

УДК 622.64

МЕТОДИКА СРАВНИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО УРОВНЯ ГОРНОТРАНСПОРТНЫХ МАШИН

Малыбаев С.К., Данияров Н.А.

Карагандинский государственный технический университет

Жуманов М.А.

Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева

Сарсембаев Д.Ж.

Жезказганский университет имени О.А. Байконурова

In this article the complex of actions for a comparative estimation of technical and economic level of various mining transportation means is described and recommendations for improvement of parametres of transport systems are worked out.

Баптада көлік жүйелерінің параметрлерінің жақсартуы бойынша әр түрлі кен таситын құралдардың деңгейінің техникалық-экономикалық шараларының кешені және ұсыныстардың оңдеуі сипатталған.

При оценке технико-экономического уровня и сравнения различных транспортных средств должен быть установлен определенный порядок (алгоритм) последовательности их рассмотрения, что с одной стороны систематизирует этапы их рассмотрения, с другой – облегчает их решение.

На рис. 1 представлен алгоритм сравнительной оценки технико-экономического уровня и эффективности применения транспортных средств, комплексов и систем, который включает в себя в общем случае пять этапов [1,2].

В предварительном этапе определяются условия применения и исходные расчетные параметры транспортных средств, комплексов и систем.

Этап включает в себя следующие подэтапы:

1. Анализ и установление условий эксплуатации транспортных средств, комплексов и систем. На этом подэтапе анализируются условия эксплуатации транспортных средств; устанавливаются специфические условия эксплуатации – криволинейности транспортных трасс, углы установки (движения) транспортных средств, характеристики транспортируемых грузов – абразивность, влажность и главное – крупность единичных кусков груза, получаемая в зависимости от технологии разработки материалов, а также климатические условия, в которых эксплуатируются транспортные средства – низкие температуры, ветры, снежные заносы и т.п.

2. На основе выполненного анализа разрабатываются требования к транспортным средствам, комплексам и системам с учетом специфических условий их эксплуатации.

3-4. На основе структурного строения и классификации процесса транспортирования выбираются и обосновываются типы (конструкции) транспортных средств; расчетные технологические схемы их работы и производится выбор технологического оборудования комплексов (систем).

5. Определяются исходные и расчетные параметры транспортных средств, комплексов и систем.

6. Обосновываются и определяются методы учета специфических условий эксплуатации транспортных средств. При этом, например, для поточных и циклических транспортных схем криволинейность транспортных трасс учитывается наличием или отсутствием промежуточных перегрузок с конвейера на конвейер; крупность транспортируемых грузов – наличием или отсутствием дробильных устройств; климатические условия – применением хладостойких марок сталей, строительством специальных утеплительных галерей и т.д. Методы учета специфических условий эксплуатации различные, однако, в конечном счете они учитываются при расчете их технико-экономических показателей, т.е. все эти мероприятия должны влиять на экономические показатели их применения.

7. Предварительный этап должен заканчиваться обоснованием функционального критерия транспортных средств, комплексов и систем. В общем случае, значение функционального критерия является величиной переменной и его необходимо определять с учетом изменения угла наклона транспортных трасс β .

Согласно разработанному алгоритму (см. рис. 1), первый этап – оценка единичных показателей транспортных средств.

В квалиметрии [3] качество рассматривается как некоторая иерархическая совокупность свойств. Для удобства принимается, что качество, как некоторое наиболее обобщенное, комплексное свойство продукции рассматривается на самом низком, нулевом уровне иерархической совокупности свойств, а составляющие его менее обобщенные свойства – на более высоком, первом уровне иерархии. Принимая это за основу можно составить иерархическую структурную схему технико-экономических уровней 8, необходимых и достаточных для оценки транспортных средств.

9. Производится выбор и обоснование единичных показателей технико-экономического уровня b_j .

10. Устанавливаются пределы изменения единичного показателя технико-экономического уровня, т.е. максимальные и минимальные значения каждого показателя; исходя из этого, назначается интервал изменения значений b_j .

11. Определяются значения функционального критерия λ_i , с учетом изменения угла установки (или движения) транспортных средств, т.е. учитывается изменение производительности и длины (расстояния) транспортирования с учетом угла β .

12-13. Определяется вид зависимости между единичными показателями b_{ij} и их оценками x_{ij} и производится их вычисление.

14. На основании произведенных расчетов определяются базовые показатели сравниваемых конструкций машин, т.е. составляется модель эталонной машины, обладающая лучшими показателями из числа сравниваемых.

