

С. П. Мохов, канд. техн. наук, доцент, В. В. Хайновский, ст. преподаватель, Г. В. Мартыненко, М. К. Асмоловский, канд. техн. наук, доцент, БГТУ

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ АВТОЩЕПОВОЗОВ МАЗ

In article is organized comparative estimation of the technological particularities to usages truck convoy MAZ, result of their test in condition leadinging stocking up wood enterprise Respublics Belarus with provision for season of the year, as well as is marked area his efficient using the pilot models cars for transportation of the chip of wood MAZ with existing type of the technology.

Введение. Эффективность работы ТЭЦ и других энергетических установок, работающих на местных видах возобновляемого биотоплива, в частности древесной щепы, во многом зависит от ритмичности поставки данного вида топлива к энергетической установке, а также от эффективности технологии его получения на всех этапах лесозаготовительного процесса, включая транспортировку и хранение. Следовательно, данный вопрос должен рассматриваться всесторонне, с учетом концентрации, количества и объемов получения топливной щепы.

В рамках ГНТП «Машиностроение» подпрограммы «Автомобилестроение» разработаны, изготовлены и испытаны опытные образцы: автомобиля-щеповоза МАЗ-6501А3 контейнерной конструкции и автопоезда-щеповоза МАЗ-6501А5 с прицепом МАЗ-857102.

1. Технологические особенности эксплуатации автощеповозов. Возможные технологические процессы производства топливной щепы:

1) производство топливной щепы непосредственно на лесосеке вслед за выполнением заготовки круглых лесоматериалов;

2) производство щепы на погрузочном пункте (верхнем складе) по ходу выполнения лесосечных работ или по завершению последних;

3) производство топливной щепы на промежуточном лесном складе или у потребителя (на складе приготовления и хранения резервных запасов топлива вблизи ТЭЦ);

4) производство топлива на нижнем лесном складе лесозаготовительного предприятия.

Технология погрузки и транспортировки щепы может осуществляться различными способами в зависимости от мест заготовки и хранения сырья для производства топливной щепы.

Эксплуатационные испытания автощеповозов МАЗ проводились в разные сезоны эксплуатации и включали несколько этапов.

В производственных условиях Червенского ЛПХ испытания преследовали цель оценить основные эксплуатационные показатели автопоездов щеповозов по технологии вывозки щепы со склада деревоперерабатывающего предприятия.

Этап испытаний в ГЛХУ «Вилейский лесхоз» предусматривал исследования применения щеповозов по технологии заготовки ще-

пы на лесосеке и на резервном складе топливной щепы.

В ГЛХУ «Вилейский лесхоз» автопоезда испытывались при заготовке щепы на верхнем складе и при вывозке щепы со склада резервного топлива на склад Вилейской мини-ТЭЦ.

Склад резервного топлива Вилейской мини-ТЭЦ предназначен для открытого хранения топливной щепы. Двухлетняя практика хранения щепы открытым способом в буртах показала экономическую целесообразность использования этого метода.

В процессе проведения испытаний автощеповозы работали по следующим технологическим схемам:

– загрузка автомобиля щепой на лесосеке рубительной машины, ее транспортировка и выгрузка на площадку промежуточного склада хранения (Вилейского лесхоза или Червенского ЛПХ);

– загрузка автомобиля топливной щепой с площадки промежуточного склада при помощи фронтального погрузчика и ее транспортировка непосредственно потребителю (Вилейская мини-ТЭЦ).

При использовании лесопогрузчика «Амкор 352 Л» время загрузки транспортных средств составило: автощеповоза МАЗ-6501А5+857102 – 13 мин 20 с; автощеповоза МАЗ-6501А3 – 6 мин 35 с; автощеповоза МАЗ-5433+САТ-105 – 7 мин 9 с.

В процессе проведения теоретических исследований и эксплуатационных испытаний были сформулированы следующие выводы и рекомендации.

Автопоезд МАЗ-6501А3 целесообразно эксплуатировать с загрузкой щепы в контейнер: 1) на верхнем складе или погрузочном пункте лесосеки; 2) на промежуточном складе, расположенном вблизи мест концентрации сырья, который примыкает к дороге круглогодичного пользования при помощи мобильной рубительной машины, оснащенной бункером-накопителем для щепы (МР-25); 3) загрузка щепы в съемный контейнер, или непосредственно в щеповоз рубительной машиной (МР-40), либо однокорпусным фронтальным погрузчиком с ковшем емкостью не менее 5 м³, когда загрузка щепы происходит циклически с большими перерывами во времени.

