

УДК 622.684

О ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ КАРЬЕРНЫХ САМОСВАЛОВ

Фурман А.А., студент гр. ИТб-171, II курс

Помазкин И.А., студент гр. МРм-181, I курс

Научный руководитель: Фурман А.С., к.т.н., старший преподаватель
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева,
г. Кемерово

В настоящее время большое внимание уделяется созданию беспилотных карьерных самосвалов, то есть таких транспортных средств функционирование, которых исключает участие человека. Разработками в этой области занимается достаточно много компаний, таких как ПАО «КАМАЗ», ОАО «БЕЛАЗ», «ВИСТ Групп», Caterpillar, Komatsu.

При создании автономного большегрузного транспортного средства одной из основных становится задача определения рациональной скорости движения. Скорость движения карьерных самосвалов — это показатель эффективности работы карьерного транспорта. От скорости движения зависит производительность карьерных автосамосвалов, и движение с низкой скоростью снижает эффективность использования карьерных автосамосвалов и увеличивает себестоимость транспортного процесса. В свою очередь движение с неоправданно высокой скоростью повышает расход топлива и снижает ресурс шин и опорных металлоконструкций, что так же снижает эффективность использования карьерных автосамосвалов.

В работе [2] авторами для определения рациональных скоростей движения карьерных автосамосвалов использовать доверительные интервалы скоростей. Моделирование процесса движения карьерных самосвалов выявило, что отклонение расчетных и средних фактических скоростей не превышает 13,3 % на горизонтальных участках, характеризующихся большой неравномерностью движения, а на участках с уклоном до 10%.

Замеры скоростей проводились методом фотометрической съемки на одном из маршрутов разреза ОАО «Красный Брод». Испытанию подвергались карьерный самосвалы БелАЗ-75131.

На рисунках 1-4 и в таблице 1 представлены результаты статистической обработки скоростей движения карьерных автосамосвалов в программе STATISTICA 6.0. По всем участкам распределение скоростей описывается нормальным законом.

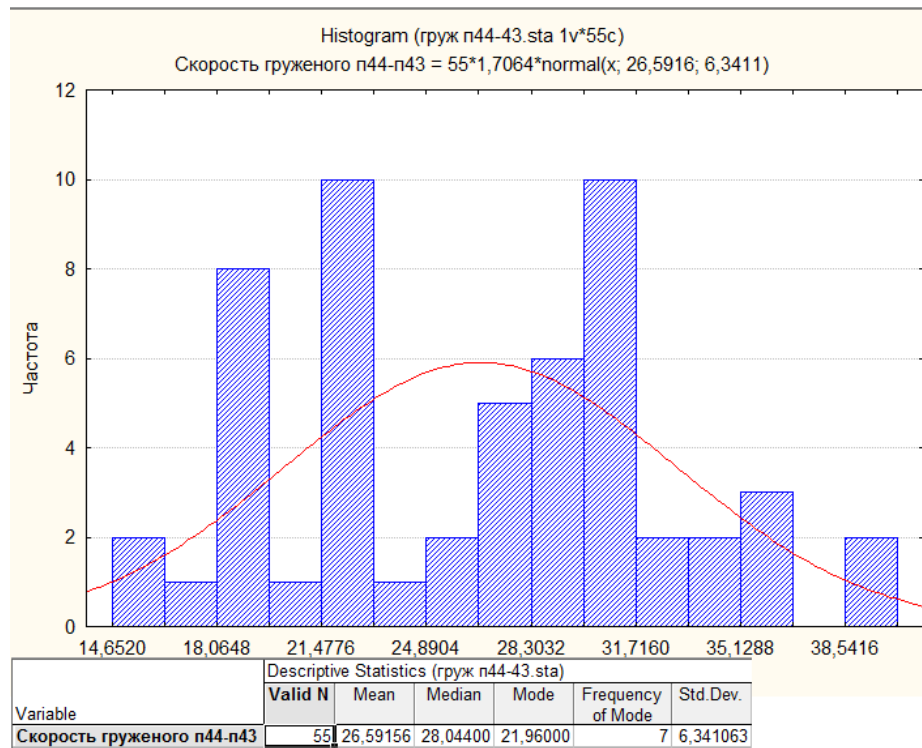


Рис. 1 Распределение скоростей на горизонтальном участке при движении в груженом направлении

