

Интернет-журнал «Наукоедение» ISSN 2223-5167 <http://naukovedenie.ru/>

Том 8, №1 (2016) <http://naukovedenie.ru/index.php?p=vol8-1>

URL статьи: <http://naukovedenie.ru/PDF/57TVN116.pdf>

DOI: 10.15862/57TVN116 (<http://dx.doi.org/10.15862/57TVN116>)

Статья опубликована 17.03.2016.

Ссылка для цитирования этой статьи:

Мандровский К.П. Эксплуатационные условия в управлении эффективностью и техническом аудите дорожных машин // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 8, №1 (2016)
<http://naukovedenie.ru/PDF/57TVN116.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI:
10.15862/57TVN116

УДК 625.76.08-047.36

Мандровский Константин Петрович

ФГБОУ ВПО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)»
Россия, Москва¹

Доцент кафедры «Дорожно-строительные машины»

Кандидат технических наук, доцент

E-mail: effectmash@mail.ru

РИНЦ: http://elibrary.ru/author_profile.asp?id=680288

Эксплуатационные условия в управлении эффективностью и техническом аудите дорожных машин

Аннотация. Аудит эффективности дорожных машин при реализации в системах оперативного сбора и обработки информации позволит выявить направления экономии денежных средств, повышения производительности и качества работ. Применение подобных систем позволяет внедрить постоянную подконтрольную эксплуатацию парков машин, необходимую для управления эффективностью этой техники. Современные системы сбора и обработки информации позволяют использовать критерии, в прошлом являющиеся трудно реализуемыми на практике в виду длинного перечня исходной информации, который сложно получить при эксплуатации дорожных машин. Рассмотрена концепция управления эффективностью дорожных машин с использованием систем сбора и обработки информации. Предложен критерий эффективности для использования в данных системах – себестоимость единицы продукции с учётом затрат на владение. Оговорены ограничения, которые необходимо ввести в критерий на примере эксплуатации одноковшовых экскаваторов. Произведена имитация функционирования расчётных блоков мониторинговой системы и сформирован пример рекомендаций по улучшению эксплуатационной эффективности для нескольких ситуаций при реализации ограничения величины производительности по допустимому уровню безопасности. Рекомендации представляют собой информацию о том, в каких условиях возможна эксплуатация рассматриваемой машины с минимальной себестоимостью продукции.

Ключевые слова: эксплуатационные условия; эффективность; мониторинг; безопасность работ; качество работ; коэффициент использования сменного времени; прочность грунта; объём работ; стоимость перебазирования

¹ 125319, Россия, Москва, Ленинградский пр., 64

Эффективность и себестоимость единицы продукции

Современные системы сбора и обработки информации позволяют реализовать критерии, в прошлом являющиеся трудно реализуемыми на практике в виду длинного перечня исходной информации, который сложно получить при эксплуатации дорожных машин. Сегодня можно определить направления экономии денежных средств, повышения производительности и качества работ с помощью мониторинговых систем. Использование такой системы позволит управлять эффективностью техники.

В [1] приведены варианты систем мониторинга. Рассмотрим понятие *расширенного мониторинга технико-экономической эффективности*. Предполагается использование критерия себестоимости единицы продукции.

Данный тип мониторинга предполагает сбор исходной информации о рассматриваемых машинах, имеющей место при ранее выполненных работах. После этого предполагается варьирование ряда значений из этих условий с производством расчётов производительности и себестоимости единицы продукции. Полученные результаты помогают выявить благоприятные варианты эксплуатации для рассматриваемых машин.

В [2, 3] отмечается важность этого показателя в оценке финансовой результативности предприятия. В [2] рассмотрены проблемы определения себестоимости на примере цветной металлургии. В [4] отмечается, что калькулирование себестоимости продукции может быть организовано по трём методам: заказному, попередельному, нормативному методу. В любом случае, калькулирование невозможно без информации о статьях расходов (см., например, [5]). В [6] рассмотрены проблемы включения косвенных затрат в себестоимость продукции, а в [7, 8] рассмотрена классификация методов калькулирования себестоимости продукции и классификация затрат при её исчислении.

Из рассмотрения приведённых источников видно, что показателю себестоимости отводится весьма существенное значение, но при этом существует ряд сложностей и особенностей определения этого показателя.

