

**АНАЛИЗ ФАКТОРОВ ВЛИЯЮЩИХ НА ПОВЫШЕННЫЙ РАСХОД ТОПЛИВА
КАРЬЕРНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ МАРКИ БЕЛАЗ
НА ООО «ВОСТОЧНО-БЕЙСКИЙ РАЗРЕЗ»**

Полозов Дмитрий Игоревич

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

E-mail: dima.polozov@mail.ru

Научный руководитель: Шевелева Елена Александровна,

к.т.н., доцент отделения контроля и диагностики ТПУ

E-mail: vasendina@tpu.ru

**ANALYSIS OF FACTORS AFFECTING INCREASED FUEL CONSUMPTION OF
MINING DUMP TRUCKS BELAZ AT VOSTOCHNO-BEYSKY RAZREZ LLC**

Polozov Dmitry Igorevich

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk

Scientific adviser: Sheveleva Elena Aleksandrovna,

Ph.D., Associate Professor, Division for Testing and Diagnostics, TPU

Аннотация: данное исследование направлено на анализ проблемы повышенного расхода дизельного топлива и низкий уровень производительности самосвалов БелАЗ. В результате работы был произведен сбор и анализ статистических данных о эксплуатации самосвалов, выполнен отбор факторов, оказывающих влияние на расход дизельного топлива, произведено их исследование, предложены факторы к более детальному анализу. Дана оценка производительности самосвалов, определено отклонение фактически перевезенной горной массы от номинального количества, которое возможно перевезти за период исследования.

Abstract: this study is aimed at analyzing the problem of increased diesel fuel consumption and low productivity of BelAZ dump trucks. As a result of the work, statistical data on the operation of dump trucks were collected and analyzed, factors influencing diesel fuel consumption were selected, their study was carried out, and factors for a more detailed analysis were proposed. An assessment of the performance of dump trucks is given, the deviation of the actually transported rock mass from the nominal amount that can be transported during the study period is determined.

Ключевые слова: расход топлива; производительность факторы; анализ, автосамосвал.

Keywords: fuel consumption; performance factors; analysis; dump truck.

Карьерные автосамосвалы БелАЗ 75131, 75306 предназначены для транспортировки разрыхленной горной массы по технологическим дорогам на предприятиях, ведущих разработку открытым способом с различными климатическими условиями.

Одной из эксплуатационных проблем является повышенный расход дизельного топлива карьерными автосамосвалами, что ведет к материальным потерям предприятия. Расход топлива измеряется в тоннах и грамм на тонну километр.

Для решения данной проблемы необходимо произвести оценку факторов, влияющих на расход дизельного топлива [1].

Конструктивные: совершенство конструкции транспортного средства, грузоподъемность, параметры шин, конструкция дорожных покрытий [2].

Горнотехнические: глубина разработки, плечо перевозки.

Технологические: число и радиус поворотов, величина уклонов (%), протяженность наклонных участков и их количество, степень использования грузоподъемности.

Эксплуатационные: степень износа двигателя, давление крупногабаритных шин, рациональные приемы вождения.

Климатические.

Оценив вышеизложенные факторы исключим из их числа следующие: конструктивные, горнотехнические, климатические. Данные факторы были исключены по причине отсутствия возможности на них повлиять, так как мы не имеем возможности изменить конструктивные особенности самосвала, условия ведения разработки и климат.

Рассмотрев оставшиеся факторы, а именно технологические и эксплуатационные, проведем анализ расхода топлива при полной грузоподъемности. Для анализа будем использовать данные по расходу топлива за 14 месяцев в период с января 2020 года по февраль 2021 года [1]. В таблице 1 приведены исходные данные для анализа (в качестве примера представлен 1 месяц из 14).

