

УДК 625.032.32

Ю.Д. Силуков, С.А. Чудинов
(Y.D. Silukov, S.A. Chudinov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**О ПЕРЕВОЗКЕ КРУПНОГАБАРИТНЫХ НЕДЕЛИМЫХ ГРУЗОВ
ПО АВТОМОБИЛЬНЫМ ДОРОГАМ
(ABOUT OVERSIZED SOLID MASSES ROAD)**

Предлагается при обосновании условий перевозки тяжелых крупногабаритных неделимых грузов на автопоездах учитывать не только прочностные расчеты дорожных покрытий, но и выполнять тяговые расчеты по реализации на ведущих колесах тягачей или ведущих колесах прицепов необходимой силы тяги с учетом вида и состояния дорожных покрытий.

Proposed to limit the justification of large transport heavy indivisible loads on road trains to consider not only the strength calculations of road surfaces, but also to perform calculations on the implementation of traction on the drive wheels or tractor drive wheels of trailers required traction for the type and condition of road surfaces.

Перевозка крупногабаритных неделимых грузов по автомобильным дорогам представляет важный, очень трудоемкий и дорогостоящий процесс. Для доставки грузов используются мощные тягачи и полуприцепы большой грузоподъемности.

Такие полуприцепы в России выпускаются фирмой «Спецприцеп». Насчитываются десятки вариантов полуприцепов с различным числом осей, разными габаритными размерами и грузоподъемностью. Благодаря гидравлической подвеске площадка прицепа всегда находится в горизонтальном положении независимо от ухабов и ям на дороге. Гидравлическая подвеска позволяет регулировать высоту платформы, ее наклон и угол поворота.

За рубежом полуприцепы-тяжеловозы выпускает германский концерн «Sheuerle». На прицепах устанавливаются разрезные оси, поворачивающиеся на 60°, с вертикальным ходом ± 700 мм. В случае необходимости оси полуприцепа оборудуются мотором с электрическим или гидравлическим приводом. Полуприцепы имеют трапы, обеспечивающие погрузку дорожной техники. Буксируются полуприцепы автомобилями марки MAN мощностью 410 - 680 л.с. (300 - 500 кВт) и могут перевозить грузы весом больше 500 т со скоростью до 60 км/ч.

В качестве примера рассмотрим перевозку генератора весом 342000 Н для Серовской ГРЭС. Участки дороги имеют асфальтобетонное и щебеночное покрытия. Перевозка осуществляется на полуприцепе Sheuerle с 12 осями. На каждой оси 8 колес. Общий вес прицепа с грузом 4990000 Н.

Расчеты прочности дорожной одежды на участках дороги выполнялись в программном комплексе «Топоматик Robur Road». Установлено, что участки дороги по упругому прогибу, сдвигу и при статической нагрузке обладают достаточной прочностью и пригодны для перевозки тяжелых грузов.

Однако одного расчета на вертикальную нагрузку от груженого прицепа недостаточно. Следует проверить усилие в горизонтальной плоскости от силы тяги*.

Сила сопротивления движению прицепа W :

$$W = G (f_0 + i), \quad (1)$$

где G – вес прицепа с грузом, Н;

f_0 – коэффициент сопротивления движению колес прицепа;

i – подъем на дороге.

Для дорог с асфальтобетонным покрытием $f_0 = 0,030$ и подъемом $i = 0,010$ сопротивление движению составит:

$$W = 4990000(0,030+0,010) = 199600 \text{ Н.}$$

Для преодоления $W = 199600$ Н автопоезд должен развивать тяговое усилие 200000 Н. Такое усилие может развивать тягач весом

$$G_T = T/\varphi, \quad (2)$$

где G_T – вес тягача со всеми ведущими колесами, Н;

T – максимальное тяговое усилие на колесах тягача (200000 Н) по условию сцепления колес с дорожным покрытием, Н;

φ – коэффициент сцепления колес тягача с дорожным покрытием.

Тогда $G_T = 200000/0,4 = 500000$ Н, или 50 т.

На участке дороги из щебеночного шлакового покрытия при $f_0 = 0,050$ понадобится вес тягача 100000 Н (100 т). Ясно, что вид дорожного покрытия оказывает большое влияние на реализацию силы тяги по сцеплению, которую должен обеспечивать тягач.

В вышеприведенных расчетах не учитывается сила тяги, необходимая для передвижения самого тягача. С учетом этого сила тяги для перемещения всего автопоезда составит 259600 Н. На щебеночном шлаковом дорожном покрытии тягач весом 100000 Н для перевозки прицепа с грузом 3420000 Н должен развивать тяговое усилие не меньше 260000 Н. При реализации такого большого тягового усилия на ведущих колесах тягача будет происходить разрушение шлакового покрытия (щебенки будут вылетать из под колес). В этом случае нужно щебеночное покрытие усилить сверху слоем из асфальтобетона, что и было сделано при перевозке крупногабаритных грузов на Серовскую ГРЭС.

В заключение следует отметить, что при обосновании условий перевозки тяжелых крупногабаритных грузов следует выполнять не только прочностные расчеты дорожной одежды, но и проводить тяговые расчеты по реализации на ведущих колесах тягачей необходимой силы тяги с учетом вида и состояния дорожных покрытий.

* Силуков Ю.Д. Эксплуатация автомобильных дорог. Екатеринбург: УГЛТУ, 2008. 267 с.