Последнее определяет необходимость использования автоматизированных систем, что и отмечено в [9]. Здесь обосновывается, в том числе, невозможность оперативного управления себестоимостью продукции производственного предприятия без использования автоматизированных систем сбора и обработки информации.

Наличие такой системы позволит управлять себестоимостью продукции, что уже соответствует задаче аудита. Например, в [10] определена роль аудита в калькулировании себестоимости продукции. В качестве цели аудита принята проверка обоснованности формирования и правильности учёта издержек производства. Приведены аналитические процедуры аудита, направленные на выработку рекомендаций по использованию выявленных резервов роста объёма производства и снижению себестоимости.

В настоящем исследовании используется модификация данного показателя, т.е. себестоимость единицы продукции с учётом затрат на владение дорожной машиной (СЕПВ). Как отмечено в [1], в данном критерии целесообразно контролировать производительность и качество работ, поскольку возможна ситуация максимума производительности и минимума качества при лучшем (минимальном) значении критерия СЕПВ. Необходимо учесть данные два фактора либо внутри самого критерия, определяя тем самым ограничение стремления его к минимуму, либо наложить отдельные ограничения на СЕПВ по объёму продукции и качеству работ.

Анализ эксплуатационных условий

Рассмотрим вариант мониторинга для одноковшовых экскаваторов. Для экскаватора нет жёстких ограничений по качеству работ, а объём продукции ограничен показателями безопасности. Экскаватор относится к категории машин, для которых актуальна проблема потери устойчивости при опрокидывании.

Машина используется в конкретных условиях строительной площадки, поэтому варьировать режимы работы при выполнении основной задачи, это весьма сложная процедура. Варьировать режимы работы можно на испытаниях, однако они имеют высокую стоимость и конкретные условия. Условия строительной площадки будут отличаться от тех, что были при испытаниях. Возникает ситуация потребности в моделировании рабочего режима машины, получении результатов и создании рекомендаций к работе конкретной машины в конкретных условиях. Поскольку конкретные условия актуальны в некоторый период времени, то необходима постоянная процедура в моделировании, получении результатов и создании рекомендаций.

Можно осуществить масштабный поиск перспектив повышения эффективности по набору направлений. Здесь близка задача технического аудита, поскольку есть возможность ответить на вопросы о высвобождении денежных средств и перспективных направлений развития приёмов эксплуатации. *В целом, понятия управления эффективностью и технического аудита эффективности можно рассматривать как однозначные за исключением того, что управление предполагает внедрение некоторого воздействия.*

Для компьютерного моделирования необходимы математические модели. Для расчёта СЕПВ необходима математическая модель производительности и экономических показателей. Производительность зависит от кинематических характеристик выполнения рабочих операций. От этих же характеристик зависят и показатели устойчивости, ограничивающие величину производительности с позиции безопасности работ. В таких условиях безопасность работ выступит в роли искусственного ограничителя объёма выпускаемой продукции.

В основной функционал экскаватора входят земляные работы. Земляные работы включают в себя разработку котлованов и траншей, обладающих некоторыми размерами (шириной, глубиной, протяжённостью). Грунт обладает некоторой прочностью, которая в совокупности с геометрическими характеристиками объёма работ оказывает влияние на эффективность и конкурентоспособность использования. Произведём исследование влияния объёма работ и прочности грунта на выгодность использования машин.

Экскаватор функционирует в условиях, определяемых качеством сервиса, стоимостью топлива, налогообложения, заработных плат персонала. Если принять, что перечисленные показатели оказывают влияние на себестоимость единицы продукции приблизительно в равной степени для всех машин, то оценку их влияния можно не производить. Имеют место случаи, что для конкретной марки машин сервисное обслуживание лучше, поскольку неподалёку расположен фирменный сервисный центр и пр. Последний фактор не будет рассматриваться в настоящем исследовании, т.е. качество сервиса будет принято одинаковым для всех экскаваторов.

На машинах различной стоимости могут применяться горюче-смазочные материалы с разным качеством, это создаёт различие в условиях эксплуатации, рассмотрим идеализированный вариант использования масел одинакового качества для всех машин.

После выполнения работы машину необходимо переместить на следующую рабочую площадку, т.е. необходимо осуществить её перебазирование. Перевозками техники занимаются различные транспортные компании с различным уровнем цен. Помимо этого, стоимость перебазирования зависит от особенностей маршрута – протяжённости,

загруженности, сложности. Рассмотрим, как влияет колебание цены перебазирования при перевозке по автомобильным дорогам на себестоимость единицы продукции.

