

УДК 625.76.08:338.314

Райгородская Виктория Станиславовна, канд. экон. наук, доц.,
МАДИ, Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., 64, vrajgorodskaya@yandex.ru

Зайцев Дмитрий Владимирович, канд. техн. наук, доц.,
МАДИ, Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., 64, docdsmdvz@mail.ru

Гусейналиев Юсуф Вагифович, студент,
МАДИ, Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., 64, guseinaliev99@mail.ru

КРИТЕРИИ, ПОКАЗАТЕЛИ И ФАКТОРЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Аннотация. Статья посвящена системе факторов и критериальных показателей, необходимых для оценки экономической эффективности использования строительных машин и решения соответствующих оптимизационных задач.

В статье, в частности анализируются возможные критерии эффективности работы строительной техники (чистый дисконтированный доход, рентабельность, удельные затраты, дисконтированные затраты), указывается область их применения, раскрываются факторы (технические, организационные, природно-климатические, экономические), влияющие на производительность и себестоимость использования машин, а также в целом на эффективность работы техники. Приводится обзор отдельных работ, выполненных в последние годы, и затрагивающих те или иные аспекты эффективности строительных машин. Указывается на значимость профессиональных стандартов профессии «Машинист» (по видам строительных машин). Подчеркнута необходимость дифференцированного учета условий договоров аренды и лизинга.

В конце статьи делается вывод о необходимости проведения количественного анализа влияния отдельных факторов на значения критериальных показателей.

Ключевые слова: строительные машины, экономическая эффективность, критериальный показатель, оптимизация, эксплуатационная производительность, затраты, себестоимость, чистый дисконтированный доход, профессиональный стандарт, аренда, лизинг.

Raigorodskaya Victoria S., Ph. D., associate professor,
MADI, 64, Leningradsky Prosp., Moscow, 125319, Russia, vrajgorodskaya@yandex.ru

Zaytsev Dmitry V., Ph. D., associate professor,
MADI, 64, Leningradsky Prosp., Moscow, 125319, Russia, docdsmdvz@mail.ru

Guseynaliyev Yusuf V., student,
MADI, 64, Leningradsky Prosp., Moscow, 125319, Russia, guseinaliev99@mail.ru

CRITERIA, INDICATORS AND FACTORS OF ECONOMIC THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF CONSTRUCTION EQUIPMENT

Abstract. The article is devoted to the system of factors and criteria indicators necessary to assess the economic efficiency of the use of construction machines and the solution of relevant optimization problems.

The article, in particular, analyzes the possible criteria for the efficiency of construction equipment (net present value, profitability, unit costs, discounted costs), indicates the scope of their application, reveals the factors (technical, organizational, climatic, economic) that affect the productivity and cost of use of machines, as well as the overall efficiency of the equipment. Provides an overview of the individual works performed in recent years and affecting certain aspects of the performance of construction machinery. The importance of professional standards of the profession "Machinist" (by types of construction machines) is pointed out. Emphasized the need for a differentiated consideration of the terms of the lease agreements and leasing.

At the end of the article it is concluded that it is necessary to conduct a quantitative analysis of the influence of certain factors on the values of criteria indicators.

Key words: construction machinery, economic efficiency, optimization, productivity, operational performance, cost, net present value, professional standard, rent, leasing.

Введение

Рациональное использование строительной техники – один из факторов снижения затрат на производство строительно-монтажных работ, в первую очередь земляных, а также повышения прибыли и рентабельности деятельности строительных организаций.

В настоящее время существует большое количество оптимизационных моделей, показателей и факторов эффективности использования машин, которые нуждаются в систематизации.

Показатели и критерии использования строительной техники

Эффективность – экономическая категория, отражающая соотношение между достигнутым результатом и использованными ресурсами.

Показатели эффективности применяются при сравнении различных вариантов механизации, решении оптимизационных задач и т.п. В этом случае они выступают в качестве критериальных показателей. Обзору, обоснованию и выбору критериальных показателей оценки эффективности работы строительной техники посвящен ряд работ, например [3, 6, 9, 11, 14, 15]. Важно при этом отметить, что в некоторых из них [14, 15] в качестве критерия предлагаются приведенные затраты, которые рассчитываются через нормативный коэффициент эффективности. Даже с учетом коррекции нормативного коэффициента эффективности в современных условиях, предлагаемой в работе [14], такой подход не вполне соответствует ныне действующим нормативным и методическим документам, в частности, он не учитывает дисконтирование, то есть приведение разновременных показателей к одному периоду времени. В связи с изложенным, наиболее корректным представляется использовать чистый дисконтированный доход (ЧДД) или дисконтированные затраты. Суть этих показателей раскрыта, в частности, в работе [8]. Частный случай использования показателя ЧДД при решении оптимизационных задач в области механизации представлен в работе [10]. В общем случае, выбор показателей эффективности работы строительных машин зависит от организационных форм их использования, а также от вида решаемых задач.

