

УДК 338.3

Н. А. Корецкая

Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», Нерюнгри, e-mail: na.koretckaia@s-vfu.ru

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ БОЛЬШЕГРУЗНЫХ КАРЬЕРНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ

Ключевые слова: экономическая оценка, эффективность, экономический эффект, теория надежности.

Эффективность современных машин в значительной степени зависит от уровня технических характеристик, а также надежности и долговечности. Эксплуатация ненадежных и недолговечных машин приводит к повышению эксплуатационных издержек, обусловленных привлечением дополнительных технических средств обслуживания и выполнением работ по устранению неисправностей и отказов. Кроме того, она приводит к уменьшению времени полезной работы и выпуска продукции, увеличению простоев. Для экономической оценки повышения уровня надежности и долговечности большегрузных карьерных автосамосвалов необходимо применять комплексный метод – необходимо суммировать и учитывать разновременные издержки, затраты и эффекты, а также учитывать фактор времени. В соотношение, связывающее экономику производства с экономикой эксплуатации машины, были включены такие показатели, как сумма эксплуатационных расходов за весь срок эксплуатации, объем работы, выполняемый машиной при начальном уровне ее надежности и долговечности, оптовая цена машины с наценкой транспортных расходов, степень увеличения цены машины вследствие затрат на повышение надежности и долговечности, степень повышения производительности машины после повышения надежности и долговечности, степень снижения себестоимости единицы продукции при использовании машины повышенной надежности и долговечности. С помощью полученных зависимостей возможно определять целесообразность проведения затрат на повышение надежности и долговечности машины.

Введение

На современном этапе развития общества научно-технический прогресс обеспечивает группа отраслей, в которую входят добывающие и перерабатывающие отрасли промышленности. Развитие горных работ осуществляется в основном за счет открытой добычи, которая характеризуется увеличением глубины разработок, увеличением коэффициента вскрыши и как следствие применением горного и горно-транспортного оборудования большой единичной мощности.

Размещение запасов полезных ископаемых по территории России предопределяет развитие горнодобывающих отраслей, в первую очередь в Сибири, Якутии, Заполярье и на Дальнем Востоке и эксплуатацию оборудования в жестких погодных-климатических условиях. Кроме этого большинство Северных и Северо-Восточных регионов России расположены в сложных географо-экономических условиях, то есть, удалены от экономически развитых центральных регионов России и слабо освоены (отсутствует развитая инфраструктура,

транспортные коммуникации, крупные источники энергоснабжения и т. д.).

Под влиянием вышеперечисленных факторов экономическая эффективность использования горного и горно-транспортного оборудования различных видов значительно отличается и в общем снижается при увеличении эксплуатационных затрат в 2–5 раз по сравнению с аналогичными расходами в средней полосе России [1]. Анализ работы большегрузных карьерных автосамосвалов в условиях Севера показал, что простой по техническим причинам составляют до 27% календарного времени и более чем в три раза превышают нормативные.

Экономическая эффективность современных машин в значительной степени зависит от уровня технических характеристик, а также надежности и долговечности.

Изготовление и использование большого – парка ненадежных и недолговечных машин связано с использованием дополнительных производственных фондов, с увеличением расхода материалов, энергии. При этом увеличивается ремонтный фонд изделий, повышаются расходы на их эксплуатацию и ремонт и т. д.

Эксплуатация ненадежных и недолговечных машин приводит к повышению эксплуатационных издержек, обусловленных привлечением дополнительных технических средств обслуживания и выполнением работ по устранению неисправностей и отказов. Кроме того, она приводит к уменьшению времени полезной работы и выпуска продукции, увеличению простоев в сфере использования машин.

Цель исследования. Повышение экономической эффективности, надежности и долговечности может привести к сокращению выпуска новых машин и оборудования, высвобождению части наличных производственных фондов, сокращению затрат на ремонтные работы, уменьшению эксплуатационных расходов, сокращению простоев и увеличению выпуска дополнительного количества продукции.

Таким образом, экономический эффект от повышения надежности и долговечности машин и оборудования получается не только в сфере их изготовления, но и в сфере их эксплуатации, поэтому он имеет большое народнохозяйственное значение.

Для экономической оценки повышения уровня надежности и долговечности большегрузных карьерных автосамосвалов необходимо применять комплексный метод, который учитывал бы все многообразие экономических факторов, так как в зависимости от продолжительности и условий эксплуатации характеристики и параметры надежности и долговечности изменяются.

Материал и методы исследования

При анализе и оценке экономической эффективности повышения надежности и долговечности необходимо суммировать и учитывать разновременные издержки, затраты и эффекты.

Для повышения объективности и точности подсчета необходимо учитывать фактор времени.

