

УДК 631.3-77

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОСПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМ МАШИН

**Бантковский В.А., доцент, Аветисян В.К., к.т.н., доцент,
Гончаренко А.А., к.т.н., доцент, Александренко В.Н., магистр**
(Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства
им. Петра Василенко)

В статье рассматривается проблема качественного воспроизводства элементов машин используемых в сельскохозяйственном производстве. Приведен метод системного анализа эффективности использования новых образцов машин и оборудования.

Постановка проблемы. Из всего многообразия вопросов материально-технического обеспечения сельскохозяйственного производства наиболее важными являются выявление потребностей в новых средствах производства и их качественное обновление на современной основе.

Эффективность сельскохозяйственного производства во многом зависит от своевременного воспроизводства систем машин, внедрения новых и модернизированных образцов машин и технологического оборудования, а также качественной замены устаревшей и предельно изношенной техники.

На современном этапе развития производительных сил сельскохозяйственным предприятиям, машино-технологическим станциям, фермерским хозяйствам рынком новых средств производства предлагается огромное количество разномарочной техники как отечественного, так и зарубежного производства. Многие конкурирующие фирмы-производители предлагают машины одинаковые по их производственному назначению. Совсем не просто сориентироваться в этом рыночном многообразии техники и сделать правильный выбор.

Рыночная экономика вносит принципиальные коррективы в обеспечение новой техникой сельскохозяйственных предприятий различных организационно-правовых форм и форм собственности. Объемы производства новой техники и поступление ее на рынок определяются платежеспособным спросом потребителя. Спрос учитывается фирмами-производителями техники.

Проблема выбора, возникающая при возобновлении основных средств производства, является одной из ответственных организационно-технологических задач, которая требует грамотного инженерного решения. Целесообразность такого инженерного решения которое связано, как правило, со значительными материально-денежными затратами, должна быть всесторонне экономически обоснована. Критерием эффективности инженерного решения, относительно приобретения новой техники является

минимум приведенных затрат. Лучшее инженерное решение обеспечивает наименьшую сумму приведенных затрат.

Анализ последних исследований и публикаций. Новые машины должны обеспечить повышение производительности труда, смягчение напряженности в затратах труда по периодам года, снижение себестоимости работ и продукции, сокращение срока окупаемости капиталовложений и увеличение годового экономического эффекта.

Исходя из этих требований, обычно рассчитывают эффективность новой машины, узла агрегата по принятой методике и системе показателей: технико-экономические показатели, производственные затраты и результаты, показатели производительности труда и трудоемкости, эффективность капиталовложений в новую технику.

При экономической оценке, как правило, сопоставляют данные по всем существующим и проектируемым аналогичным конструкциям машин [1].

Существующие и используемые в сельскохозяйственном производстве методы оценки новых машин, оборудования и оснастки базируются на следующей системе показателей:

- показатели трудоемкости и производительности труда;
- технико-экономические показатели (производительность машины за 1 час времени смены, годовая наработка, расход топлива, энергоемкость, материалоемкость);
- показатели, которые характеризуют изменения эксплуатационных затрат (удельная экономия прямых затрат на единицу работы или единицу продукции, годовая экономия, степень снижения эксплуатационных затрат);
- годовой экономический эффект по приведенным затратам [2];
- показатели характеризующие эффективность капитальных затрат (удельные капиталовложения, дополнительные капиталовложения, срок окупаемости дополнительные капиталовложения, фактический коэффициент эффективности капитальных вложений) [3].

Однако, при проведении сравнительного анализа двух и более вариантов решения инженерной задачи, связанной с приобретением новой техники, показатели базирующиеся на приведенных затратах могут быть одинаковыми. Используемые методы оценки существующих образцов техники не учитывают тот факт, что часть приведенных по машине затрат не зависят от выполненного ею объема работ.

Экономия средств с помощью новой машины может быть получена как за счет повышения производительности, большей надежности, так и в результате экономии в текущих издержках и более низкой амортизации. Для того чтобы понять какой эффект приносит новая машина, необходимо проанализировать затраты по определенной схеме.

