

УДК 622

Богомолов С.В., доцент, к.т.н. (КузГТУ)
г. Кемерово

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТЫ КАРЬЕРНОГО АВТОТРАНСПОРТА ЗА СЧЕТ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДОРОГ

Эффективность и безопасность использования автотранспорта на открытых разработках во многом зависит от условий эксплуатации, среди которых большое значение имеют дорожные условия. Дорожные условия эксплуатации большегрузных автомобилей на разрезах Кузнецкого бассейна отличаются разнообразием, обусловленным горнотехническими условиями разработки месторождений. Обособленность и территориальная разбросанность горных работ предопределяет наряду с разобщенностью грузопотоков и значительную протяженность внутрикарьерных автодорог, до 80 % которых являются временными со сроками службы, определяемыми скоростью подвигания фронта горных работ.

В силу ограниченного срока использования таких дорог в технологической схеме их параметры принимают предельно допустимыми, что во многих случаях не создает условий для безопасной и одновременно эффективной эксплуатации большегрузных автосамосвалов в рабочей зоне карьера. Так, ширина проезжей части на временных дорогах принимается наименьшей, исходя из габаритов применяемых автосамосвалов, а сооружение дорожной одежды на таких участках дорог обычно ограничивается зачисткой подошвы уступа.

Недостаточная ширина дорог приводит к существенному снижению скорости движения автомобилей вплоть до полной их остановки. А наличие неровностей на дороге уже в начале ее эксплуатации вынуждает водителей «рыскать» по проезжей части в поисках более ровного покрытия и отклоняться от встречных автосамосвалов на значительно больший зазор безопасности между машинами, опасно прижимаясь к внешней бровке уступа. Безопасному движению на таких дорогах не способствует и ограниченная условиями горных работ ширина уступа.

Отсутствие качественного покрытия на автодорогах приводит к снижению безопасности ведения горных работ. Анализ аварийности на автотранспорте показывает, что значительное количество несчастных случаев происходит на дорогах.

Состояние карьерных автодорог во многом определяются и погодно-климатическими факторами. Так, в переходные периоды года состояние проезжей части на забойных и отвальных участках дорог бывает таково, что движение становится практически невозможным. Работа автомобилей на

грязных, мокрых дорогах нередко приводит к аварийным ситуациям.

Неудовлетворительное состояние автомобильных дорог является причиной повышенной запыленности воздуха на разрезах, а одним из основных источников пыли становятся технологические дороги с без покрытий, пылеобразующая способность которых в десятки раз выше, чем дорог со щебеночным покрытием. Причем с увеличением грузоподъемности автомобилей интенсивность пылеобразования возрастает по экспоненциальной зависимости [1]. Высокий уровень запыленности воздуха в рабочей зоне разрезов бывает причиной аварий из-за снижения видимости на автомобильных дорогах, не обеспечивает нормальных гигиенических условий работы водителей большегрузного автотранспорта, регламентированных действующими санитарными нормами.

Технологическое назначение временных автодорог и их подчиненность развитию горных работ обуславливает необходимость при обосновании их параметров учета дополнительных факторов, отражающих особенности эксплуатации дорог в рабочей зоне карьера. Одним из решений проблемы совершенствования временных внутрикарьерных автодорог является назначение их параметров в каждом конкретном случае в зависимости от характеристик планируемых грузопотоков из условия обеспечения безопасности и наилучших показателей работы экскаваторно-автомобильных комплексов.

Одним из ответственных параметров автомобильной дороги является ширина проезжей части, размеры которой устанавливаются исходя из необходимости обеспечения благоприятных условий движения транспорта без ощутимого увеличения объемов строительных и горно-капитальных работ. Исследования показали, что ширина проезжей части карьерных автодорог $B_{\text{пч}}$ зависит от габаритов автосамосвала b_a и суммарной скорости движения по данному участку дороги в грузовом $V_{\text{гр}}$ и порожнем направлениях $V_{\text{п}}$ [2]:

$$B_{\text{пч}} = b_a \cdot [2,17 + 0,0153 \cdot (V_{\text{п}} + V_{\text{гр}})] \quad (1)$$

Скорость движения по каждому участку на уступах в свою очередь определяется типом и состоянием дорожного покрытия. Этим обусловлена необходимость выбора параметров дороги с учетом вариантов их сочетаний. Причем оптимальному решению будет соответствовать такое реально возможное сочетание параметров дороги, при котором обеспечиваются наилучшие показатели работы экскаваторно-автомобильного комплекса в целом.

Для количественной оценки указанных взаимосвязей при определении скорости движения автомобилей по обследуемым участкам технологических дорог были выполнены наблюдения и расчеты, в которых

за контролируемые параметры приняты ширина проезжей части ($B_{пч}$) и ее состояние, оцениваемое показателем деформированности r , характеризующим относительную площадь разрушений на проезжей части из-за недостаточной прочности конструкций:

$$r = S_{\text{деф}} / S_{\text{общ}}, \quad (2)$$

где $S_{\text{деф}}$, $S_{\text{общ}}$ - площади соответственно участков с деформированным покрытием и всей обследуемой дороги (во внимание принимаются такие деформации, как волны, просадки и колеобразования).

Исследования показали, что с увеличением деформированности от 0,2 (относительно ровное щебеночное покрытие) до 0,8 (участки дорог с разбитым покрытием) скорость движения снижается с 20...24 км/ч до 8...14 км/ч. Установлено, что с уменьшением показателя r в два раза величина скорости движения автосамосвала $V_{\text{ср}}$ на рассматриваемом участке дороги возрастает в 1,5 раза, изменяясь в зависимости от ширины проезжей части на 16...30%. При этом наиболее активное влияние ширины проезжей части на скорость движения проявляется на дорогах с более ровным покрытием.

Расчетами выявлено, что рациональная величина $V_{\text{ср}}$ в каждом случае зависит от объемов грузоперевозок по рассматриваемому участку дороги за период его технологического использования. Причем с увеличением мощности грузопотоков целесообразно строить дороги с параметрами, обеспечивающими работу автосамосвалов с более высокими скоростями движения.

Следовательно, решения по конструктивным параметрам автодорог должны быть дифференцированы по таким условиям, как объем грузоперевозок, характеристика пород, тип и параметры горнотранспортного оборудования.

Список литературы

1. Кошкаров, В.Е. Пылеобразование на карьерных дорогах / В.Е. Кошкаров, Н.Г. Валиев, В.Г. Фризен и др. // Научные основы и практика переработки руд и техногенного сырья : материалы Международной научно-технической конференции. - Екатеринбург: УГГУ, 2010. - С. 286-314.
2. Богомолов, С.В. К выбору рациональной ширины проезжей части внутрикарьерных автодорог / С.В. Богомолов // Современные научно-практические достижения: сборник материалов Международной научно-практической конференции (5-6 мая 2015 года) - Кемерово: КузГТУ, ООО «ЗапСибНЦ», 2015 - С. 9-11.