Частота перебазировок зависит от объёма работы, она возрастает с уменьшением объёма и уменьшается с его увеличением. На цену перебазирования оказывают влияние характеристики маршрута и стоимость часа использования прицепа-тяжеловоза, зависящая от грузоподъёмности и прочих, перечисленных выше характеристик.

Грузоподъёмность прицепа зависит от массы экскаватора. Машина перевозится по конкретным маршрутам, поэтому определяющей в цене перебазирования будет величина её массы.

Соответственно, стоимость часа использования прицепа можно связать с массой машины, частоту перебазировок можно связать с производительностью, поскольку последняя определяет продолжительность выполнения работы. Все остальные составляющие стоимости часа прицепа будут приняты неизменными. В виду наличия разброса в стоимости использования прицепа одинаковой грузоподъёмности целесообразно произвести исследования этой характеристики на себестоимость единицы продукции.

Если транспортируемый экскаватор имеет массу, меньшую или равную грузоподъёмности, то цена принимается фиксированной вне зависимости от реальной массы машины. При превышении массы машины над допустимой величиной грузоподъёмности прицепа происходит скачок цены.

Наибольшее распространение имеют прицепы с максимальной грузоподъёмностью 20 т, что можно принять за рубеж скачкообразного изменения цены часа использования. Можно определить, при какой разнице в стоимости перебазирования для групп экскаваторов до 20 т и больше 20 т происходит смена рекомендаций выбора, определяемой “переходом” минимума критерия от одной весовой группы к другой.

Машина может эксплуатироваться в течение времени года, определяемым годовым фондом рабочего времени. Из этого времени часть теряется на простои по различным причинам, что можно оценить при помощи коэффициента сменного времени [11].

Если загрузка машины по времени мала, то есть возможность тратить много времени на поддержание работоспособного состояния. При малой загрузке мала и прибыль. В таких условиях иметь дорогую и надёжную машину не выгодно. Более выгодной может оказаться дешёвая и не самая надёжная машина. В такой ситуации можно оценить влияние коэффициента использования сменного времени на выгодность машин.

Подводя итог, *можно перечислить следующие эксплуатационные условия, для которых можно оценить выгодность использования той или иной машины: объём работ на объекте; прочность грунта; стоимость перебазирования; загруженность экскаватора в течение смены.*

Прочность грунта влияет на время цикла машины и техническую производительность, эксплуатационная производительность зависит от использования машины по времени и геометрических характеристик объёма работ. Объём работ выполняется за некоторое время, которое определит потребность переезда на другую строительную площадку. Переезд обладает некоторой стоимостью. Совокупность данных факторов определяет величину СЕПВ.

Расчётная оценка эффективности

В виду совместного влияния для расширения диапазона исследований можно назначить комбинации факторов, для которых осуществлять варьирование одиночных показателей. Это позволит осуществить однофакторный анализ для нескольких наборов эксплуатационных условий.

Каждый из эксплуатационных факторов имеет допустимый диапазон значений, варьирование внутри которого приводит к изменению СЕПВ. Назначим два набора аргументов таким образом, чтобы при одном наборе СЕПВ стремился к наименьшим значениям, при другом наборе – к наибольшим (табл. 1).

Таблица 1

	АРГУМЕНТЫ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ	Комбинация аргументов, снижающая величину СЕПВ (K1)	Комбинация аргументов, повышающая величину СЕПВ (K2)
1	Объём работ на объекте, тыс. куб. м	100	5
2	Глубина котлованов, м	5	1
3	Ширина котлованов, м	4	1,5
4	Прочность разрабатываемого грунта, уд. плотномера ДорНИИ	6	30
5	Соотношение стоимости перебазирований $K_{спб}$ для экскаваторов весовых групп 20 и 30 тонн	1,5	2,5
6	Коэффициент использования сменного времени	0,9	0,2

Комбинация 1 (K1) определяет большие объёмы работ на малопрочных грунтах. Разница в стоимости часа использования прицепа до 20 т и более 20 т мала. Высоко использование машины по времени. Такое сочетание приводит к уменьшению значения критерия. Комбинация 2, напротив, определяет увеличение критерия.