Результаты исследований. С целью оптимизации поставленной задачи необходимо затраты на механизацию производства в целом или на выполнение определенной механизированной операции подразделить на постоянные и переменные.

Постоянные затраты не зависят от интенсивности использования машины и выполненного объема работ, а переменные затраты непосредственно зависят от того, сколько машина использовалась и какой объем работ выполнен. Целесообразно все затраты рассчитывать на годовой объем работы и на единицу объема работ.

К постоянным затратам следует отнести проценты на вложенный капитал, затраты на хранение машины, затраты по страхованию и амортизацию.

Проценты на вложенный капитал определяются умножением средних капиталовложений на определенное значение банковского процента. Среднее значение капиталовложений по новой технике представляет собой разницу цены новой машины и ее остаточной стоимости на момент списания деленная на 2.

Если новая техника приобретена в кредит, то необходимо учитывать годовые проценты по кредиту.

Затраты на хранение рассчитываются в процентах от стоимости новой машины, а сама норма затрат устанавливается в зависимости от климатических условий. При установлении норм затрат на хранение необходимо учитывать то, что правильное хранение может значительно увеличить срок службы новой техники и уменьшить затраты как на ее ремонт, так и на техническое обслуживание [1].

Затраты по страхованию техники – это оплата за возможность компенсации потери машины в случае стихийного бедствия, пожара, ДТП и т.п. Стоимость страховки, как правило, устанавливается в процентах от капиталовложений в новую технику.

При определении затрат на амортизацию новой техники предполагаются равномерное их распределение на весь срок использования техники (среднегодовой показатель).

Если предполагается, что машина будет использоваться до не полного износа, то необходимо учитывать промежуточную остаточную стоимость и, соответственно, другое количество лет использования.

Таким образом сумма годовых постоянных затрат включает расходы денежных средств владельца новой техники, которые он осуществляет, даже если техника не используется (простаивает):

$$Z_{\text{пос}} = Z_{\text{пк}} + Z_{\text{х}} + Z_{\text{н}} + Z_{\text{с}} + Z_{\text{а}}, \text{ грн.} \quad (1)$$

где $Z_{\text{пос}}$ – сумма годовых постоянных затрат, грн.;

$Z_{\text{пк}}$ – проценты на вложенный капитал, грн.;

$Z_{\text{х}}$ – затраты на хранение, грн.;

$Z_{\text{н}}$ – затраты на уплату налогов, грн.;

$Z_{\text{с}}$ – затраты по страхованию техники, грн.;

$Z_{\text{а}}$ – затраты на амортизацию, грн.

Годовой объем работ, который выполняется с использованием определенной машины, зависит от объемов производства, специализации предприятия, универсальности машины, наличия других машин, одинаковых по назначению, а также других факторов. Единицы измерения (мото-часы, часы,

гектары, тонно-километры и др.) зависят от типа машины.

Постоянные затраты на единицу объема работ можно определить из соотношения:

$$ПЗ_{п} = \frac{З_{пос}}{P}, \quad (2)$$

где $ПЗ_{п}$ – постоянные затраты приходящиеся на единицу объема работ (грн./час, грн./га, грн./т и т.д.);

P – годовой объем работ (часы, гектары, тонны и т.д.)

Переменные затраты (то есть затраты, пропорциональные выполненному объему работ) включают оплату труда оператора (механизатора), стоимость топливно-смазочных материалов (ТСМ), затраты на техническое обслуживание (ТО) и ремонт, а также затраты на вспомогательные (расходные) материалы.

Оплата труда зависит от принятых норм оплаты труда (тарифов). При оплате труда необходимо учитывать не только время чистой работы машины (агрегата), но и переезды, подготовку машины (агрегата) к работе, технологические перерывы, наладку и т.д.

Стоимость ТСМ (топлива) зависит от типа двигателя и его загрузки при использовании определенного агрегата. Для всех видов работ в определенных условиях существуют установленные нормы расхода топлива. Если данной машины еще не было в эксплуатации, то значения норм расхода ТСМ принимают по данным испытаний или же по аналогии с подобными машинами других марок. В общие затраты на ТСМ включают стоимость смазочных материалов (10-15% от стоимости топлива).

