

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

УДК 656.027.4

Н.В. Алдошин, доктор техн. наук

Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина

А.С. Пехутов, канд. техн. наук

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени ВР. Филиппова

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРИСПОСОБЛЕННОСТЬ АВТОМОБИЛЕЙ К ПЕРЕВОЗКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ГРУЗОВ

Транспортные машины обладают эксплуатационными свойствами, среди которых определенное место занимают технологические. Одним из таких свойств является приспособленность машин к изменению объемной массы перевозимых грузов. Оно выявляется через грузовой отсек транспортного средства — кузов, где грузы находятся в процессе перемещения на определенное расстояние.

При перевозке одного вида груза приспособленность транспортного средства по объемной массе оценивается по известному коэффициенту использования грузоподъемности:

$$\gamma = \frac{q_{\text{ф}}}{q_{\text{н}}}, \quad (1)$$

где $q_{\text{ф}}$ — фактическая масса груза в кузове транспортного средства; $q_{\text{н}}$ — номинальная грузоподъемность.

Условия перевозок в сельском хозяйстве значительно отличаются от других отраслей народного хозяйства. По данным работы [1], номенклатура грузов сельскохозяйственных предприятий состоит из 75...80 наименований. Кроме того, для нормального функционирования хозяйств необходимы пе-

ревозки грузов, не связанных с технологией производства, номенклатура которых составляет такое же число наименований. Другой отличительной особенностью считается небольшой объем перевозок по каждой номенклатуре. Следствием является широкий диапазон изменения объемной массы грузов от 0,1 до 3,0 т/м³. Это создает известные трудности при перевозке сельскохозяйственных грузов, так как фактор объемной массы грузов при постоянной емкости кузова становится переменным. Изменения этого фактора происходят преимущественно в первой половине диапазона, поскольку более половины сельскохозяйственных грузов относятся к категории легких.

Появляется необходимость оценки приспособленности транспортных машин по переменному фактору — объемной массы грузов. Раскроем выражение (1):

$$\gamma = \frac{S_{\text{к}} h_{\text{б}} \rho_{\text{Г}}}{q_{\text{н}}} = \frac{h_{\text{б}} \rho_{\text{Г}}}{q_{\text{С}}}, \quad (2)$$

где $S_{\text{к}}$ — площадь пола кузова, м²; $h_{\text{б}}$ — высота бортов кузова, м; $\rho_{\text{Г}}$ — объемная масса груза, т/м³; $q_{\text{С}}$ — удельная грузоподъемность единицы площади кузова, т/м².

Удельная грузоподъемность единицы площади кузова:

$$q_s = \frac{q_n}{S_k} \quad (3)$$

Для максимальной эффективности перевозок грузов коэффициент использования грузоподъемности γ должен быть равен или близок к единице. Приравняем выражение (2) единице и преобразуем его относительно объемной массы грузов ρ_r :

$$\rho_r = \frac{q_s}{h_0}, \text{ т/м}^3 \quad (4)$$

Обозначив ρ_r через Y , $q_s = S$, $h_0 = x$, поэтому получим математическую модель для оценки свойства приспособленности выходного показателя Y по переменному фактору x :

$$Y = \frac{S}{x} \quad (5)$$

где Y — выходной показатель; S — чувствительность показателя Y к изменению фактора x ; x — переменный фактор.

Эта модель зависимости выходного показателя Y от изменения фактора x показана на рис. 1. Она представляет собой равнобокую гиперболу, расположенную в первом квадранте.