Таблица 2

№	Условное обозначение машины	$G_{экс}$, т	N, кВт	R_{max} , кН	R_{max} , м	H_{max} , м	L_p , м	$L_{стр}$, м	B, м	Цена, тыс. р.
1	M1	18,5	91	10,8	9,23	6	2,2	5,8	1,915	1981
7	M2	26,5	130	19,4	10	6,48	2,4	5,8	2,075	2400

Примечание. $G_{экс}$ – масса экскаватора; N – мощность силовой установки; R_{max} – максимальное усилие, развиваемое при копании; R_{max} – максимальный радиус действия; H_{max} – максимальная глубина копания; L_p – длина рукояти; $L_{стр}$ – длина стрелы; B – половина поперечной базы.

Произведём расчёт (рис. 1) для двух экскаваторов M1 и M2 (табл. 2) для двух сочетаний исходных данных K1 и K2 (табл. 1) со следующими характеристиками. Полный перечень исходной информации для оценки СЕПВ можно найти в [11].

Данные к расчётам, не оговорённые в табл. 1 – показатели надёжности, свойств управления, к.п.д. и пр. приняты одинаковыми для обеих машин. В исследовании осуществляется однофакторное варьирование данных строк 1, 4, 5, 6 табл. 1.

На рис. 1а, 1б представлены зависимости СЕПВ от величины объёма работ на объекте (строка 1 табл. 1). Для больших объёмов выгодны большие машины. Производительность у больших машин выше, число дорогих перебазировок мало, больше времени расходуется на работу, соотношение издержек к работе ниже для больших машин. При малых объёмах велика частота перебазировок, использование машины по времени снижается, баланс между количеством работы и издержками на стороне небольших машин. Однако, если важны сроки выполнения работ, то во всех случаях предпочтительнее большие машины, как более производительные.

Из рис. 1в, 1г видно, что для К1 минимум критерия принадлежит машине М2. Данный набор характерен большим объёмом работ и малой разницей в стоимостях перебазирования, поэтому преимущество на стороне тяжёлых машин. С ростом прочности грунта это преимущество проявляется все больше, поскольку большие машины обладают значительными усилиями копания. Комбинация 2 характерна малыми объёмами работ на малопрочных грунтах, поэтому здесь преимущество у легких машин. Наиболее быстрой по времени выполнения работы вне зависимости от прочности грунта будет тяжёлая машина.

Из рис. 1д, 1е видно, что соотношение критериев не зависит от величины коэффициента использования сменного времени.