При определении затрат на ТО и ремонт необходимо использовать норматив таких затрат за год (в процентах от стоимости новой машины), который установлен для средней загрузки машины. Эти затраты зависят от типа оборудования, формы организации работ, а также от стоимости труда ремонтно-обслуживающего персонала. Для большинства машин производства западных фирм рекомендуется учитывать 3-6% от стоимости новой машины как ежегодные затраты на ремонтно-обслуживающие воздействия. Для машин отечественного производства этот показатель в 2-2,5 раза выше [3].

Затраты на ТО и ремонт в общем виде можно определить по формуле:

$$З_{ТОР} = \frac{З_{НГ}}{\Gamma_{ЗН}}, \quad (3)$$

где $З_{НГ}$ – нормативные годовые затраты на проведение ремонтно-обслуживающих работ, грн.;

$\Gamma_{ЗН}$ – нормативная годовая загрузка (ч, га, мото-ч).

Сумма переменных затрат на единицу работы (грн/ч, грн/га и т.д.) может быть представлена так:

$$З_{ПЕР} = З_{ОТ} + З_{ТСМ} + З_{ТОР} + З_{ВМ}, \quad (4)$$

а сумма затрат на единицу работы (грн/ч, грн/га и т.д.):

$$З_{СУМ} = З_{ПОС} + З_{ПЕР} \quad (5)$$

При расчете затрат на единицу работы для агрегата (комплекса технологического оборудования) все затраты необходимо подсчитывать для каждой единицы техники входящей в агрегат (комплекс), отдельно, а затем полученные значения суммировать.

В конечном итоге затраты на годовой объем работ для конкретной машины можно определить так:

$$Z_{\text{ГОР}} = Z_{\text{СУМ}} \cdot T_{\text{ГОД}}, \text{ грн.} \quad (6)$$

где $T_{\text{ГОД}}$ – годовой объем работ (ч, га, мото-ч и т.д.)

Затраты на годовой объем работ необходимо рассчитывать для всех альтернативных вариантов приобретения машины. В последующем необходимо выбрать наиболее экономически выгодный вариант по сравнению с существующими образцами старой, используемой на предприятии техники.

Для более объективного подхода при проведении сравнительных расчетов по альтернативным вариантам приобретения техники к экономии в затратах необходимо добавить дополнительную прибыль, которую можно получить за счет увеличения объема продукции (услуг), а также снижения потерь при использовании новой техники. Таким путем определяется годовой экономический эффект от применения новой техники. Разделив затраты на приобретение новой машины (стенда, станка и т.п.) на годовой экономический эффект, можно определить срок окупаемости капитальных затрат. Для оправданной покупки какой-либо новой машины технически допустимый срок ее службы должен быть существенно больше срока окупаемости капитальных затрат.

Большое разнообразие климатических условий и типов почв требует осторожности в принятии решений даже при самых положительных результатах расчетов.

Повышение производительности техники предусматривает улучшение ее использования, которое оценивается следующими показателями эффективности: коэффициентом использования эксплуатационного времени (отношение времени на полезную работу ко времени машины в эксплуатации) и коэффициентом использования основного времени (отношение времени на полезную работу ко времени пребывания машины в поле).

Время, проведенное вне поля, является потерей в отношении сельскохозяйственных операций, хотя и является неотъемлемой частью работы. Обслуживание, уход, ремонт и время на переезды снижают коэффициент использования эксплуатационного времени.

Поэтому при сравнении машин следует учитывать время, необходимое для технического обслуживания. Время, необходимое для технического ухода и ремонта, может быть снижено путем создания качественной ремонтной базы, а также путем выбора машин, которые являются надежными и замена частей на которых производится быстро и легко.

Затраты времени на переезды зависят от расстояния и скорости. Оптимальное планирование полевых операций может сократить время на переезды. Часто ограничением скорости при переездах является плохое

состояние внутрихозяйственных дорог. Некоторое оборудование повреждается больше вовремя транспортировки, чем от работы в поле. Целесообразно спланировать работу таким образом, чтобы машина находилась в поле целый день. Это может потребовать дополнительных транспортных средств, чтобы подвезти горюче-смазочные материалы, запасные части, воду и химикаты для опрыскивания, семена, удобрения и так далее прямо на поле, увеличивая таким образом рабочее время.