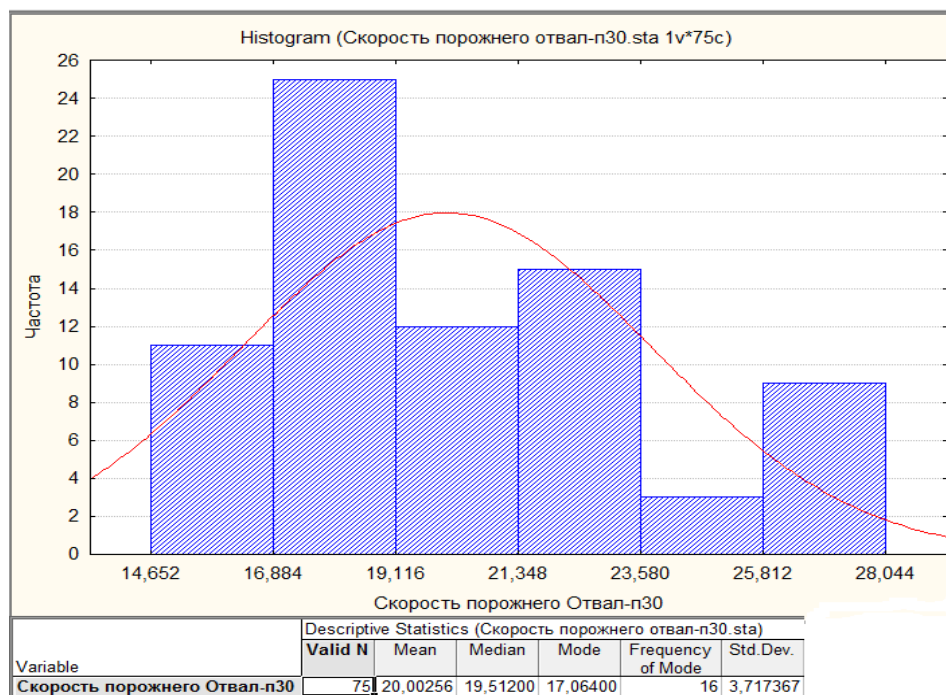


Рис. 2 Распределение скоростей на горизонтальном участке при движении в порожнем направлении