Таблица 1 – Исходные данные

Гаражный № БелАЗ	Объем работ, тыс. т. км.	Объем ДТ, тонн			Удельный расход, гр/тн. км				Ср. вес, т.	Вып. стат. нагр., %	Кол-во рейсов	Ном. груз.
		норма	факт	откл. +/-	норма	факт	откл. +/-	откл. %				
111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	130
112	416,2	36,5	39,7	3,2	87,8	95,4	7,6	109	110	85	1941	130
113	440,7	39,2	39,7	0,5	88,9	90,1	1,2	101	118	91	1778	130
114	470,5	40,9	44,5	3,6	87,0	94,7	7,7	109	120	92	1902	130
117	496,5	43,1	43,9	0,8	86,8	88,5	1,7	102	122	94	1912	130
118	457,0	49,8	40,5	-9,3	108,9	88,6	-20,3	81	120	92	1652	130
119	463,4	49,3	40,8	-8,5	106,3	88,0	-18,3	83	118	91	1589	130
120	479,9	51,6	40,3	-11,3	107,6	83,9	-23,7	78	121	93	1582	130
201	1010,8	78,3	71,8	-6,5	77,5	71,0	-6,5	92	222	101	1858	220
202	970,2	75,5	66,7	-8,8	77,8	68,8	-9,0	88	222	101	1714	220
203	1043,5	80,4	72,8	-7,6	77,0	69,8	-7,2	91	220	100	2041	220
204	1038,0	80,0	73,1	-6,9	77,0	70,4	-6,6	91	222	101	1995	220
205	1021,3	78,7	74,5	-4,2	77,0	72,9	-4,1	95	218	99	2036	220
207	999,2	77,0	74,8	-2,2	77,1	74,8	-2,3	97	219	100	2009	220

Используя значения нормы удельного расхода топлива, средний вес перевозимой горной массы и номинальную грузоподъемность проведем пропорциональный расчет и определим расход топлива при полной загрузке платформы. В таблице 2 представлены полученные значения за 14 месяцев.

Таблица 2 – Значения расхода топлива при номинальной грузоподъемности за 14 месяцев БелАЗ 75306, %

Гаражный номер БелАЗ	201	202	203	204	205	207
Январь	99,1	99,1	100,0	99,1	100,9	100,5
Февраль	98,2	97,8	99,1	98,7	101,4	100,5
Март	102,8	97,3	98,2	98,2	100,0	98,7
Апрель	103,8	99,5	100,5	99,5	100,5	100,9
Май	101,9	97,8	99,1	99,5	99,5	99,5
Июнь	99,1	98,2	100,0	98,2	100,9	100,0
Июль	0,0	0,0	0,0	102,8	103,8	104,8
Август	0,0	0,0	0,0	98,2	99,1	101,4
Сентябрь	0,0	0,0	0,0	100,9	101,4	101,4
Октябрь	0,0	0,0	0,0	101,9	102,3	101,9
Ноябрь	0,0	0,0	0,0	98,2	99,1	99,5
Декабрь	102,3	99,5	0,0	101,9	102,3	103,3
Январь 2021	101,4	97,8	99,5	100,9	100,5	0,0
Февраль 2021	100,5	99,1	103,3	99,1	100,9	0,0

Проанализировав полученные значения, определим, сколько месяцев в году автосамосвал выполняет нормативное значение по расходу топливу, а сколько месяцев превышает его. Значения представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Значения выполнения норматива по расходу топлива

Гаражный №	Год ввода в эксп.	Год выпуска	Выполнение нормы с 100+2%			Выполнение нормы с 100+10%		
			Количество месяцев			Количество месяцев		
			Выполнение	Превышение	ТС не эксп.	Выполнение	Превышение	ТС не эксп.
111	2013	2012		2	12	2		12
112	2014	2013	2	9	3	2	9	3
113	2014	2013	1	13		5	9	
114	2014	2013		5	9	1	4	9
117	2016	2016	1	9	4	5	5	4
118	2017	2016		13	1	12	1	1
119	2017	2016		14		12	2	
120	2018	2018		14		14		
201	2018	2018	7	2	5	9		5
202	2018	2018	9		5	9		5
203	2018	2018	7	1	6	8		6
204	2018	2018	13	1		14		
205	2018	2018	13	1		14		
207	2018	2018	10	2	2	12		2

В таблице 3 наглядно представлена зависимость расхода топлива при полной грузоподъемности.

Проанализировав значения по расходу дизельного топлива при номинальной грузоподъемности, делаем вывод о том, что степень использования грузоподъемности не оказывает влияния на расход топлива (при условии, что значение неполной загрузки не более 10%, а значение избыточной загрузки не превышает 20%) [3, 4].

