

УДК 622.861

Скударнов Д.Е., аспирант

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф,
Горбачева

Skudarnov DE, Candidate
T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University

**Дорожно-транспортные происшествия на карьерном
автотранспорте и причины их возникновения**

Motor vehicle accidents and the causes of their occurrence

Ведение горных работ сопровождается возникновением ряда опасных и вредных факторов, негативно сказывающихся на работе угольных предприятий [1-5]. Несчастные случаи со смертельным исходом на транспорте занимают значительную долю в сравнении с общим количеством несчастных случаев со смертельным исходом при ведении открытых горных работ [6-9]. По результатам анализа причин дорожно-транспортных происшествий можно отметить, что вероятность происхождения инцидентов в процессах транспортировки горной массы зависит от ряда факторов. Рассмотрим факторы, влияющие на вероятность происхождения дорожно-транспортных происшествий.

Вероятность дорожно-транспортных происшествий увеличивается с ростом такого показателя, как интенсивность движения. Под интенсивностью понимается увеличение числа работающих на одном маршруте карьерных автосамосвалов, либо в тех случаях, когда несколько маршрутов имеют общие (совмещенные) участки движения карьерных автосамосвалов, а также перекрестки технологических дорог, которые традиционно являются местами повышенной опасности. Таким образом, чем больше скопление карьерного транспорта на маршруте, тем больше вероятность дорожно-транспортных происшествий.

В исследованиях, проведенных за период с 2004 по 2009 год, установлено, что значительное количество аварий (42,6%) происходит в местах концентрации основных грузопотоков. В глубинной части карьера было зафиксировано наименьшее числом аварий – 13,4% благодаря тому, что в данной части карьеров происходит разделение грузопотоков по забоям и сокращение числа конфликтных участков. Аналогичная ситуация по разделению грузопотоков складывается в верхней зоне карьеров, где происходит 17,3% дорожно-транспортных происшествий. Автодороги поверхностного комплекса и отвалы являются местами совершения 26,7% дорожно-транспортных происшествий на открытых горных работах [10].

Скорость движения автосамосвалов по карьерным дорогам зависит от множества факторов и, прежде всего, от удельной мощности двигателя, типа трансмиссии, качества дорожного полотна, продольного профиля дороги,

условий безопасного движения и т.д. [11]. Для обеспечения безопасных условий движения карьерных автосамосвалов на горнодобывающих предприятиях установлены ограничения скорости на технологических автодорогах.

При прохождении автосамосвалом поворота допустимая скорость тем меньше, чем меньше его радиус [12]. Данное ограничение вызвано условием бокового скольжения или опрокидывания. На данный фактор влияют следующие дорожные условия: коэффициент сцепления шин с дорогой в поперечном направлении, величина поперечного уклона дороги, продольный рельеф.

Превышение допустимой скорости движения автосамосвалов при прохождении поворотов может привести к опрокидыванию или столкновению. Если автосамосвал уходит под откос, то водитель может попытаться покинуть кабину, что в свою очередь может привести к получению травм несовместимых с жизнью. Анализ причин несчастных случаев на объектах горной промышленности России свидетельствует о том, что до 90% травм и аварий происходит вследствие неправильных действий персонала, в том числе до 60% вызваны ошибочными представлениями о реальном уровне опасности [13].

Дорожные условия также влияют на длину остановочного пути. Допустимая скорость автосамосвала при движении на спуск определяется заданной величиной остановочного пути, который должен быть меньше расстояния видимости [14]. При скорости движения автосамосвалов 40 км/ч вероятность столкновения на влажном покрытии в 1,8 раза выше, чем на сухом, а уменьшение коэффициента сцепления шин с дорогой с 0,6 до 0,2 ведет к увеличению числа аварий в 6 – 7 раз [15].

Вероятность дорожно-транспортных происшествий увеличивается с ухудшением видимости при управлении автосамосвалом. Снижение видимости может быть связано с такими климатическими явлениями, как осадки в виде дождя или снега, тумана. Технологические операции, такие как движение задним ходом под погрузку или разгрузку, маневровые операции в ремонтных боксах и на ремонтных площадках сопровождаются снижением зоны видимости и ухудшением условий управления автосамосвалом. Нарушение правил техники безопасности в совокупности с ухудшением видимости при управлении автосамосвалом может привести к столкновению или наезду на человека, оказавшегося в зоне движения техники.

Недостаточная ширина технологических дорог, опасные зоны при переезде перекрестков по фактору недостаточной видимости, отсутствие предохранительных валов, либо недостаточная их высота, обусловленные неудовлетворительной организацией работ, также влияют на вероятность возникновения дорожно-транспортных происшествий. Также выпуск на линию автосамосвалов в технически неисправности состоянии может привести к дорожно-транспортному происшествию. Из-за технических неисправностей автосамосвалов происходит в среднем 10,4% аварий. В основном это вызвано отказами систем и механизмов, непосредственно

влияющих на безопасность движения (рулевого управления, тормозной системы, карданной передачи и шин), а также возгорания на автомобилях.

