

© Сидоров Б.Н., Евдокимов В.Г.
Sidorov B., Yevdokimov V.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ГУСЕНИЧНОЙ МАШИНЫ НА ЭТАПЕ ЕЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

TECHNICAL AND ECONOMIC ESTIMATION OF THE SYSTEM EFFECTIVENESS OF AUTOMATED MANAGEMENT BY MOVEMENT OF THE CATERPILLAR VEHICLES AT THE STAGE OF ITS INDUSTRIAL PRODUCTION

Аннотация. Для повышения эффективности эксплуатации гусеничных машин была предложена система автоматизированного управления движением гусеничной машины, обеспечивающая полное автоматизированное управление по алгоритмам, исключая субъективные действия механика-водителя. Оценка эффективности системы в соответствии с требованиями нормативной документации показала существенное увеличение таких показателей, как средняя скорость движения, время нахождения в ремонте, вероятность эксплуатационных повреждений при снижении количества потребляемых горюче-смазочных материалов.

Annotation. For increase of efficiency of operation of caterpillar vehicles the system of automated management by movement, the caterpillar machine providing full automated management on the algorithms excluding subjective actions of the mechanic-driver has been offered. The estimation of a system effectiveness in conformity with requirements the normative documentation has shown essential increase in such parameters, as average speed of movement, time of a finding under repair, probability of operational damages at decrease in quantity of consumed gasoline and lubricating materials.

Ключевые слова. Системы контроля, диагностики и управления; бортовые информационно-управляющие системы; адаптивные автоматические системы контроля; эффективность эксплуатации; автоматическое регулирование.

Key words. Monitoring, diagnostics and control systems; onboard information-operation systems; adaptive automatic monitoring systems; exploitation effectiveness; automatic control.

Основные принципы и методические вопросы определения эффективности автоматизированных систем управления регламентируются ГОСТ 24.702–85. В соответствии с ним для определения качественных результатов функционирования любой системы управления задается универсальная система обобщенных показателей, включающая надёжность, оперативность (своевременность), устойчивость, качество управления и др.

Оборудование гусеничных машин (ГМ) автоматизированными системами управления направлено на наиболее полное использование потенциальных возможностей объекта управления [1]. Система посредством входных воздействий обеспечивает автоматизированное управление по алгоритмам, исключая субъективные действия механика-водителя, гарантирующим циклическую повторяемость номинальных режимов управления

и обеспечивающим предсказуемость процессов функционирования шасси.

В состав обобщенных показателей эффективности системы включаются: надёжность микропроцессорного управляющего комплекса без дополнительных эксплуатационных затрат, сокращение количества отказов шасси в результате оперативного реагирования на сигналы ранней диагностики, устойчивость к отказам, безопасность эксплуатации при наиболее рациональных режимах движения, организация предпусковой подготовки, приспособляемость водителей к системе индикации и вождению в автоматизированном режиме управления без специального обучения и подготовки, существенное упрощение процесса эксплуатации [2].

Сидоров Борис Николаевич – доктор технических наук, профессор Московского автомобильно-дорожного института (ГТУ);
Евдокимов Вячеслав Ганнуэльевич – кандидат технических наук, доцент, заместитель начальника Дальневосточного высшего военного командного училища ДВВКУ (ВИ) по вооружению, тел. 8-914-538-84-13.

Sidorov Boris – Dr.Sci.Tech., the professor of the Moscow Motor and Road institute (GTU);
Yevdokimov Vyacheslav – Cand.Tech.Sci., the senior lecturer, the deputy chief of Far East Military School. tel. 8-914-538-84-13.

Алгоритмы управления формируются по принципу максимальной транспортной работы для конкретной ГМ. Оценка эффективности автоматизированных систем управления основывается на использовании обобщающих показателей. Источниками экономической эффективности системы являются сокращение потерь и реализация резервов улучшения выполнения задач. Поэтому в качестве обобщающих показателей использованы интегральный экономический эффект, расчётный коэффициент эффективности и срок окупаемости затрат. Расчётный коэффициент экономической эффективности затрат на разработку и внедрение системы представляет собой отношение интегрального экономического эффекта к капитальным затратам, а срок окупаемости отношение капитальных затрат к годовой экономии текущих эксплуатационных затрат. Показатель интегрального экономического эффекта определяется как превышение стоимостной оценки результатов над стоимостной оценкой затрат

$$\Theta_T = P_T - Z_T,$$

где Θ_T - интегральный экономический эффект;

P_T - стоимостная оценка результатов за период T ;

Z_T - стоимостная оценка затрат за период T ;

T - расчётный период.

При тождественности достигаемого полезного результата в форме обязательного выполнения поставленных задач традиционными и оборудованными системой автоматизированного управления шасси ГМ следует ориентироваться на вариант с минимальными интегральными затратами в течение расчётного периода.

При модернизации шасси ГМ с применением системы автоматизированного управления движением интегральный экономический эффект определяется пре-

вышением интегральных затрат на выполнение поставленных задач шасси в базовом варианте, и оснащённым системой автоматизированного управления:

$$\Theta_T = Z_T^6 - Z_T^H,$$

где Z_T^6, Z_T^H — интегральные затраты на разработку, создание и использование ГМ по базовому и новому вариантам за расчётный период.

Интегральные затраты на разработку, создание и использование базового и нового вариантов шасси, равноценных по возможностям решения поставленных задач, за расчётный период определяются по формуле

$$\Theta_T^{6/H} = \sum_{t=1}^T (I_t + K_t - L_t) \alpha_t,$$

где I_t — текущие издержки;

K_t — все виды единовременных затрат;

L_t — остаточная (ликвидная) стоимость выбывающих в год t основных фондов;

α_t — коэффициент приведения разновременных затрат к расчётному году.

За базу расчета текущих и единовременных затрат принимаются технико-экономические показатели использования ГМ, не оборудованных предлагаемой системой автоматизированного управления. Обязательным условием расчёта интегральных затрат является сопоставимость всех сравниваемых показателей по методам исчисления стоимостных показателей, ценам и тарифам. В результате расчета было показано, что расход топлива из расчета на 100 км снижается на 5-7%, средняя скорость возрастает на 10-17%, простои на ремонт снижаются в два раза, наработка до капитального ремонта двигателя возрастает на 15%, а общая экономия за жизненный цикл ГМ может достичь 15% [3].

Литература.

1. Евдокимов В.Г. Анализ структурных схем электронных систем контроля, диагностирования и управления шасси колесных и гусеничных машин. // *Электроника и электрооборудование транспорта*. – 2009, № 2-3 – с. 14..16.
2. Евдокимов В.Г., Сидоров Б.Н. Организация бортовых электронных систем контроля и управления колесных и гусеничных машин. // *Двойные технологии*.- 2009, №4 (49) – С. 13..19.
3. Евдокимов В.Г. Анализ влияния инерционности на среднюю скорость движения гусеничной машины. // *МАДИ (ГТУ). Межвузовский сборник научных трудов «Методы и модели прикладной информатики»*; Изд. Москва; 2009.

Материал поступил в редакцию 28. 04. 2010 г.