К таким показателям могут относиться:

1. Затраты на эксплуатацию машин, отнесенные к эксплуатационной производительности (выработке) машин; этот показатель в наибольшей степени подходит для общестроительных организаций.

2. Рентабельность производства – прибыль, отнесенная к затратам на эксплуатацию машин (к объему, произведённому всем парком машин). Этот показатель подходит, например, для управлений механизации или иных организаций, в том случае, если они выполняют исключительно механизированные работы с незначительной долей стоимости материалов (например, земляные работы).

3. Чистый дисконтированный доход возможно применять, если требуется оценить эффективность приобретения техники.

4. Дисконтированные затраты также применяются при необходимости одновременного учета текущих эксплуатационных затрат и капитальных вложений в технику.

При решении оптимизационных задач использование относительных величин в качестве критериальных показателей нежелательно, поэтому в этом случае пункту 1 вышеназванных показателей соответствуют минимальные затраты на выполнение механизированных работ, а пункту 2 – максимальная прибыль от сдачи работ.

Какова бы ни была форма показателя эффективности использования техники, формируют его два основных показателя:

- эксплуатационная производительность машины;
- стоимость эксплуатации машино-часа.

Производительность машины определяются их конструктивно-эксплуатационными характеристиками, зависящими от основных параметров машин и от условий их эксплуатации, которые могут быть случайными. Отдельным аспектам оценки производительности строительной и дорожной техники посвящены работы [7, 13].

Вызывает сложность выбора метода и источников для оценки производительности техники. Один из предлагаемых в указанных работах вариантов – оценивать производительность по фактически произведенной работе.

Прямые затраты на эксплуатацию строительных машин состоят из ряда статей: затраты на ГСМ; амортизационные отчисления и других.

В работе [15] предлагается указанные затраты учитывать более укрупненно в соответствии с тремя видами ресурсов: энергетических, материальных и трудовых.

Помимо затрат на эксплуатацию машин и эксплуатационной производительности можно выделить частные показатели эффективности использования техники. К ним относятся:

- коэффициент использования по времени;
- коэффициент использования по численности;
- коэффициент загрузки;
- коэффициенты использования по производительности и другие.

Некоторые из перечисленных показателей (например, коэффициент использования по времени) используется при расчете эксплуатационной производительности техники.

При оценке эффективности использования техники участвует показатель планового режима работы машины, отражающий количество часов, которое должна отработать машина в течение планового периода с учетом необходимых периодов простоя.

Факторы, влияющие на эффективность использования техники.

Эффективность использования строительной техники зависит от ряда факторов, которые представлены на нижеприведенном рисунке. К их числу относятся:

1. Параметры, конструктивные свойства и техническое состояние механизмов, тип рабочего оборудования, используемый на данном виде техники. Некоторые машины, например, бульдозеры, могут работ с разными типами сменного оборудования. К важным техническим характеристикам машины относятся: маневренность, проходимость, устойчивость, надежность [1].



Рис. Факторы эффективности использования строительной техники

2. Тип строительного объекта, сооружения или конструкции, на котором применяется техника, его физические характеристики. Так, на производительность машины влияет, в частности, плотность обрабатываемого материала.

3. Возрастная структура парка строительных машин. Чем выше возраст машины, тем выше затраты на ее содержание, но ниже производительность машины.

4. Условия производства работ машин и их комплектов. Для землеройных машин к таким условиям относятся: работа в отвал или погрузка в автомобили-самосвалы, высота или глубина выработки.

5. Способы, частота и расстояния перебазировки техники. В общем случае техника может перемещаться своим ходом, с помощью тягачей или тралов. Ряд машин, например, башенные краны, требуют демонтажа перед транспортировкой и специальных транспортных средств. Вопросы организации перебазировки машины как одного из факторов эффективности ее использования затрагиваются в работе [12]. В частности, указывается возрастание частоты перебазировок в связи с уменьшением объемов работ на объектах.

6. Погодно-климатические факторы. Объем строительно-монтажных работ в регионе, а соответственно и эффективность использования строительной техники имеет сезонные колебания под влиянием смены времени года. Это значит, что техника пребывает в вынужденном простое по погодным условиям, что находит отражение в показателе «плановое количество часов работы машины в году», значения данного показателя различается по типам машин. В работе [4] показано, что сезонные колебания наиболее выражены в работе автокранов и экскаваторов. Достигнув своего наибольшего значения в июле, продолжительность работы соответствующих машин за месяц начинает снижаться. Что касается бульдозеров, то их работа практически не подвергается значительным изменениям в течение года.