15-16. Проводится анализ и сравнение вычисленных оценок показателей реальных машин с моделью эталонной машины, на основании которых разрабатываются рекомендации по улучшению единичных показателей сравниваемых реальных машин.

Второй этап – это оценка комплексного показателя транспортных средств.

17-18. Производится выбор и обоснование комплексной оценки технико-экономического уровня и метода сведения воедино оценок отдельных показателей b_{ij} для получения комплексной оценки K . Комплексный показатель для оценки технико-экономического уровня (выбранных параметров) может быть представлен в виде целевой функции

$$K_i = \sum_{j=1}^n m_j \cdot \bar{x}_{ij}, \quad (5.21)$$

где m_j – значения весовых коэффициентов;

n – количество принятых к рассмотрению параметров машин;

\bar{x}_{ij} – нормированные (безразмерные) параметры, принятые при оценке технико-экономического уровня.

Нормирование производится по минимуму удельных величин

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_{ij}^{\min}}. \quad (5.22)$$

19. Определяется способ нахождения весомостей m_j , применяемый для получения комплексной оценки.

20-21. Вычисляется комплексная оценка технико-экономического уровня реальных транспортных средств, на основании которой определяется комплексная оценка модели эталонной машины.

22-23. Производится анализ вычисленных комплексных оценок и сравнение их с моделью эталонной машины, на основании которых разрабатываются рекомендации по улучшению параметров транспортных средств.

Третий этап – это оценка транспортных комплексов и систем.

24. Составляется расчетная технологическая схема транспорта с применением сравниваемых транспортных средств. При этом учитываются специфические условия эксплуатации.

25. Рассчитываются суммарные единичные показатели $\sum b_{ij}$ всего оборудования, входящего в транспортный комплекс (систему).

26. Вычисляются оценки единичных показателей X_{ij}^{sym} .

27. Определяются базовые показатели и составляется модель эталонного транспортного комплекса (системы).

28-29-30. Определяются комплексные оценки технико-экономического уровня реальных транспортных комплексов (систем), производится их анализ и сравнение с моделью эталонного транспортного комплекса (системы), на основании которых разрабатываются рекомендации по улучшению параметров транспортных комплексов (систем).

И, наконец, четвертый этап – это составление экономико-математической модели расчета показателей и эффективности транспортных средств, комплексов и систем.

31. Устанавливаются связи между единичными (комплексными) показателями технико-экономического уровня и экономическими (стоимостными) показателями.

32-33-34-35. Составляются зависимости и определяются суммарные капитальные и эксплуатационные затраты.

36. Определяются приведенные затраты.

37. Разрабатываются рекомендации по эффективной области применения сравниваемых транспортных средств, комплексов и систем.

38. Производятся расчеты по прогнозированию тенденции развития, улучшения параметров и эффективности использования транспортных средств, комплексов и систем.

Практическая ценность данной работы – в предлагаемой методике оценки пригодности к технологическим факторам работы и факторам внешней среды таких сложных систем, как комплексы транспортных машин, широко используемые при разработке рудных месторождений.

Предложенная методика позволяет сравнивать между собой различные виды оборудования одного функционального значения. Так в работе [4], на базе рассмотренного алгоритма, разработана структура системы адаптации технологического оборудования к производственным условиям эксплуатации на примере комплексов самоходного горного оборудования, разработана классификация систем и средств механизации процесса добычи руды по функциональному признаку, представлены вопросы оценки уровня качества и анализа эффективности эксплуатации самоходных горных машин.

Таким образом, за базу сравнения различных транспортных средств необходимо принимать условную единицу транспортной мощности. На этой основе разработана данная методика сравнительной оценки технико-экономического уровня и эффективности использования транспортных средств, комплексов и систем; оценка по единичным и комплексным показателям позволяет более полно учитывать технико-эксплуатационные возможности сравниваемых транспортных средств с учетом специфических особенностей транспортирования грузов в заданных условиях.

Литература

- Г е р а т у р а

 - Сагинов А.С., Данияров А.Н., Акашев З.Т. Основы проектирования и расчета карьерных пластинчатых конвейеров. – Алма-Ата: Наука, 1984. – 328 с.
 - Данияров А.Н. Основы выбора средств поточного транспорта – Караганда: КарГПТИ, 1980. – 77 с.
 - Солод Г.И. Основы квалиметрии. – М.: МГИ, 1991. – 83 с.
 - Данияров Н.А. Системы адаптирования технологического оборудования к условиям эксплуатации. – Караганда: изд. КарГТУ, 2010. – 147 с.