

1st International Conference - Reliability and Durability
of Machines and Machinery Systems in Mining
1986 JUNE 16-18 SZCZYRK, POLAND

Владимир Игнатьевич МОРОЗОВ
Владимир Александрович РЕЗНИКОВ
Юрий Андреевич ОВСЯННИКОВ
Юрий Иванович ЖЕЛЕЗНЫЙ
ВПС "Союзглектроматика"
Москва, СССР

СИСТЕМА УЧЕТА И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ОЧИСТНЫХ
МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КОМПЛЕКСОВ

Резюме. В статье рассматривается метод оценки качества использования оборудования очистных механизированных комплексов и принципы построения системы учета и контроля за качеством их использования; связь процесса использования с ресурсом комплекса.

1. ВВЕДЕНИЕ

Повышение эффективности работы оборудования очистных механизированных комплексов (ОМК) и рост добычи угля в комплексно-механизированных лавах прямо связано с улучшением качества использования ОМК. В настоящее время нет единого установившегося определения понятий "использование ОМК", "качество использования ОМК"; отсутствуют методы и комплексные показатели оценки уровня качества использования ОМК.

Принятая оценка эффективности использования ОМК по суточной добыче угля из комплексно-механизированной лавы не учитывает конкретные условия работы комплекса (сопротивляемость угольного пласта резанию, гипсометрии пласта, характеристики пород кровли, агрессивность и абразивность рабочей среды, уровень управления оборудованием ОМК). Это не позволяет объективно оценить эффективность работы ОМК, работающих в различных горно-геологических условиях, своевременно установить и устранить причины, сдерживающие повышение эффективности работы ОМК, в том числе причины, связанные с надежностью и долговечностью оборудования ОМК.

2. СУЩНОСТЬ

Под использованием ОМК понимается часть стадии его эксплуатации при котором он, как орудие труда, выполняет свои функции, предусмотренные нормативно-технической документацией. Из определения следует, что когда комплекс используется, то он должен давать уголь.

За период стадии эксплуатации оборудования ОМК может находиться в различных состояниях, которые циклически повторяются: ожидание монтажа, транспортирование к месту монтажа, монтаж, наладка, использование, техническое обслуживание и текущий ремонт, демонтаж, капитальный ремонт и т.д. В зависимости от конкретных условий некоторые состояния могут отсутствовать или повторяться чаще, чем другие состояния.

Каждое состояние является отображением одноменного процесса и характеризуется временем нахождения оборудования ОМК в данном состоянии, затратами на выполнение процесса, которые включают: труд, энергию, запасные части и материалы; затраты, связанные с использованием средств труда.

Повышение эффективности использования ОМК будет связано с увеличением времени пребывания комплекса в состоянии "использования" и сокращением удельных затрат по каждому процессу.

Сам процесс использования и, соответственно, состояние ОМК состоит из операций, которые также циклически повторяются. Эти операции включают [1]: работу и управление машинной, технологическое регулирование, технологическое обслуживание.

На уровне процесса использования необходимо стремиться к тому, чтобы время пребывания комплекса в работе было наибольшим при минимальных удельных затратах.

Чтобы оценить эффективность использования ОМК в конкретных условиях применения необходимо все затраты отнести к конечному результату функционирования комплекса. Для любого процесса его характеристикой является работа [2]. Аналитический метод расчета работы, выполняемой оборудованием ОМК (очистной комбайн, забойный конвейер, механизированная крепь), и в целом комплексом приведен [3]. Работа, выполняемая оборудованием ОМК, рассчитывается в МДж/т или в кВт.час. Она учитывает объем добычи угля в тоннах и удельные энергозатраты по каждой машине в МДж/т. Повышение объема добычи при одной и той же величине работы связано с уменьшением удельных энергозатрат, которые зависят от свойств разрабатываемого массива и свойств оборудования ОМК. Если необходимо исключить свойства оборудования ОМК (коэффициент полезного действия машин, массу машин, коэффициент трения при перемещении комбайна, забойного конвейера и секций крепи), то рассчитывают полезную (функциональную по определению проф. Г.И. Солода) работу оборудования ОМК в целом комплексе [3]. Полезная работа является расчетной величиной. Полная или суммарная работа комплекса ($A_{омк}$), может учитываться с помощью технических средств.