7. Обеспеченность ремонтной базой. В условиях рыночной экономики, когда ощущается острый дефицит строительной техники и оборудования, повышается значение технического обслуживания и ремонта. Техничко-экономические показатели строительных машин во многом зависят от своевременного и качественного проведения технического обслуживания и ремонта (в соответствии с действующими нормативами) для предупреждения износа деталей. Анализ показателей организации ремонта и сервиса машин нашел отражение в работе [5]. К таким показателям, в частности, относятся коэффициент готовности (отношение времени нахождения в работоспособном состоянии к общему времени работы), доля повторных работ, доля превентивных обслуживаний и другие.

8. Квалификация рабочих, управляющих техникой, а также персонала, занимающегося ее обслуживанием. Требуемый уровень подготовки рабочих способствует эффективному использованию конструктивных свойства машин. Позитивный шаг в этом направлении – утверждение Министерством труда и социальной защиты РФ в 2014–2016 годах Профессиональных стандартов по многим профессиям, таким как, машинист экскаватора, машинист бульдозера, машинист автогрейдера, машинист катка, машинист асфальтоукладчика и другим. Профессиональные стандарты в отличие от тарифно-квалификационных справочников содержат более развернутые, точные и детализированные квалификационные требования к рабочим. Кроме того, в последние годы появилась возможность независимой оценки квалификации, которая может проводиться как по инициативе работодателя, так и по инициативе работника или соискателя работы.

9. Уровень дисциплины машинистов и ремонтных рабочих, который должен исключить временные потери в работе машин по вине рабочих.

10. Организационная форма эксплуатации машин (собственный парк, техника, взятая в аренду, или же техника, эксплуатируемая на основе лизинга). В частности, важны условия договоров аренды или лизинга, касающиеся распределения затрат на ремонт, обслуживание и страхование техники между сторонами [2]. Таким образом, затраты на эксплуатацию машин, учитываемые при оценке эффективности и в оптимизационных моделях, можно представить как сумму двух слагаемых:

- сумма арендной платы (лизингового платежа), в соответствии с договором (с учетом дополнительных затрат);
- сумма затрат, которые не учтены в арендной плате (лизинговом платеже), и которые несет непосредственно организация-арендатор или лизингополучатель, в первую очередь, это затраты на топливо.

11. Применяемые формы и системы оплаты труда машинистов и ремонтных рабочих должны носить стимулирующий характер.

Степень влияния вышеперечисленных факторов на значения критериальных показателей можно определить с помощью количественного анализа, для выполнения которого можно использовать, например, построение функциональных и регрессионных моделей.

Выводы

Установлены рациональные области применения критериев эффективности использования строительной техники. Так, общестроительным организациям для оценки эффективности использования парка машин целесообразно применять показатель удельных затрат на единицу выработки, для решения оптимизационных задач – минимальные затраты на выполнение механизированных работ. Управлениям механизации в первом случае целесообразно использовать показатель рентабельности производства, во втором – максимальную прибыль от выполнения работ. Критерии оценки эффективности

приобретения новой техники – максимум ЧДД или минимум дисконтированных затрат. Дальнейшие исследования должны быть направлены на выявление количественных зависимостей критериальных показателей от факторов, влияющих на их значения.

Список литературы

1. Айдын, Е.В. Оптимизация парков, комплексов и комплектов строительных машин с учетом надежности их работы / Е.В. Айдын, С.М. Кузнецов, Н.В. Холмеева // Научно-исследовательские публикации. – 2014. – № 3 (7). – С. 11–16.
2. Ветрова, А.В. Учет стоимости аренды и лизинга в моделях оптимального комплектования и использования парка дорожной техники / А.В. Ветрова, Ю.А. Манжос, В.С. Райгородская // Автомобиль. Дорога. Инфраструктура. – 2017. – № 2 (12). – С. 14.
3. Ветрова, А.В. Экономические аспекты оптимального комплектования и использования парка дорожно-строительных машин / А.В. Ветрова, Ю.А. Манжос, В.С. Райгородская // Автомобиль. Дорога. Инфраструктура. – 2017. – № 2 (12). – С. 13.
4. Глухова, Л.Р. Зависимость качества строительной продукции от показателей эффективности работы строительной техники / Л.Р. Глухова, М.А. Фетисова // Фундаментальные исследования. – 2017. – № 12-1. – С. 33–37.
5. Головин, С.Ф. Ключевые показатели менеджмента технического обслуживания и ремонта машин / С.Ф. Головин // Механизация строительства. – 2016. – Т. 77, № 12. – С. 17–23.
6. Головин, С.Ф. Основные факторы и показатели эффективности эксплуатации и сервиса дорожно-строительных машин / С.Ф. Головин // Механизация строительства. – 2014. – № 10 (844). – С. 26–31.