Результаты исследования и их обсуждение

Повышение надежности и долговечности в подавляющем большинстве случаев обеспечивается взаимосвязанными мероприятиями конструктивного, технологического и эксплуатационного характера.

К мероприятиям конструктивного характера относятся; тщательная конструктивная отработка на надежность и долговечность с введением в конструкцию элементов конструктивного упрочнения, защиты от перегрузки, резервирования, централизованной смазки. При этом конструктивные изменения машин могут быть связаны с проведением специальных исследований.

К мероприятиям производственно-технологического характера относятся: применение процессов упрочняющей обработки, использование высококачественных материалов, различные изменения технологии производства, введение автоматического контроля, повышение точности изготовления деталей и сборки машин, оснащение технологических и контрольных операций специальными приспособлениями, испытательными стендами, оборудованием, организационно-технические мероприятия по укреплению технологической дисциплины и др. Обычно эти мероприятия направлены на устранение причин отказов и неисправностей из-за производственно-технологических недостатков.

К мероприятиям эксплуатационного характера относятся: изменение организации технического обслуживания и ремонта, повышение квалификации технического обслуживающего персонала введение специальных дополнительных работ, например технических ревизий и наладок карьерных автосамосвалов с использованием средств дефектоскопии и др.

В общем виде оценка качества горно-транспортных машин предполагает оценку экономического эффекта эксплуатации горно-транспортной машины с учетом общих затрат $Z_{\text{общ}}$ и объема работ выполненного машиной за период эксплуатации или рассчитанный (эксплуатационная производительность) $V_{\text{общ}}$ [2]:

$$\Xi = Z_{\text{общ}} / V_{\text{общ}}$$

Общие затраты составляют затраты на приобретение машины $Z_{\text{н}}$, затраты на транспортирование машины $Z_{\text{т}}$, таможенные затраты (для машин зарубежного производства) $Z_{\text{р}}$ и эксплуатационные затраты $Z_{\text{э}}$,

$$Z_{\text{общ}} = Z_{\text{н}} + Z_{\text{т}} + Z_{\text{р}} + Z_{\text{э}}$$

В эксплуатационные затраты входят: затраты на топливо (электроэнергию) $Z_{т(э)}$, затраты на смазочные материалы и технические жидкости $Z_{с.м.т}$, затраты на производство технических обслуживаний и ремонтов (с учетом затрат на обучение обслуживающего и ремонтного персонала) $Z_{ТОиР}$, затраты на запасные части $Z_{з.ч}$, затраты на строительство и содержание транспортных коммуникаций $Z_{т.к}$ и заработная плата операторов и ремонтного персонала $Z_{з.п}$.

$$Z_{э} = Z_{т(э)} + Z_{с.м.т} + Z_{ТОиР} + Z_{з.ч} + Z_{р.п} + Z_{т.к} + Z_{з.п}.$$

Общий объем работ, выполненный машиной за период эксплуатации, определяется по годовой эксплуатационной производительности $\Pi_{г.эксп}$ принимаемой по данным предприятий данного региона или рассчитывается с учетом погодных-климатических условий региона, горно-геологических и горно-технических условий месторождения, а так же особенностей организации работ на предприятии и времени эксплуатации машины n

$$V_{общ} = \Pi_{г.эксп} \times n.$$

Для определения соотношений, связывающих экономику производства с экономикой эксплуатации машины, обозначим:

$S_{экс}$ – сумма эксплуатационных расходов за весь срок эксплуатации;

N – объем работы, выполняемый машиной при начальном уровне ее надежности и долговечности;

k_0 – оптовая цена машины с наценкой транспортных расходов;

$$a = \frac{k_0}{S_{экс}} - \text{коэффициент};$$

b – степень увеличения цены машины вследствие затрат на повышение надежности и долговечности;

c – степень повышения производительности машины после повышения надежности и долговечности;

d – степень снижения себестоимости единицы продукции при использовании машины повышенной надежности и долговечности. Используя указанные обозначения, можно, написать

$$\frac{S_{экс}}{N} (1 + d) = \frac{S_{rc} + S_{rc} ab}{N(1 + c)} = \frac{S_{rc} (1 + ab)}{N(1 + c)},$$

$$\text{откуда } d = \frac{c - ab}{1 + c}.$$

Заключение

Таким образом, с помощью приведенных зависимостей можно определить целесообразность проведения затрат на повышение надежности и долговечности машины.

Библиографический список

1. Квагинидзе В.С., Антонов Ю.А., Корецкий В.Б., Чупейкина Н.Н. Экскаваторы на карьерах. Конструкции, эксплуатация, расчет // Успехи современного естествознания. – 2010. – №9. – С. 66–67.
2. Квагинидзе В.С., Корецкий В.Б., Корецкая Н.А. Совершенствование методики оценки качества горных машин // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2009. – №10. – С. 206–212.