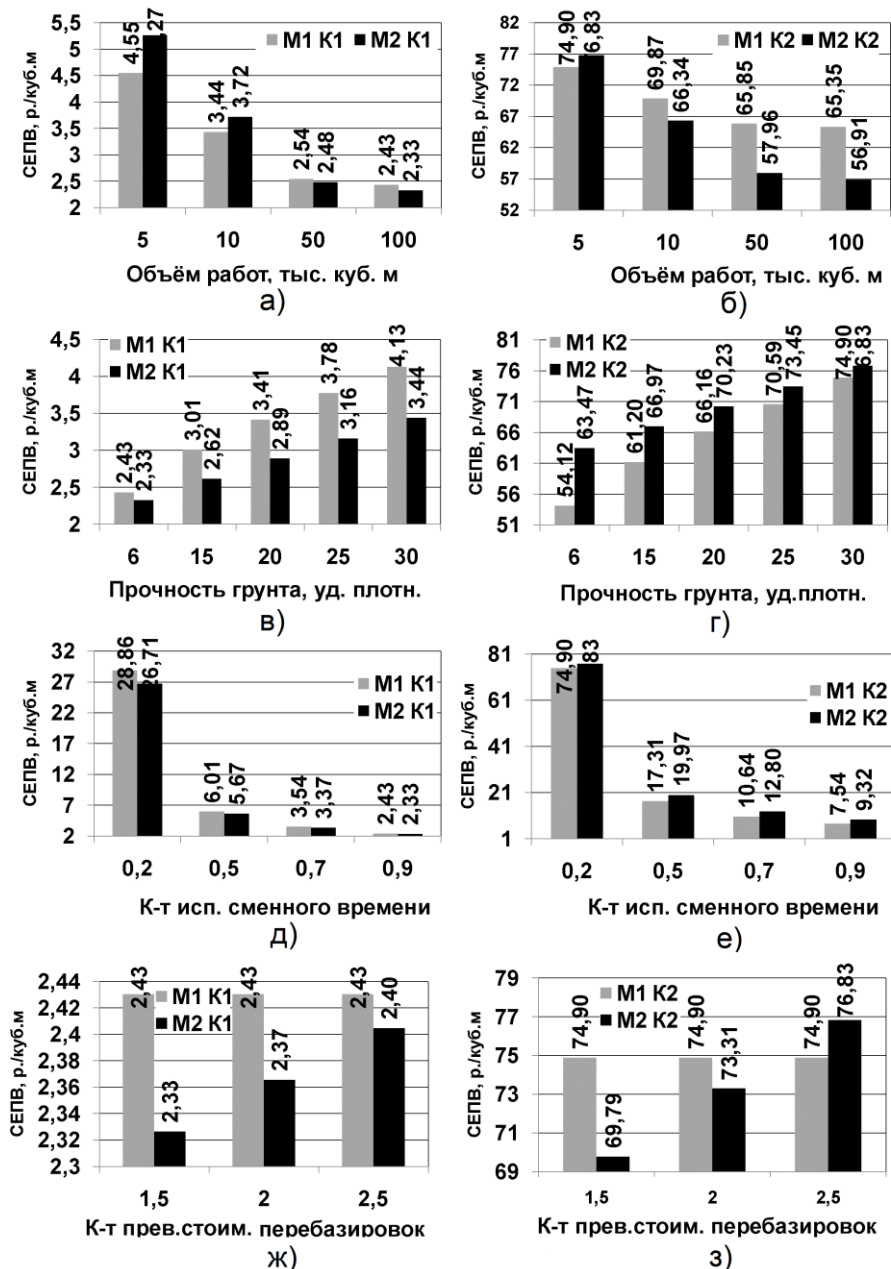


Рисунок 1. SEPB для различных ситуаций

На графиках влияния стоимостей перебазировак (рис. 1ж, 1з) для легких машин этот показатель принят на уровне 800 р./час. Изменению подвержена стоимость перебазировак для тяжёлых машин, принято превышение стоимости для более легких машин в кспб=1,5-2,5 раза, поэтому для легких машин нет зависимости от кспб, а для тяжёлых машин переменность этой величины не влияет на соотношение критерия. Для комбинации 2 (рис. 1з) при кспб=1,5 и кспб=2 минимум критерия у тяжёлой машины. При кспб=2,5 затраты на перебазироваки велики и для частых перебазировак минимум критерия переходит к лёгкой машине. Для комбинации 1 (рис. 1ж) кспб не оказывает существенного влияния на соотношение критериев, поскольку здесь велик объём работ и мала частота перебазироваканий.

Анализ результатов

Каждый из графиков на рис. 1 соответствует конкретной эксплуатационной ситуации. Можно разработать следующие рекомендации применительно к каждой из ситуаций.

Ситуация 1 (рис. 1а). Для условий К1 при объёме работ менее 50 тыс. куб. м использовать машину М1; при объёме работ более 100 куб. м – машину М2; при объёме работ от 50 до 100 тыс. куб. м – М1 и М2 выгодны в равной степени.

Ситуация 2 (рис. 1б). Для условий К2 при объёме работ менее 10 тыс. куб. м использовать машину М1; при объёме работ более 10 тыс. куб. м – машину М2.

Ситуация 3 (рис. 1в). Для условий К1 использовать машину М2 для любой прочности грунта.

Ситуация 4 (рис. 1г). Для условий К2 использовать машину М2 для любой прочности грунта.

Ситуация 5 (рис. 1д). Для условий К1 использовать машину М2 для любого значения коэффициента использования сменного времени.

Ситуация 6. (рис. 1е). Для условий К2 использовать машину М1 для любого значения коэффициента использования сменного времени.

Ситуация 7. (рис. 1ж). Для условий К1 использовать машину М1 вне зависимости от разницы в стоимости перебазировок для машин массой до 20 т и более 20 т.

Ситуация 8. (рис. 1з). Для условий К2 использовать машину М2 (тяжёлая) при разнице в стоимости перебазировок для машин массой до 20 т и более 20 т менее, чем в два раза; при разнице более чем в два раза использовать машину М1 (лёгкая).

Перекрестный анализ от ситуации к ситуации невозможен, поскольку в комбинации варьируется один из аргументов. Поэтому, например, К1 из Ситуации 1 не соответствует К1 из Ситуации 3.