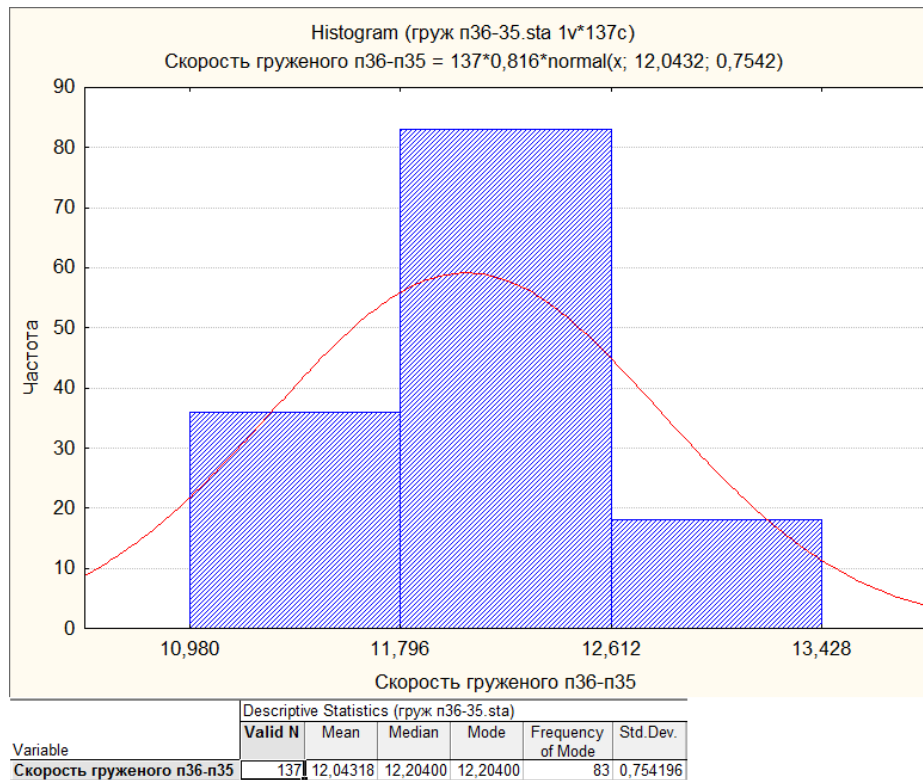


Рис. 3 Распределение скоростей при движении на подъем в груженом направлении

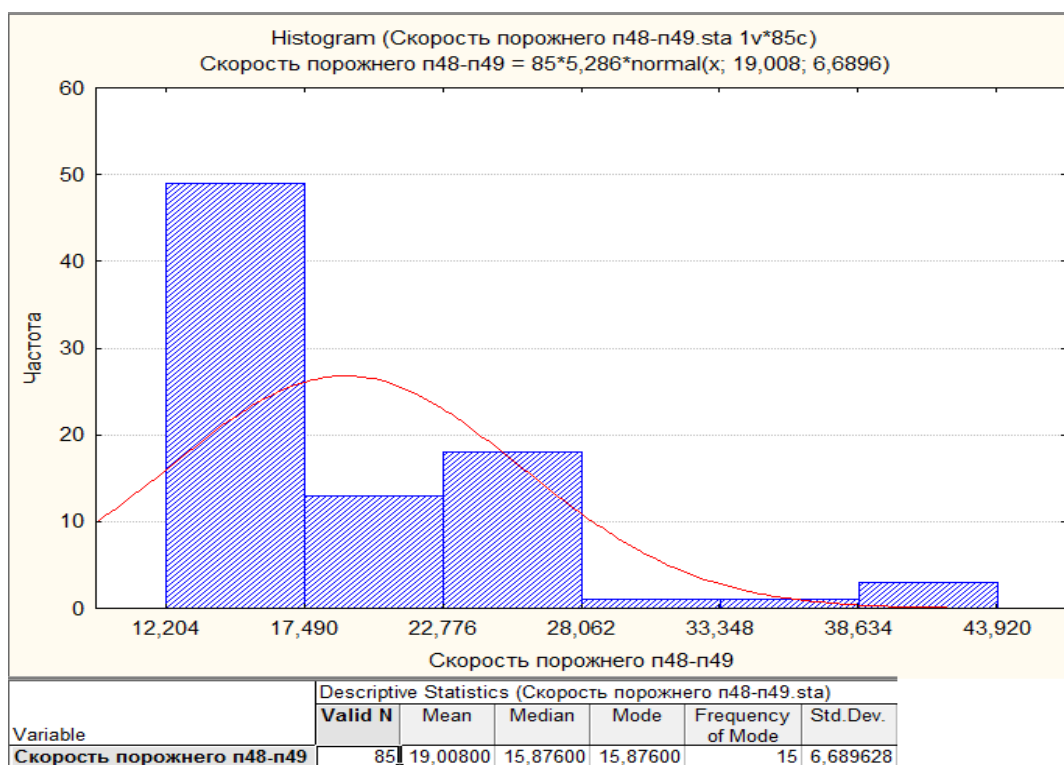


Рис. 4 Распределение скоростей при движении под уклон в порожнем направлении

Таблица 1– Сравнение расчетной скорости с результатами статистической обработки фактических скоростей

Уклон, ‰	Рациональная скорость, км/ч	Средняя скорость, км/ч	Отклонение, %	Медианная скорость, км/ч	Отклонение, %	Мода скорости, км/ч	Отклонение, %
при движении в груженом направлении							
0	30,2	26,59	13,3	28,04	7,7	21,96	21,96
50	24,4	22,86	6,7	23,15	5,4	21,45	21,45
80	12,8	12,04	6,1	12,2	4,9	12,2	12,2
100	11,7	11,24	4,1	11,32	3,4	10,85	10,85
при движении в порожнем направлении							
0	22,3	20,0	11,5	19,51	14,3	17,06	17,06
50	20,1	19,01	5,7	15,87	26,7	15,87	15,87
80	15,6	14,71	6,1	15,15	3,0	14,23	14,23
100	14,6	14,3	2,1	14,27	2,3	14,05	14,05

Наибольший разброс значений скоростей наблюдается на горизонтальных участках, в груженом направлении. На уклонах движение более равномерное, значения ускорений на этих участках близки к нулю. При достаточно небольшом отклонении средней фактической скорости от расчетной, наблюдаются достаточно большие отклонения рациональной скорости от наиболее часто фиксируемой.

Таким образом, применение беспилотных карьерных самосвалов с использованием доверительных интервалов для определения рациональных скоростей движения позволит не только повысить скорости движения на маршруте, но и значительно увеличить производительность карьерных самосвалов.

Список литературы:

1. Фурман А.С. Влияние продольного уклона дороги на производительность экскаваторно-автомобильных комплексов / А.С. Фурман, А.А. Хорешок // Вестник КузГТУ. – 2015. – № 3. – С. 19–23.
2. Фурман А.С. Исследование транспортного процесса карьерных автосамосвалов / А.С. Фурман, А.А., Г.Д. Буялич // Горное оборудование и электромеханика. – № 5. – 2017. – С. 40–42.