

Карьерные самосвалы БелАЗ известны во всем мире. Они оснащены гибридной силовой установкой и способны перевозить грузы большой массы. Гибридные грузовики предлагают также Azure Dynamics, Nissan, Odupe Corporation, Peterbilt, Oshkosh Truck Corp, Volvo Cars и MAС, Hino Motors, Caterpillar Inc.

Трактор ДЭТ-250 с электромеханической трансмиссией при эксплуатации показал высокую производительность и экономичность. Логическим развитием модели является ДЭТ-400, имеющий улучшенные показатели за счет использования в качестве тяговых вентильно-индукторных электродвигателей. В настоящее время разработан белорусский трактор «Беларус-3023», характеризующийся снижением расхода топлива на 15–20 % по сравнению с механическими аналогами. Важным достоинством ДЭТ-400 и «Беларус-3023» является возможность использования трактора в качестве источника электрической энергии. При необходимости, «Беларус-3023» может питать потребителей мощностью до 175 кВт.

Отдельное место занимают транспортные средства с гибридными силовыми установками, предназначенные для использования в вооруженных силах. В армии США проводятся испытания грузовика-вездехода НЕМТТ. Помимо прямого предназначения – транспортирование грузов массой 10–13 т, данный образец рассматривается как база для создания мобильных комплексов вооружения. Особенно важными достоинствами считаются увеличение запаса хода на одной заправке, повышение живучести (даже при выходе из строя основного двигателя) и использование в качестве мобильного источника электрической энергии – до 200 кВт. Грузовик-гибрид НЕМТТ в будущем может стать носителем первого боевого лазерного оружия.

Подводя итог, следует отметить, что транспортные средства с электрическими КСУ в настоящее время переживают бурное развитие. Создание отечественного гибрида, а на его базе – мобильного энергетического комплекса, позволит упростить решение задач по оперативному восстановлению электроснабжения потребителей в случае аварий или иных перерывов в подаче энергии. В настоящее время для этих целей используются передвижные электроустановки. Создание мобильного энергетического комплекса на базе транспортного средства с КСУ и электромеханической трансмиссией обеспечит:

- снижение числа единиц при транспортировании энергетических установок и повысит их мобильность;
- использование передвижных энергоустановок в качестве транспортных;
- повышение оперативности ремонта и надежности систем энергоснабжения мобильных и удаленных потребителей.

УДК 37.016:5023

## АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ ГРУЗОВОГО ТРАНСПОРТА НА ПРЕДПРИЯТИИ «ХИМЗАВОД»

В. С. ДЕЦУК, С. В. КУЗЬМЕНКО

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Известно, что автомобильный транспорт стоит на первом месте по загрязнению атмосферного воздуха. Загрязняющие вещества, попадая в атмосферу, переносятся на большие расстояния от источника, а затем возвращаются на земную поверхность в виде твердых частиц, капель или химических соединений, растворенных в атмосферных осадках. На предприятии источниками выделений загрязняющих веществ являются двигатели автомобилей в период прогрева, движения по территории предприятия и во время работы в режиме холостого хода.

Цель работы – определение оптимальных условий при создании стоянки автотранспорта. Для этого исследовалось влияние ряда параметров организации автостоянки предприятия на показатели выбросов химических соединений. Были рассчитаны удельные и валовые выбросы загрязняющих веществ при различных параметрах. Количественные и качественные характеристики загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу от автотранспортных средств, приведены в таблице 1.

Выбросы  $i$ -го вещества одним автомобилем  $k$ -й группы в день при выезде с территории или помещения стоянки  $M_{1ik}$  и возврате  $M_{2ik}$  рассчитываются по следующим формулам:

$$M_{1ik} = m_{np\ ik} t_{np} + m_{L\ ik} L_1 + m_{xx\ ik} t_{xx1}, \quad (1)$$

$$M_{2ik} = m_{L\ ik} L_2 + m_{xx\ ik} t_{xx2}, \quad (2)$$

где  $m_{np\ ik}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при прогреве двигателя автомобиля  $k$ -й группы, г/мин;  $m_{L\ ik}$  – пробеговый выброс  $i$ -го вещества автомобилем  $k$ -й группы при движении со скоростью 10–20 км/ч, г/км;  $m_{xx\ ik}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при работе двигателя автомобиля  $k$ -й группы на холостом ходу, г/мин;  $t_{np}$  – время прогрева двигателя, мин;  $L_1, L_2$  – пробег автомобиля по территории стоянки, км;  $t_{xx1}, t_{xx2}$  – время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на нее, мин.