Наиболее целесообразное расстояние транспортировки щепы должно составлять 10...30 км. При этом количество съемных контейнеров, обслуживаемых одной машиной, может составлять до 3...5 шт. Самосвальная выгрузка щепы для предотвращения засыпания колес должна производиться в несколько этапов либо в бункер, расположенный ниже уровня земли.

Автопоезд МАЗ-6501А5+857102 целесообразно эксплуатировать при загрузке щепы в автопоезд при помощи фронтальной погрузчика с ковшем емкостью не менее 5 м³ и погрузочной высотой не менее 3,8 м, или непосредственно рубительной машиной, либо с использованием эстакады и трактора, оборудованного отвалом: 1) на погрузочном пункте лесосеки; 2) на промежуточном лесном складе, который примыкает к дороге круглогодичного пользования или у потребителя (на складе приготовления и хранения резервных запасов топлива ТЭЦ); 3) на складе отходов лесопильно-деревообрабатывающего предприятия. Наиболее рациональное расстояние транспортировки щепы должно составлять 30...50 км. При самосвальной разгрузке щепы на стороны происходит ее высыпание под колеса, что затрудняет выезд автомобиля. Для предотвращения указанного явления площадка, отведенная для разгрузки щеповоза, должна иметь размеры не менее 40×50 м, что обеспечит разгрузку щеповоза в два этапа и не затруднит его выезд от места разгрузки.

2. Результаты испытаний автощеповозов МАЗ. Для вывозки щепы в настоящее время используются транспортные средства МАЗ-5433+САТ-105, МАЗ-642208+МАЗ-950600, а также опытный образец автопоезда МАЗ-551608+856102, которые были выбраны для сравнительной оценки следующих основных технико-эксплуатационных показателей.

Коэффициент снаряженной массы K_G определяется отношением снаряженной массы к номинальной грузоподъемности и характеризует совершенство конструкции транспортного средства. Коэффициент использования грузоподъемности K_g – отношение массы перевозимого груза при полном использовании объема платформы к номинальной грузоподъемности. Этот критерий характеризует использование грузоподъемности исходя из размеров кузова. Результаты сравнения по приведенным оценочным показателям и основные данные приведены в табл. 1.

Согласно полученным данным, коэффициент снаряженной массы опытного образца прицепного автощеповоза ниже, чем у других. Это говорит о том, что МАЗ-6501А5+857102 имеет преимущества в отличие от сравниваемых аналогов. Значения коэффициента использования грузоподъемности указывают на то, что наиболее рациональными можно считать конструк-

ции обоих автощеповозов, поскольку данный показатель превышает аналогичные конструкции на 24–75% и 31–78% соответственно для МАЗ-6501А5+857102 и МАЗ-6501А3 по сравнению с существующей техникой.

В процессе проведения испытаний были определены нагрузки на оси автощеповозов, установлена рейсовая нагрузка и полученные данные сравнены с максимально разрешенными для автомобилей, предназначенных для эксплуатации по автомобильным дорогам общего пользования и улицам населенных пунктов в соответствии с Государственным стандартом Республики Беларусь СТБ 1878-2008 «Транспорт дорожный. Массы, нагрузки на оси и габариты». Основные результаты испытаний приведены в табл. 2.

Регистрация измеряемых параметров осуществлялась измерительной аппаратурой в составе многофункционального измерительного комплекса «Spidpak») и портативного переносного компьютера. Принципиальная схема подключения измерительного оборудования представлена на рисунке.

Тензометрический датчик вертикальной нагрузки, используемый при испытаниях, устанавливался на ровное жесткое основание для обеспечения точности измерений. При измерении колесо располагалось в центре площадки устройства деформации. Для устранения погрешности измерения за счет крена моста автомобиля под противоположное колесо оси устанавливалась пластина, равная по толщине высоте измерительного устройства.