Проведенные расчеты показывают, что полезная удельная работа ОМК типа КМ 130, КМ 81, КМ 87, ОКП 70, 3 ОКП и т.д., используемых в Карагандинском

угольном бассейне, находится в пределах (4,38 - 6,7) МДж. Наиболее энергоемкой машиной в комплексе является очистной комбайн, на который приходится в среднем 86% всех удельных энергозатрат, затем идет забойный конвейер (13%) и механизированная крепь (1%). Этот анализ позволил установить, что для учета полезной работы комплекса достаточно вести учет работы очистного комбайна.

При оценке эффективности использования комплекса важно знать не только текущие результаты работы ОМК, но и прогнозировать его работу. Этого можно достичь используя методику по оценке качества горных машин, разработанную проф. Г.И. Солодом, для оценки качества использования ОМК.

Под качеством использования ОМК понимается совокупность свойств процесса использования, от которого зависят результаты этого процесса и его соответствие требованиям нормативно-технической документации.

Качество использования ОМК оценивается по удельным показателям, которые представляют собой значения частного, получаемого от деления выбранных определяющих единичных показателей на наработку комбайна. Выбор единичных показателей зависит от уровня иерархии стадии эксплуатации и принятой формы организации ОМК. При централизации выполнения монтажно-наладочных и демонтажных работ и капитального ремонта оборудования ОМК в условиях производственного объединения, определяющие единичные показатели включают время пребывания комплекса в каждом состоянии, трудовые и материальные затраты, необходимые для выполнения каждого процесса. Период оценки берется равным одному году. Нарботка комбайна рассчитывается или учитывается с помощью технических средств.

При оценке на уровне шахты или добычного участка состав единичных показателей определяется параметрами состояния комплекса, которые зависят от процессов, выполняемых на уровне шахты и участка. Например, на уровне добычного участка, эта время использования комплекса на каждой операции (работа и управление, технологическое обслуживание, технологическое регулирование), время простоя комплекса; трудовые и материальные затраты на выполнение процессов использования, технического обслуживания и текущего ремонта. Период оценки: на уровне шахты, на которой эксплуатируется два и более очистных забоя - сутки; на уровне добычного участка-смены.

Уровень качества использования ОМК рассчитывается по единичным и комплексным показателям и учитывает достигнутые максимальные значения удельных показателей. Если в качестве единичного показателя берется время пребывания ОМК в состоянии использования (при оценке на уровне объединения) или работы (при оценке на уровне участка, шахты), то для этого показателя берется обратная величина - наработка комбайна, отнесенная по времени. Это необходимо для того, чтобы все удельные показатели были уменьшающиеся или увеличивающиеся [4].

Минимальные значения удельных показателей берутся из выборки ОМК, которая взята для оценки, т.е.

$$[K_{i,j,\zeta}] = f(K_{i,j,\zeta})$$

$[A_{i,j,\zeta}]$ - плановая величина наработки,

$[K_{i,j,\zeta}]$ - задаваемый уровень качества использования ОМК по комплексному показателю.

В зависимости от ступени вхождения комплекса (1...4) можно рассчитывать уровень качества использования как в целом комплексе, так и оборудования, которое входит в комплекс. При этом берутся соответствующие значения $B_{i,j,\zeta}$ и $A_{i,j,\zeta}$.

Анализ показывает, что показатель $A_{i,j,\zeta}$ может служить показателем ресурса изделия, если его величина равняется наработке изделия до предельного состояния. В этом случае при заданном значении $[K_{i,j,\zeta}]$ можно рассчитать требуемые ресурсы для процесса использования ОМК.