В этой модели приспособленность оценивается тремя показателями. Первый из них S , характеризующий чувствительность выходного показателя Y к изменению фактора x . Второй — r , представляющий кратчайшее расстояние от начала координат до кривой:

$$r = \sqrt{2S} \quad (6)$$

Третий — угловой коэффициент касательной в точке A , движущейся по гиперболе слева направо, характеризующий скорость снижения выходного показателя Y при возрастании фактора x :

$$\frac{dy}{dx} = K = \text{tg}\alpha \quad (7)$$

При изменении фактора x от 0 до значения x_1 выходной показатель Y снижается с высокой ско-

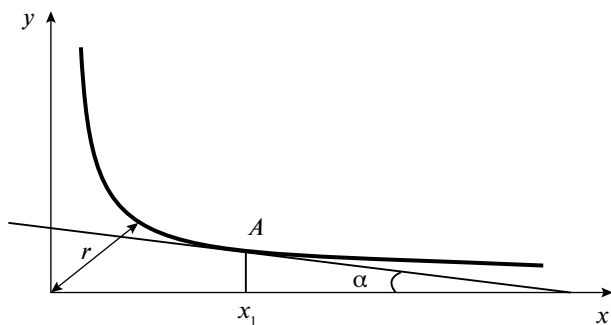


Рис. 1. Графическое изображение математической модели обратной зависимости

ростью, затем скорость снижается и, начиная с точки A , она относительно стабилизируется, асимптотически приближаясь к оси абсцисс. Выходной показатель Y в этом диапазоне можно считать приспособленным по фактору x , так как почти не зависит от его изменения. В диапазоне от 0 до x_1 даже небольшие изменения фактора x вызывают значительное снижение выходного показателя Y . В этом диапазоне выходной показатель не приспособлен к изменению фактора x . Оценить приспособленность возможно и по кривизне гиперболы. Чем меньше радиус кривизны, тем меньше расстояние от начала координат до гиперболы r по выражению (6). Точка A в этом случае смещается влево, увеличивая стабильный диапазон Y . На рис. 2 показана приспособленность трех автомобилей сельскохозяйственного назначения. Расчетные значения r для кривых этих автомобилей составляют для ГАЗ-53Б — 0,616, КАМАЗ-55102 — 0,748, ЗИЛ-ММЗ-554М — 0,843. Лучшую приспособленность имеет автомобиль ГАЗ-53Б, имеющий наименьшее значение r . Точка A этого автомобиля располагается левее остальных. Это говорит о том, что его Y стабилизируется раньше, чем у других автомобилей.

Приспособленность транспортных средств по переменному фактору объемной массы грузов зависит от показателя удельной площади их кузова S_q . Для автомобиля ГАЗ-53Б этот показатель составляет 2,637, для КАМАЗ-55102 — 1,768, для ЗИЛ-ММЗ-554М — 1,397. Чем больше площадь кузова, приходящаяся на единицу грузоподъемности, тем выше приспособленность автомобиля по фактору объемной массы грузов.

Из выражения (4) следует, что повысить приспособленность автомобилей к грузам с малой объемной массой возможно снижением грузоподъемности или повышением площади кузова. Это видно на графике рис. 2. Наибольшей приспособленностью обладает автомобиль ГАЗ-53Б, так как имеет наименьшее значение величины q_s и r .

Однако реализация этих требований на практике сопряжена с определенными трудностями. Увеличение площади кузова связано с увеличением габаритной ширины автомобиля, а она, как известно, ограничена, так же как и габаритная высота. Снижение грузоподъемности не увязывается с требованием неуклонного повышения производительности транспортных средств.

Увеличение площади кузова целесообразно осуществлять в этом случае с использованием модульного принципа, который выражается в применении прицепов при перевозке сельскохозяйственных грузов. Это одновременно согласуется и с тем, что снижается давление ходовых систем транспортного средства на почву, являющееся немаловажным требованием для условий сельского хозяйства.

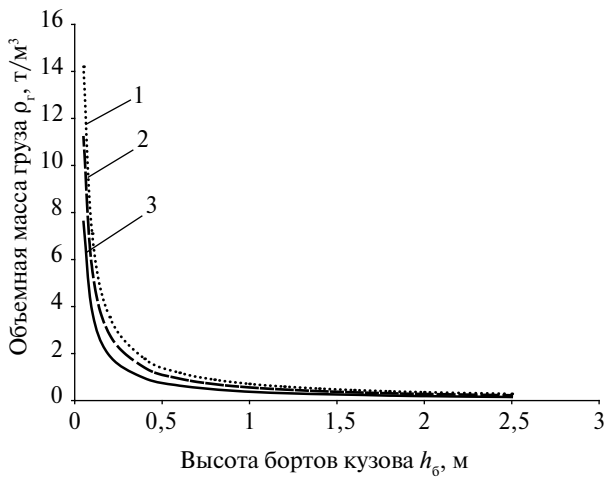


Рис. 2. Приспособленность автомобилей по фактору объемной массы грузов:
1 – ИЛ-ММЗ-554М 0,71; 2 – КАМАЗ-55102 0,563;
3 – ГАЗ-53Б 0,38