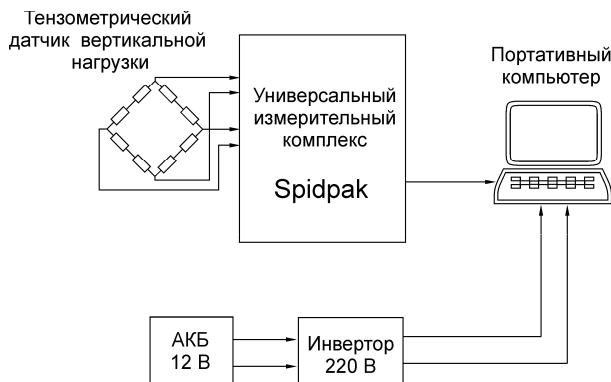


Рисунок. Принципиальная схема подключения измерительного оборудования

Вертикальная нагрузка, создаваемая на 1, 2 и 3-й осях автомобиля МАЗ-6501А3 щепой составляет:

- в зимний период 26,5; 81,2; 80,3 кН соответственно;
- в летний период 26,6; 54,4; 54,0 кН соответственно;

Суммарная нагрузка на оси автомобиля, создаваемая щепой, достигала в зимний период 188 кН, в летний период – 135 кН. Объем контейнера заполнялся щепой заподлицо бортам, $V = 35 \text{ м}^3$.

Таблица 1

**Сравнение характеристик автомобилей по коэффициентам снаряженной массы
и использования грузоподъемности**

Показатели	МАЗ-6501А5+857102	МАЗ-6501А3	МАЗ-642208+950600	МАЗ-5433+САТ-105	МАЗ-551608+856102
Колесная формула	6×4	6×4	6×4	4×2	6×4
Число осей	3+2	3	3+2	2+1	3+3
Полная масса, т	41,9	25	35	25	52,5
Номинальная грузоподъемность, т	22,03	9,65	16	15	28,5
Объем кузова, м ³	70	35	40	41	80
Объемная масса щепы, т/м ³	0,324	0,324	0,324	0,324	0,324
Длина автощеповоза, м	18,75	9,9	11,47	11,11	19,15
Коэффициент снаряженной массы K_G	0,90	1,59	1,19	0,67	0,84
Коэффициент использования грузоподъемности K_g	1,03	1,18	0,81	0,89	0,91

Таблица 2

**Проверка соответствия нагрузок, определенных в результате проведения
эксплуатационных испытаний, СТБ 1878-2008**

Место измерения	МАЗ-6501А5+857102		МАЗ-6501А3		МАЗ-551608+856102
	Лето	Зима	Лето	Зима	Зима
Ось автомобиля:					
1-я	67,4	71,65	76,3	76,2	68,41
2-я	93,4	93,33	77,7	104,5	109,92
3-я	85,77	92,3	77,1	103,4	110,05
Ось прицепа:					
1-я	82,49	82,2	–	–	71,25
2-я	77,04	79,37	–	–	85,39
3-я	–	–	–	–	80,19

Полная нагрузка, создаваемая щепой в осенне-зимний период на автопоезд МАЗ-6501А5+857102, составляла 220,27 кН, или 22,45 т (при объеме 70 насыпных м³), что примерно на 13 кН больше, чем при летней эксплуатации, при этом усредненное значение влажности щепы составляло 77,68%, а плотности 0,324 т/м³.

Вертикальная нагрузка, создаваемая на 1, 2 и 3-ю оси автомобиля, а также 1-ю и 2-ю оси автопоезда МАЗ-6501А5+857102 щепой составляет:

– в зимний период 22,6; 49,1; 43,6; 48,6 и 43,8 кН соответственно;

– в летний период 26,8; 49,0; 50,1; 48,3 и 46,1 кН соответственно.

Испытаниями по оценке работоспособности гидроборта автощеповоза МАЗ-6501А5+857102 установлено, что его применение улучшает опорожняемость кузова (при разгрузке кузова в сторону, оборудованную гидробортом,

полное высыпание щепы происходит при меньшем угле подъема кузова в сравнении с бортом, шарнирно закрепленным в верхней части кузова), однако его конструкция требует доработки из-за отказов в процессе испытаний.

Выводы. Автопоезд МАЗ-551608+МАЗ-856102 по нагрузкам в сравнении с МАЗ-6501А5+857102 имеет значительные различия.

Вес порожнего автопоезда отличается на 41,4 кН, груженого – на 106,4 кН, грузоподъемность – на 65кН.

Автощеповоз МАЗ-6501А5+857102 при полученных на испытаниях параметрах нагрузки полностью удовлетворяет требованиям СТБ 1878-2008, что же касается МАЗ-6501А3, то его эксплуатация в осенне-зимний период возможна по дорогам общего пользования при условии ограничения рейсовой нагрузки как минимум на 5% (1,2...1,5 м³).