Сравнив номинальный и фактический расход дизельного топлива выявлено, что автосамосвалы БелАЗ модели 75131 превышают норму по расходу дизельного топлива, среднее, максимальное и минимальное превышение соответственно составляют 13,6%, 23,9%, 6,2%; автосамосвалы БелАЗ модели 75306 по результатам анализа показывают наилучшие показатели по соблюдению нормы расхода дизельного топлива, самосвалы с гаражными номерами №202, №203, №204 не превышают нормы, самосвалы №201, №205, №206 превышают норму на 1%, 0,9%, 1,03% соответственно [5, 6].

Средний вес перевозимой горной массы за 14 месяцев с января 2020 по февраль 2021 года автосамосвалами БелАЗ 75131 и 75306 равен 116 тонн и 219 тонн соответственно.

По формуле определяется удельный расход дизельного топлива [2].

$$q = \frac{m_1}{m_2 \cdot l}$$

где m_1 – количество топлива, грамм;

m_2 – количество перевозимой горной массы, тонн;

l – плечо транспортировки.

При неизменном плече транспортировки между количеством топлива и количеством перевозимой горной массы устанавливается прямая зависимость. Снижая количество перевозимой горной массы, возрастает удельный расход дизельного топлива. Повышая степень использования грузоподъемности больше номинального значения, снижается ресурс техники.

Для выполнения нормы по расходу дизельного топлива необходимо достичь стопроцентного выполнения степени использования грузоподъемности, по возможности исключить неполную загрузку платформы [1].

Выполнение данных мер позволит снизить себестоимость эксплуатации автосамосвала и повысить его производительность.

На основе полученных выводов предлагается более детально проанализировать эксплуатационные факторы: виды и количество ремонтов, выполняемых за последний год на каждой единице техники, повышенные показания давления КГШ, рациональные приемы вождения, применяемые водителем, закрепление водителя за самосвалом.

Список литературы

1. Полозов Дмитрий Игоревич. Снижение расхода топлива и повышение производительности автосамосвалов БелАЗ на ООО «Восточно – Бейский разрез», с. Кирба [Электронный ресурс]: выпускная квалификационная работа бакалавра: 23.03.03 / Д. И. Полозов. — Абакан: СФУ; ХТИ — филиал СФУ, 2021.
2. Олейников А.В. Организация грузовых перевозок, курс лекций; Сиб. федер. ун-т, ХТИ – филиал СФУ – Абакан. – Загл. с титул. экрана. – Текст: электронный.
3. «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ». Карьерные самосвалы серии БелАЗ-7513. Руководство по эксплуатации БелАЗ 75131 – 3902015 РЭ/ «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ» – Республика Беларусь, 2015.
4. «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ». Карьерные самосвалы серии БелАЗ-7530. Руководство по эксплуатации БелАЗ 75306 – 3902015 РЭ/ «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ» – Республика Беларусь, 2017.
5. БЕЛАЗ: Карьерные самосвалы серии 7530, 7513. Текст: электронный // БЕЛАЗ: [сайт] – URL: <https://belaz.by/> (дата обращения 09.04.2021).
6. «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ». Карьерные самосвалы серии БелАЗ-7513. Руководство по ремонту 7513-3902080 РС/ «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ» – Республика Беларусь, 2013.

УДК 658.56

ЦИФРОВИЗАЦИЯ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ

Поначевная Анна Константиновна

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

E-mail: akp7@tpu.ru

DIGITALIZATION IN QUALITY MANAGEMENT

Ponachevnaya Anna Konstantinovna

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk

Аннотация: в данной статье рассматриваются условия эффективного функционирования методов управления качеством, а также внедрение цифровых и информационных технологий в бизнес-процессы экономики. Понятие цифровизация – это то, что позволяет идти в ногу со временем, открывая возможность преобразовывать рабочие задачи в новые технические решения, новые формы отношений, а также оцифровывать существующие методики с целью повышения скорости и эффективности принятия решений на стратегическом, оперативном и тактическом уровнях увеличения производительности

Abstract: this article discusses the conditions for the effective functioning of quality management methods, as well as the introduction of digital and information technologies in the business processes of the economy. The concept of digitalization is what opens up the possibility of transforming work tasks into new technical solutions, new forms of relationships, as well as digitizing existing methodologies in order to increase the speed and efficiency of decision-making at the strategic, operational and tactical levels of increasing productivity.

Ключевые слова: бизнес-процессы; анализ, цифровизация, управление качеством, взаимодействие с клиентом.

Keywords: business process; analysis; digitalization, quality management, customer interaction.