Из (1, 3) видно, что уровень качества использования ОМК прямо пропорционален наработке комплекса и его ресурсу. При постоянных значениях $B_{i,j,\zeta}$ уровень качества использования ОМК тем выше, чем выше его ресурс. Поэтому конструктивные и технологические способы, направленные на повышение ресурса оборудования ОМК одновременно повышают и уровень качества использования комплекса и, соответственно, увеличение добычи. Анализ численных значений $K_{i,j,\zeta}$ позволяет установить единичные показатели и, соответственно, процессы, лимитирующие повышение $K_{i,j,\zeta}$. Для лимитирующих процессов разрабатываются и реализуются мероприятия, повышающие значения.

Техническая реализация системы должна включать устройства автоматического учета режима работы оборудования ОМК, каналы передачи информации от оборудования на поверхность шахты, микроЭВМ для приема и обработки информации. Значения единичных показателей берутся из существующей на шахте документации и вводятся в ЭВМ.

На основании приведенного алгоритма могут выдаваться лицу принимающему решение рекомендации по повышению качества использования ОМК.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Г.И. Солод, В.И. Морозов, Эксплуатация и ремонт оборудования, М, ЦНТИГО 1983 г.
- [2] Г.Д. Вэр, Техническая термодинамика. М, Мир, 1977.
- [3] Монтаж, наладка и демонтаж очистных механизированных комплексов (Ю.П. Холопов, Б.Ф. Нетруцкий, В.И. Морозов). М, Недра, 1985.
- [4] Г.И. Солод, Оценка качества горных машин. М, МГИ, 1978.

Recenzent: Prof. dr inż. Włodzimierz SIKORA

Wpłynęło do Redakcji: luty 1986 r.

SYSTEM OCENY I KONTROLI JAKOŚCI PRACY ŚCIANOWYCH KOMPLEKSÓW ZMECHANIZOWANYCH

S t r e s z c z e n i e

Podano metodę oceny pracy kompleksów zmechanizowanych OMK. Stwierdzono, że ocena efektywności na podstawie tylko dobowego wydobycia jest niewystarczająca. Konieczne jest wzięcie pod uwagę także urabialności węgla w pokładzie, zalegania pokładu, wytrzymałości skał stropowych, abrazywności skał itp.

W związku z tym pod pojęciem wykorzystania przyjęto tę część pracy kompleksu, w którym wykonuje on swoje funkcje określone normatywami.

Zwiększenie efektywności kompleksu związane jest ze zwiększeniem czasu, w którym znajduje się on w stanie wykorzystania.

Dla oceny stopnia wykorzystania kompleksu podane zostały wzory, które pozwalają przeanalizować ich pracę zarówno na poziomie jednego przodka, oddziału, kopalni czy zjednoczenia.

Do analizy wprowadzone zostały wskaźniki: B_{ij} , A_i , K_{ij} . Wprowadzając te wskaźniki do EMC można będzie prognozować podwyższenie stopnia wykorzystania kompleksów.

SYSTEM OF CONTROL AND ESTIMATE OF QUALITY OF WORK OF FACE MECHANIZED COMPLEXES

S u m m a r y

A method for estimating the work of mechanized complexes is presented. It is stated it is not enough to estimate the efficiency only on the basis of a day output. It is necessary to take into account workability of coal in the seam, deposition of the seam, strength of roof rocks and abrasiveness of rocks etc. Thus the notion - utilization is understood as this part of the complex in which it fulfils its functions determined by standards.

The increase of efficiency is connected with the increase of time in which the complex is used.

To estimate the degree of the utilization equations are given. They let us analyse the work of a complex in a face, production section, coal-mine.

Indices B_{ij} , A_i , K_{ij} are introduced to the analysis. The introduction of those indices to a computer makes it possible to design the improvement of utilization of complexes.