При увеличении числа модулей в составе транспортной единицы появляется возможность повышения общего показателя удельной площади кузовов S_q , а следовательно, и приспособленности к перевозке легковесных сельскохозяйственных грузов. Для примера можно привести автомобили ЗИЛ-130 и ЗИЛ-ММЗ-554М, которые в одиночном варианте имеют этот показатель S_q соответственно 1,454 и 1,397, а в составе автопоезда с одним прицепом — 1,705 и 1,658, с двумя — 1,793 и 1,749. Обращает на себя внимание то, что с увеличением числа прицепов свыше одного прирост показателя удельной площади кузова автомобилей резко снижается. Это говорит о том, что для улучшения приспособленности подвижного состава к легковесным грузам путем увеличения числа модулей достаточно иметь один прицеп, так как большее их число не дает ощутимого прироста приспособленности.

Практическое значение имеет точка A , находящаяся на кривой. Чем меньше q_s , тем меньше расстояние от начала координат до вершины гиперболы r и тем при меньших значениях высоты бортов кузова достигаются малые значения ρ_r (см. рис. 1). Если посмотреть на характер кривых ρ_r (см. рис. 2), то можно заметить следующее. В начальный момент при возрастании высоты бортов h_b примерно до 1,0 снижение ρ_r идет довольно интенсивно, затем изменение становится все меньше и в дальнейшем начиная с точки A почти стабилизируется. Координаты этой точки отличаются по каждой модели автомобиля. Это значит, что начиная с некоторого значения высоты кузова нет смысла в его увеличении, так как это не приводит к существенному снижению ρ_r . На основе этого с использованием точки A по программе Excel определены оптимальные значения высоты бортов автомобилей, предназначенных для перевозки грузов агропромышленного комплекса.

При стандартных значениях S_q расчетная высота бортов кузова составляет для ГАЗ-53Б — 1,2 м, для ЗИЛ-ММЗ-554М — 1,6 м, для КамАЗ-55102 — 1,4 м, для ГАЗ-САЗ-4509 — 1,4 м, для КАЗ-4540 — 1,4 м и для УРАЛ-5557 — 1,4 м.

Список литературы

1. Зязев, В.А. Перевозки сельскохозяйственных грузов автомобильным транспортом / В.А. Зязев, М.С. Капланович, В.И. Петров. — М.: Транспорт, 1979. — 254 с.

УДК 665.6.003.13.

В.Н. Попов, доктор техн. наук

В.С. Богданов, канд. техн. наук

Название вуза????????????????????????????

РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА НЕФТЕШЛАМА ПРИ ОЧИСТКЕ РЕЗЕРВУАРОВ

При хранении топливно-смазочных материалов (ТСМ) в них накапливается загрязнение различного происхождения — твердые неорганические частицы (атмосферная пыль и продукты коррозии), твердые и полужидкие углеводородные соединения (смолы, карбоиды, асфальтены и другие вещества, образующиеся при окислении нефтепродуктов), биологическое загрязнение (микрорганизмы и продукты их жизнедеятельности) и т. п. С течением времени это загрязнение оседа-

ет на внутренних поверхностях резервуара, в которых хранится ТСМ, и образует слой отложений, накапливающийся в резервуаре и загрязняющий очередные партии заливаемого в него ТСМ. В связи с этим при техническом обслуживании резервуаров предусмотрена операция по их очистке от загрязнения.

Основные способы очистки резервуаров для хранения ТСМ рассмотрены в работах [1–3], в которых указывается, что затраты энергии на очист-