Технико-экономические критерии, приведенные выше, являются основными при выборе типа и размера машин для хозяйства. Когда есть две машины, которые целиком взаимозаменяемы по назначению и качеству выполнения работ, то преимущество имеет та из них, которая обеспечивает наименьшие затраты на требуемый объем работ. В том случае, когда разные машины имеют разные качественные показатели выполнения работ, тогда, кроме затрат на механизированное выполнение работ (постоянные и переменные в сумме), необходимо еще учитывать дополнительную прибыль, которую даст одна машина по сравнению с другой, благодаря более высокому качеству или дополнительному количеству продукции.

Для хозяйств, которые не имеют достаточно своих средств и не могут получить их в банке под приемлемый процент, может быть важно приобретением машины на условиях лизинга. Приемлемыми условиями лизинга считаются, если плата за него не намного отличается от платы за банковский кредит.

Преимущество в производительности, надежности и качестве работы, другие высокие технические показатели наиболее совершенных зерно-, кормоуборочных комбайнов и опрыскивателей западных фирм могут быть полностью использованы, и их высокая цена оправдана, когда эти машины используются в составе специализированных предприятий (типа мехотрядов, МТС и др.), которые не привязаны к определенным сельхозпредприятиям, а работают в разных хозяйствах и регионах. В таком случае годовая выработка будет значительно выше, чем в одном конкретном хозяйстве, и благодаря этому увеличивается экономический эффект от применения дорогих машин.

При приобретении машины необходимо выяснить существующие гарантии обеспечения работоспособности машины на протяжении всего срока ее службы, кто конкретно сможет устранить возможные поломки и за чей счет. Необходимо также выяснить условия поставки необходимых запасных частей. Гарантированный технический сервис часто позволяет принять инженерное решение в пользу тех машин, которые даже уступают по другим показателям.

Выводы:

1. При проведении сравнительного анализа эффективности нескольких машин, показатели базирующиеся на приведенных затратах для них могут быть одинаковыми.

2. Часто используемые методы оценки новых образцов машин не учитывают, то что часть приведенных по машине затрат не зависят от

выполненного ею объема работ

3. Постоянные затраты не зависят от интенсивности использования машины и выполненного объема работ.

4. Целесообразно все затраты по машине рассчитывать как на единицу объема работ так и на годовой объем работы.

5. Предлагаемая в статье методика обоснования технико-экономической эффективности воспроизводства машин позволяет достаточно объективно оценить и сравнить альтернативные образцы машин, а также произвести позитивные качественные и количественные изменения в системах машин используемых предприятием.

Список литературы:

1. Методика экономической оценки сельскохозяйственной техники / Под ред. Н.С.Власова. – М.: Колос С, 2006 – 399 с., ил.

2. Экономика технического сервиса на предприятиях АПК/ Ю.А.Конкин, К.З.Бисултанов, М.Ю.Конкин и др.; Под ред.. Ю.А.Конкина. – М.: Колос С, 2006 – 368 с.

3. Мазнев Г.Е., Турченко М.М., Щетинин М.Д. Економічне обґрунтування інженерних рішень в сфері АПК.: Навч. посібник. – Харків: ХДТУСГ, 2001.- 401с.

4. Сельхозтехника. Справочник-каталог предложений мирового рынка. В 2-х частях. Составители Э. Финн, С. Бородин и др.-Киев: Юнивест Маркетинг, 1999.-380с.

Анотація

Обґрунтування техніко-економічної ефективності відтворення елементів систем машин

Бантковській В.А., Аветісян В.К., Гончаренко О.О., Александренко В.Н.

У статті розглядається проблема якісного відтворення елементів машин, які використовуються у сільськогосподарському виробництві. Наведено метод системного аналізу ефективності використання нових зразків машин та обладнання

Abstract

Technical-economic background reproductive performance elements system of the machine

Bantkovsky V., Avetisyan V., Goncharenko A., Aleksandrenko V.

The problem of high-quality reproduction of parts of machines used for agricultural production. A method for systematic analysis of the effectiveness of new models of machines and equipment.