Конструктивными особенностями автосамосвалов обусловлено наличие слепых зон. С увеличением габаритных размеров автосамосвалов размеры слепых зон увеличиваются. Замена парка автосамосвалов на автосамосвалы увеличенной грузоподъемности требует более высокого уровня профессионализма водителей. Вероятность дорожно-транспортных происшествий зависит и от человеческого фактора, который в свою очередь зависит от опыта, психофизиологического состояния водителя и взаимодействия с другими опасными факторами производственной среды.

Дорожно-транспортные происшествия происходят по причине реализации в производственной среде следующих факторов: интенсивность движения, скорость движения, боковое скольжение автосамосвалов при прохождении поворотов, дорожные условия, климатические условия, недостаточная видимость, неудовлетворительная организация работ, наличие слепых зон при управлении автосамосвалом, обусловленных габаритными размерами, неудовлетворительное техническое состояние, человеческий фактор.

Повышение безопасности работы автосамосвалов требует разработки и внедрения автоматизированных систем, позволяющих нейтрализовать или свести к минимуму определенные виды рисков, сопровождающих технологические процессы. Комплексное решение проблемы обеспечения безопасности требует объединения автоматизированных систем, обеспечивающих безопасность, в одну единую многофункциональную систему безопасности.

Список литературы:

1. Портола В.А. Опасность самовозгорания угольной пыли. Безопасность труда в промышленности. – 2015. – № 6. – С. 36–39.
2. Ютяев Е.П., Портола В.А., Мешков А.А., Харитонов И.Л., Жданов А.Н. Развитие процесса самонагревания в скоплениях угля под действием молекулярной диффузии кислорода. Уголь. – 2018. – № 10 (1111). – С. 42–46.
3. Портола В.А., Жданов А.Н., Бобровникова А.А. Перспектива применения антипирогенов для предотвращения самовозгорания складов угля. Уголь. – 2019. – № 4. – С. 14-19.
4. Портола В.А., Скударнов Д.Е., Протасов С.И., Подображен С.Н. Оценка параметров очагов самовозгорания породных отвалов угольных карьеров и способов их тушения. Безопасность труда в промышленности. – 2017. – № 11. – С. 42–47.
5. Портола В.А., Торосян Е.С. Интенсификация процесса самовозгорания угля при перевозке автомобильным транспортом. Безопасность труда в промышленности. – 2015. – № 1. – С. 46-49.
6. Влияние транспорта и других факторов на травматизм при ведении открытых горных работ/ А.А. Квасова, Д.Е. Скударнов// Экологические проблемы промышленно развитых и ресурсодобывающих регионов: пути

решения: сб. тр. II Всерос. молодежной науч.-практ. конф. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева. – 2017. – С.113.

7. Скударнов Д.Е., Портола В.А.Построение многофункциональной системы безопасности для обеспечения безопасных условий транспортировки горной массы карьерными автосамосвалами. Безопасность труда в промышленности. – 2019. – № 4. – С. 58–62.

8. Скударнов Д.Е., Портола В.А., Квасова А.А., Сачков А.В. Анализ смертельного травматизма при добыче угля открытыми горными работами. Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – 2018. – № 1. – С. 33-39.

9. Скударнов Д.Е., Квасова А.А., Портола В.А., Бобровникова А.А., Мурко Е.В. Влияние автомобильного транспорта угольных разрезов на окружающую среду и безопасность труда. Экологические проблемы промышленно развитых ресурсодобывающих регионов: пути решения. Сборник трудов II Всероссийской молодежной научно-профилактической конференции, КузГТУ. – Кемерово, 2017. – С. 137.

10. СыромятниковД. Б., Гридина Е. Б., Ястребова К. Н. Основные причины аварийности и травматизма на объектах открытых горных работ в России и пути их устранения// Горный информационно-аналитический бюллетень, 2012, №5, С. 214 – 218.

11. Карьерный автотранспорт: состояние и перспективы/ П.Л. Мариев, А.А. Кулешов, А.Н. Егоров, И.В. Зырянов. – СПб.: Наука, 2004. – 429с.

12.4. Скоростные и рабочие режимы карьерных автосамосвалов/ Ашихмин В.Е., Фурман А.С., Шадрин В.Н. // Вестник КузГТУ, 2012, №4, С. 123-125.

13. Могилат В.Л. Основные причины возникновения и развития опасных производственных ситуаций на горнодобывающих предприятиях / Горный информационно-аналитический бюллетень. – М.: МГГУ. – 2005. - №1. – С.70 – 72.

14. Буялич Г. Д. ИССЛЕДОВАНИЕ СКОРОСТНЫХ РЕЖИМОВ ДВИЖЕНИЯ КАРЬЕРНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ / Г. Д. Буялич, А. С. Фурман // Международный научно-исследовательский журнал. — 2015. — №10 (41) Часть 2. — С. 22—25.