Таблица 1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

В тоннах в год

Загрязняющее вещество	Пробег	Движение по пандусу при выезде со стоянки	Движение по пандусу при въезде со стоянки	Холостой ход
Азота диоксид (азот (IV) оксид)	0,000293	0,000363	0,00041	0,002167
Азота (II) оксид (азота оксид)	0,0000476	0,000059	0,0000666	0,000352
Серы диоксид (ангидрид сернистый)	0,0000696	0,0000792	0,000086	0,0004044
Углерода оксид	0,0185	0,0218	0,0242	0,1724
Бензин (нефтяной, малосернистый)	0,003324	0,00393	0,00436	0,0285

Для определения общего валового выброса  $M_i$ , валовые выбросы одноименных веществ по периодам года суммируются:

$$M_i = M_i^I + M_i^{II} + M_i^X \quad (3)$$

Максимально разовый выброс  $i$ -го вещества

$$G_i = \sum_{k=1}^k \frac{(M_{1ik} \cdot N_k^I + M_{2ik} \cdot N_k^{II})}{3600} \quad (4)$$

где  $N_k^I, N_k^{II}$  – количество автомобилей  $k$ -й группы, выезжающих со стоянки и въезжающих на стоянку за 1 ч, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда (въезда) автомобилей.

Удельные выбросы загрязняющих веществ при прогреве двигателей, пробеговые, на холостом ходу, коэффициент снижения выбросов при проведении экологического контроля  $K_i$ , а также коэффициент изменения выбросов при движении по пандусу приведены в таблице 2.

Таким образом, при учете указанных рекомендаций единицы техники будут меньше время находиться в очереди, и их двигатели не будут работать вхолостую.

Анализ представленных результатов позволяет сделать следующие выводы.

Удельные выбросы загрязняющих веществ находятся в прямой пропорциональной зависимости от величины пробега, уклона спуска и подъема, а также времени работы двигателя на холостом ходу. Необходимо обеспечить максимально компактное расположение единиц автотранспорта на стоянке, рельеф местности должен быть по возможности более пологим, а въезд на стоянку максимально удобным, чтобы не задерживалось движение и пропускная способность оставалась высокой.

Таблица 2 – Удельные выбросы загрязняющих веществ

Тип	Загрязняющее вещество	Прогрев, г/мин			Пробег, г/км			Холостой ход, г/мин	Экоконтроль, $K_i$	Изменение по пандусу, КП	
		Т	П	Х	Т	П	Х			спуск	подъем
Грузовой, вып. до 1994 г., г/л от 5 до 8 г, бензин	Азота диоксид (азота (IV) оксид)	0,16	0,24	0,24	0,8	0,8	0,8	0,16	1	0,2	3
	Азота (II) оксид (азота оксид)	0,026	0,039	0,039	0,13	0,13	0,13	0,026	1	0,2	3
	Серы диоксид (ангидрид сернистый)	0,028	0,0324	0,036	0,18	0,198	0,22	0,029	0,95	0,5	1,4
	Углерода оксид	18	29,88	33,2	47,4	53,37	59,3	13,5	0,8	0,5	2
	Бензин (нефтяной, малосернистый)	2,6	5,94	6,6	8,7	9,27	10,3	2,2	0,9	0,5	2

УДК 37.016:5023

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА ТРАНСПОРТНЫХ ЕДИНИЦ ДЛЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ «ХИМЗАВОД»

В. С. ДЕЦУК, С. В. КУЗЬМЕНКО

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Существенную роль в загрязнении воздуха играют автомобили. Количество вредных газов, которые вырабатывает автомобиль, зависит от особенностей и условий его эксплуатации. Воздействие объектов железнодорожного транспорта на природу обусловлено производственно-хозяйственной деятельностью предприятий, эксплуатацией железных дорог и подвижного состава, сжиганием большого количества топлива. По сравне-