Заключение

Использование мониторинговой системы управления эффективностью должно улучшить ситуацию по направлениям рационального использования денежных вложений, повышения качества и производительности работ при сохранении приемлемого уровня безопасности, в сфере эксплуатации дорожных машин.

Рассматриваемый тип мониторинга предполагает сбор исходной информации о машинах, имеющей место при выполненных ими ранее работах. После этого предполагается варьирование ряда значений из этих условий; производство расчётов производительности и себестоимости единицы продукции с последующим выявлением наиболее благоприятных вариантов эксплуатации для рассматриваемых машин.

Данная процедура имеет следующий обобщённый порядок действий:

1. Сбор исходной информации о характеристиках машин.
2. Структуризация списка по общему признаку. Например, разделение экскаваторов с массой до 20 т и более 20 т.
3. Обоснование наборов условий, влияние которых на эффективность следует оценить. Например: эксплуатационные условия; характеристики надёжности и эргономики; величина стоимости топлива; величина стоимости сервиса.

4. Детализация каждого из наборов условий. Например, рассмотрение того, что конкретно нужно включить в эксплуатационные условия: объем работ; глубина и ширина котлована; прочность разрабатываемого грунта; стоимость перебазирования; использование экскаватора по времени в течение смены.
5. Задание диапазонов значений характеристик из набора.
6. Структуризация комбинаций крайних значений характеристик по общему признаку. Например, определение набора численных значений характеристик, для которых величина СЕПВ будет снижаться.
7. Производство расчётов (варьирование одной характеристики по очереди для каждого из наборов) на специализированных математических моделях и составление результатов.
8. Построение графиков значений СЕПВ и других значимых (при необходимости) показателей, для каждой из машин для варьированной характеристики.
9. Анализ результатов.
10. Разработка рекомендаций (управляющих воздействий) для передачи по каналу обратной связи.

Если набор условий прост (пункт 3), т.е. сводится к одному показателю, (например, стоимость топлива) то пункты 4 и 5 не нужны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мандровский К.П. Системы мониторинга в управлении эффективностью и техническом аудите дорожных машин // Технические науки в России и за рубежом. V Международная научная конференция. - М.: Буки-Веди, 2016. - С. 75-78.
2. Тихонова А.А. Себестоимость продукции и финансовая результативность: что первично? // Вестник Финансового Университета. - 2007. - №1. - С. 132-141.
3. Яхутль С. А., Битуева М.З. Проблемы снижения себестоимости продукции на предприятии // Nauka-rastudent.ru. – 2015. – №. 06 (18) / [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://nauka-rastudent.ru/18/2719/>.
4. Динмухаметов И.Ф. Нормативный учет как метод калькулирования себестоимости продукции // SCIENCE TIME. - 2015. - №5(17). - С. 146-150.
5. Коревина Л.А. Методы калькулирования себестоимости продукции и их виды // Современные тенденции экономики, управления и образования. Материалы Всероссийской конференции. - Курск: Курский институт кооперации (филиал) БУКЭП, 2015. - С. 48-54.
6. Шумейко О.Ю., Железняк Ю.В. Проблемы определения критериев отнесения расходов к составу не прямых при калькулировании себестоимости продукции (работ, услуг) // Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. - 2003. - №4. - С. 100-103.
7. Колпакова М.А. Современные методы калькулирования себестоимости продукции предприятий разных видов деятельности // Вестник МГУП имени Ивана Федорова. - 2012. - №2. - С. 161-167.
8. Дугин П.И., Рычагова М.А. Классификация затрат при формировании издержек и исчислении себестоимости продукции // Вестник АПК Верхневолжья. - 2008. - №4. - С. 40-48.
9. Голкина Г.Е. Возможности ERP-систем для управления себестоимостью продукции // Современные тенденции развития науки и технологий. - 2015. - №1-5. - С. 44-47.
10. Васильева С.М. Методика проведения аудита затрат на производство продукции и калькулирования себестоимости продукции // Современные проблемы экономического и социального развития. - 2010. - №6. - С. 130-134.
11. Мандровский К.П. Оценка конкурентоспособности дорожно-строительных машин (на примере одноковшового гусеничного экскаватора): дис. канд. техн. наук: 05.05.04. - М., 2008.