15. Яковлев В.Л., Могилат В.Л., Тараков П.И. Причины аварийности на технологическом автотранспорте карьеров и пути ее снижения // Горный информационно-аналитический бюллетень, 2009, №1, С. 211 – 217.

References

1. Portola V.A. Opasnost samovozgoraniya ugolnoi pili. Bezopasnost truda v promishlennosti. – 2015. – № 6. – S. 36–39.
2. Yutyaev E.P._ Portola V.A._ Meshkov A.A._ Haritonov I.L._ Jdanov A.N. Razvitie processa samonagrevaniya v skopleniyah uglya pod deistviem molekulyarnoi diffuzii kisloroda. Ugol. – 201

3. Portola V.A., Zhdanov A.N., Bobrovnikova A.A. Perspektiva primenenija antipirogenov dlja predotvraschenija samovozgoranija skladov uglja. *Ugol'.* – 2019. – № 4. – S. 14-19.
4. Portola V.A., Skudarnov D.E., Protasov S.I., Podobrazhin S.N. Otsenka parametrov ochagov samovozgoranija porodnyh otvalov ugol'nyh kar'erov i sposobov ih tushenija. *Bezopasnost' truda v promyshlennosti.* – 2017. – № 11. – S. 42–47.
5. Portola V.A., Torosjan E.S. Intensifikatsija protsessa samovozgoranija uglja pri perevozke avtomobil'nym transportom. *Bezopasnost' truda v promyshlennosti.* – 2015. – № 1. – S. 46-49.
6. Vlijanie transporta i drugih faktorov na travmatizm pri vedenii otkrytyh gornyh rabot/ A.A. Kvasova, D.E. Skudarnov// *'Ekologicheskie problemy promyshlenno razvityh i resursodobyvajuschih regionov: puti reshenija:* sb. tr. II Vseros. molodezhnoj nauch.-prakt. konf. – Kemerovo: Kuzbasskij gosudarstvennyj tehnicheskij universitet im. T.F. Gorbacheva. – 2017. – S.113.
7. Skudarnov D.E., Portola V.A. Postroenie mnogofunktsional'noj sistemy bezopasnosti dlja obespechenija bezopasnyh uslovij transportirovki gornoj massy kar'ernymi avtosamosvalami. *Bezopasnost' truda v promyshlennosti.* – 2019. – № 4. – S. 58–62.
8. Skudarnov D.E., Portola V.A., Kvasova A.A., Sachkov A.V. Analiz smertel'nogo travmatizma pri dobyche uglja otkrytymi gornymi rabotami. *Vestnik Nauchnogo tsentra po bezopasnosti rabot v ugol'noj promyshlennosti.* – 2018. – № 1. – S. 33-39.
9. Skudarnov D.E., Kvasova A.A., Portola V.A., Bobrovnikova A.A., Murko E.V. Vlijanie avtomobil'nogo transporta ugol'nyh razrezov na okruzhajuschuju sredu i bezopasnost' truda. *'Ekologicheskie problemy promyshlenno razvityh resursodobyvajuschih regionov: puti reshenija.* Sbornik trudov II Vserossijskoj molodezhnoj nauchno-profilakticheskoy konferentsii, KuzGTU. – Kemerovo, 2017. – S. 137.
10. Syromyatnikov D. B., Gridina E. B., Jastrebova K. N. Osnovnye prichiny avarijnosti i travmatizma na ob"ektaх otkrytyh gornyh rabot v Rossii i puti ih ustranienia// *Gornyj informatsionno-analiticheskij bjulleten'*, 2012, №5, S. 214 – 218.
11. Kar'ernyj avtotransport: sostojanie i perspektivy/ P.L. Mariev, A.A. Kuleshov, A.N. Egorov, I.V. Zyrjanov. – SPb.: Nauka, 2004. – 429s.
- 12.4. Skorostnye i rabochie rezhimy kar'ernyh avtosamosvalov/ Ashihmin V.E., Furman A.S., Shadrin V.N. // *Vestnik KuzGTU*, 2012, №4, S. 123-125.
13. Mogilat V.L. Osnovnye prichiny vozniknenija i razvitiya opasnyh proizvodstvennyh situatsij na gornodobyvajuschih predprijatijah / *Gornyj informatsionno-analiticheskij bjulleten'*. – M.: MGGU. – 2005. - №1. – S.70 – 72.
14. Bujalich G. D. ISSLEDOVANIE SKOROSTNYH REZhIMOV DVIZhENIJA KAR'ERNYH AVTOSAMOSVALOV / G. D. Bujalich, A. S. Furman // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. — 2015. — №10 (41) Chast' 2. — S. 22—25.

15. Jakovlev V.L., Mogilat V.L., Tarasov P.I. Prichiny avariynosti na tehnologicheskem avtotransporte kar'erov i puti ee snizhenija // Gornyj informatsionno-analiticheskij bjulleten', 2009, №1, S. 211 – 217.