

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 имени 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 материальные 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 может кратно 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, повлекшие 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 обслуживание 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.