушение горной массы (рисунок 5), в результате которого скончался машинист-бульдозерист.



Рисунок 5 – Последствия обрушения горной массы на карьере

Таким образом, проведённый качественный анализ показал широкий спектр возможных причин ДТП в условиях карьерных перевозок. В этой связи одной из главных задач предприятий, осуществляющих добычу полезных ископаемых открытым способом, является обеспечение безопасности движения карьерных автосамосвалов и сопровождающих их технологических процессов. Обеспечить безопасность движения, минимизировать количество ДТП на карьерах и разрезах, а также снизить тяжесть их последствий можно только путём комплексного решения следующих задач.

1. Обеспечение безопасного уровня сцепления карьерных автодорог, а также их геометрических параметров, соответствующих безопасному движению карьерных автосамосвалов.
2. Повышение эффективности технического обслуживания и ремонта, а также диагностики карьерных автосамосвалов, с целью минимизации вероятности отказа в межремонтный период.
3. Определение уровня рациональной загрузки автосамосвалов в зависимости от типа перевозимого груза, расстояния перевозки и горнотехнических условий эксплуатации.

4. Обучение водителей контраварийному и экстремальному вождению, ежегодное повышение их квалификации.

В заключение можно отметить, что полученные в данных исследованиях результаты качественного анализа позволяют в первом приближении выделить две основные группы причин ДТП:

- субъективные, которые связаны с человеческим фактором при выполнении всех технологических процессов открытой добычи полезных ископаемых;

- объективные, которые с позиции системного анализа выступают внешними факторами для системы открытой добычи полезных ископаемых.

Из перечисленных в данных исследованиях причин к субъективным причинам следует отнести, прежде всего, нарушение правил движения водителями самосвалов, нарушение технологии их погрузки, а также техническая неисправность. Главная особенность субъективных причин – высокий резерв их профилактики. За счёт высокой организации всех технологических процессов, а также разработанной системы мониторинга и надзора за их соблюдением можно минимизировать ошибки всех субъектов данных процессов. Это приведёт к снижению вероятности ДТП по указанным причинам, а, следовательно, к снижению уровня аварийности.

Сложнее обстоит дело с профилактикой ДТП по объективным причинам, поскольку на их возникновение повлиять невозможно (сложные погодные условия, изменение физических свойств). В этом случае необходим комплекс мер, компенсирующих их негативное влияние на все технологические процессы, в частности, эффективная система обслуживания карьерных путей сообщения для обеспечения их необходимых эксплуатационных характеристик.

Список литературы:

1. Брильков, М.Н. Технический осмотр как форма контроля технического состояния автотранспортных средств. – Текст : непосредственный // Перспективы развития и безопасность автотранспортного комплекса : материалы III международной научно-практической конференции, 12-14 апреля 2013 г. – Новокузнецк, 2013. – С. 140-143.

2. Буялич, Г. Д. Исследование скоростных режимов движения карьерных автосамосвалов / Г. Д. Буялич, А. С. Фурман. – Текст : непосредственный // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 10 (41) Часть 2. – С. 22-25.

3. Сизов, Д. И. Система Предотвращения Столкновений для открытых горных работ. Экономическое обоснование эффективности использования технологии предотвращения столкновений горных машин. – Текст : непосредственный // Горная Промышленность. – 2015. – № 6 (124). – С. 38.

4. Кульпин, А.Г. Исследование потока отказов крупногабаритных шин карьерных автосамосвалов / А.Г. Кульпин, Д.В. Стенин, Е.Е. Кульпина. – Текст : непосредственный // Вестник КузГТУ. – 2017. – № 6. – С. 169-175.