7. Головин, С.Ф. Оценка частных показателей эффективности эксплуатации и сервиса дорожно-строительных машин / С.Ф. Головин // Вестник МАДИ. – 2014. – № 4 (39). – С. 47–54.
8. Дингес, Э.В. Методы оценки эффективности дорожных проектов: учебное пособие / Э.В. Дингес, В.А. Гусейналиев. – М.: МАДИ, 2016. – 148 с.
9. Зайцев, Д.В. Оценка эффективности применения комплектов дорожных машин / Д.В. Зайцев, В.В. Невмержицкая, Д.С. Козлова // Автомобиль. Дорога. Инфраструктура. – 2017. – № 2 (12). – С. 16.
10. Ивойлов, А.А. Техничко-экономическая модель оценки эффективности системы управления сервисом, работоспособностью и ресурсами парков машин / А.А. Ивойлов // Вестник МАДИ. – 2015. – № 1 (40). – С. 86–91.
11. Кустарев, Г.В. Оценка эффективности дорожных машин как инструмент технического аудита / Г.В. Кустарев, К.П. Мандровский, Я.И. Тюрин // Механизация строительства. – 2016. – Т. 77, № 5. – С. 18–23.
12. Мандровский, К.П. Эксплуатационные условия в управлении эффективностью и техническом аудите дорожных машин / К.П. Мандровский // Интернет-журнал Науковедение. – 2016. – Т. 8., № 1 (32). – С. 52.
13. Тагиева, Н.А. Методика определения эксплуатационной производительности комбинированных дорожных машин / Н.А. Тагиева // Вестник МАДИ. – 2013. – № 3 (34). – С. 33а–37.
14. Тускаева, З.Р. Оценка экономической эффективности строительной техники / З.Р. Тускаева // Экономика и управление: анализ тенденций и перспектив развития. – 2014. – № 10. – С. 185–191.
15. Ярмолинский, В.А. Механизм анализа эффективности машин / В.А. Ярмолинский // СТТ: Строительная техника и технологии. – 2016. – № 1-2 (117-118). – С. 64–69.

References

1. Ajdyn E.V., Kuznecov S.M., Holomeeva N.V. *Nauchno-issledovatel'skie publikacii*, 2014, no. 3 (7), pp. 11–16.
2. Vetrova A.V., Manzhos Yu.A., Rajgorodskaya V.S. *Avtomobil'. Doroga. Infrastruktura*, 2017, no. 2 (12), p. 14.
3. Vetrova A.V., Manzhos Yu.A., Rajgorodskaya V.S. *Avtomobil'. Doroga. Infrastruktura*, 2017, no. 2 (12), p. 13.
4. Gluhova L.R., Fetisova M.A. *Fundamental'nye issledovaniya*, 2017, no. 12-1, pp. 33–37.
5. Golovin S.F. *Mekhanizaciya stroitel'stva*, 2016, vol. 77, no. 12, pp. 17–23.
6. Golovin S.F. *Mekhanizaciya stroitel'stva*, 2014, no. 10 (844), pp. 26–31.
7. Golovin S.F. *Vestnik MADI*, 2014, no. 4(39), pp. 47–54.
8. Dinges Eh.V., Gusejnaliev V.A. *Metody ocenki ehffektivnosti dorozhnyh projektov* (Methods for evaluating the effectiveness of road projects), Moscow, MADI, 2016, 148 p.
9. Zajcev D.V., Nevmerzchickaya V.V., Kozlova D.S. *Avtomobil'. Doroga. Infrastruktura*, 2017, no. 2 (12), p. 16.
10. Ivojllov A.A. *Vestnik MADI*, 2015, no. 1 (40), pp. 86–91.
11. Kustarev G.V., Mandrovskij K.P., Tyurin Ya.I. *Mekhanizaciya stroitel'stva*, 2016, no. 5, pp. 18–23.
12. Mandrovskij K.P. *Internet-zhurnal Naukovedenie*, 2016, no. 1 (32), p. 18.
13. Tagieva N.K. *Vestnik MADI*, 2013, no. 3 (34), pp. 33a–37.
14. Tuskaeva. Z.R. *Ehkonomika i upravlenie: analiz tendencij i perspektiv razvitiya*, 2014, no. 10, pp. 185–191.
15. Yarmolinskij V.A. *STT: Stroitel'naya tekhnika i tekhnologii*, 2016, no. 1-2 (117-118), pp. 64–69.