Mandrovskiy Konstantin Petrovich

The Moscow automobile and road construction university, Russia, Moscow

E-mail: effectmash@mail.ru

Operating conditions in the management and technical audit of road machines

Abstract. The audit of effectiveness of road construction machines in the sphere of realization in the systems of operational collecting and processing of data allows to find out the ways of money savings, increasing of productivity and quality of works. Implementation of such systems allows to create a permanent-controlled exploitation of a number of machines which is needed to operate the effectiveness of such vehicles. Modern systems of collecting and processing of data permit to use the criteria which is hard to implement in real conditions in the past because of long combination of original information which is difficult to obtain during machine's operation. The concept of control of effectiveness of road vehicles with using the systems of collecting and processing of data is described. The criteria of effectiveness for using in such systems – prime cost of one unit including the cost of ownership is given. The specified limitations which is necessary to put into the criteria on the example of operation of excavators are described. The imitation of functioning of settlement blocks of the monitoring system is produced and example of recommendations of how to improve the operational efficiency for a number of situations in the implementation of limitation of performance for an acceptable level of safety is formed. The recommendations include the information about the conditions in which the machine can be operated under consideration with the minimum cost of production.

Keywords: operating conditions; efficiency; monitoring; security and quality of work; ratio of shift time; strength of the soil; the amount of work; the cost of relocation

REFERENCES

1. Mandrovskiy K.P. Sistemy monitoringa v upravlenii effektivnost'yu i tekhnicheskoy audite dorozhnykh mashin // Tekhnicheskie nauki v Rossii i za rubezhom. V Mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsiya. - M.: Buki-Vedi, 2016. - S. 75-78.
2. Tikhonova A.A. Sebestoimost' produktsii i finansovaya rezul'tativnost': chto pervichno? // Vestnik Finansovogo Universiteta. - 2007. - №1. - S. 132-141.
3. Yakhutl' S. A., Bitueva M.Z. Problemy snizheniya sebestoimosti produktsii na predpriyatii // Nauka-rastudent.ru. – 2015. – No. 06 (18) / [Elektronnyy resurs] – Rezhim dostupa. – URL: <http://nauka-rastudent.ru/18/2719/>.
4. Dinmukhametov I.F. Normativnyy uchet kak metod kal'kulirovaniya sebestoimosti produktsii // SCIENCE TIME. - 2015. - №5(17). - S. 146-150.
5. Korevina L.A. Metody kal'kulirovaniya sebestoimosti produktsii i ikh vidy // Sovremennye tendentsii ekonomiki, upravleniya i obrazovaniya. Materialy Vserossiyskoy konferentsii. - Kursk: Kurskiy institut kooperatsii (filial) BUKEP, 2015. - S. 48-54.
6. Shumeyko O.Yu., Zheleznyak Yu.V. Problemy opredeleniya kriteriev otneseniya raskhodov k sostavu nepryamykh pri kal'kulirovanii sebestoimosti produktsii (rabot, uslug) // Visnik Khmel'nits'kogo natsional'nogo universitetu. Ekonomichni nauki. - 2003. - №4. - S. 100-103.
7. Kolpakova M.A. Sovremennye metody kal'kulirovaniya sebestoimosti produktsii predpriyatiy raznykh vidov deyatel'nosti // Vestnik MGUP imeni Ivana Fedorova. - 2012. - №2. - S. 161-167.
8. Dugin P.I., Rychagova M.A. Klassifikatsiya zatrat pri formirovanii izderzhek i ischislenii sebestoimosti produktsii // Vestnik APK Verkhnevolzh'ya. - 2008. - №4. - S. 40-48.
9. Golkina G.E. Vozmozhnosti ERP-sistem dlya upravleniya sebestoimost'yu produktsii // Sovremennye tendentsii razvitiya nauki i tekhnologiy. - 2015. - №1-5. - S. 44-47.
10. Vasil'eva S.M. Metodika provedeniya audita zatrat na proizvodstvo produktsii i kal'kulirovaniya sebestoimosti produktsii // Sovremennye problemy ekonomicheskogo i sotsial'nogo razvitiya. - 2010. - №6. - S. 130-134.
11. Mandrovskiy K.P. Otsenka konkurentosposobnosti dorozhno-stroitel'nykh mashin (na primere odnokovshovogo gusenichnogo ekskavatora): dis. kand. tekhn. nauk: 05.05.04. - M., 2008.