

УДК 621.9

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТАНКОВ С ЧПУ

Ватолин А.П., магистрант гр.МСм-251, 1курс
Научный руководитель: Романенко А.М., к.т.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово

В настоящее время многие предприятия сталкиваются с необходимостью модернизации парка оборудования, а именно - замены устаревших моделей на современные станки с ЧПУ. Однако решение о такой замене должно быть тщательно обосновано как с экономической, так и с технологической точек зрения. Кроме того, важно учитывать стратегию развития компании для конкурентоспособности на рынке. В связи с этим возникает потребность в проведении анализа эффективности использования станков с ЧПУ, результаты которого позволят выбирать соответствующие методики оценки для каждого конкретного случая.

Эффективность оценивается с помощью двух групп показателей:

1. Экономические показатели: сокращение издержек, отдача вложенных средств, фондоотдача, а также доступность инвестиционного фонда.
2. Организационно-технические показатели: коэффициент расширения внешних параметров ресурсов станка с ЧПУ и коэффициент интенсивного объема выпускаемой продукции [1].

Для комплексного анализа необходимо классифицировать и проанализировать существующие методы оценки. На практике ключевую роль играет выбор оборудования. Согласно требованиям все показатели можно разделить на критерии:

- Технические: характеристика производителя станков.
- Экономические: себестоимость продукции, произведенная на станках.
- Техничко-экономические: производительность станка [3].

При модернизации оборудования на предприятии основными факторами являются: эксплуатационная пригодность оборудования, высокая технологичность станка, надежность и эффективность производства на станках с ЧПУ.

Оборудование можно квалифицировать по различным степеням, таким как:

- нормальная (Н),
- повышенная (П),
- прецизионная (В),
- особо высокая (А)
- специальная (С).

Данная градация служит основой для подбора оборудования под конкретные технологические задачи [2].

Надежность рассматривается в двух аспектах:

1. Надежность срабатывания - безотказность работы механизмов станка.

2. Технологическая надежность - способность оборудования сохранять устойчивые характеристики по временному промежутку.

Практичность оборудования заключается в его работоспособности до момента истечения срока службы, с учетом затрат на обслуживание. С этим понятием связан термин ремонтпригодность, который характеризует продолжительность и сложность восстановительных работ.

Производительность выступает интегральной качественной характеристикой, отражающей эффективность использования оборудования. Она измеряется количеством деталей, произведенных в единицу времени, и стремится к максимизации выпуска продукции при минимизации трудозатрат.

Важнейшей характеристикой оценки эффективности является фондоотдача.

На рисунке 1 представлены основные составляющие фондоотдачи



Рис 1. Основные составляющие фондоотдачи

Рассмотрим основные методы оценки эффективности фондоотдачи.

1. Индексный метод - позволяет оценить относительное изменение показателя фондоотдачи по сравнению с базисным уровнем.

2. Метод цепных подстановок - представляет собой преобразованную форму агрегатного индекса, используемую для измерения влияния отдельных факторов.

3. Способ разниц - является упрощенной модификацией метода цепных подстановок.

4. Интегральный метод - применяется для разложения факторных влияний.

5. Корреляционный метод - используется для выявления стохастических связей между фондоотдачей и различными факторами.

6. Анализ фондоотдачи в масштабах производственного объединения - метод, учитывающий специфику крупных структур.

7. Метод теории сложности - подход, основанный на оценке сложности выпускаемой продукции и оборудования [3].

Проанализировав методы оценки эффективности, рассмотрев все плюсы и минусы можно сделать вывод, что для нас подходит метод теории сложности.

Исходя, из ключевых требований предъявляемые к показателю эффективности необходимо применить теорию сложности Ю. С. Шарина:

1. Трудоемкостная чувствительность: показатель должен выступать мерой трудоемкости механической обработки,

2. Конструктивная независимость: показатель должен являться свойством самой детали, определяемым на этапе проектирования (по чертежу), и не зависеть от выбранного впоследствии технологического варианта обработки.

3. Универсальность: показатель должен быть применим для любых типов деталей, всех видов механической.

4. Оперативность (динамичность): показатель должен обладать способностью быстро реагировать на изменения условий производства, такие как внедрение новой техники, технологий, рост уровня автоматизации и информатизации.

В основе теории сложности лежит формула, устанавливающая зависимость трудоемкости от семи ключевых факторов, характеризующих деталь и процесс ее обработки:

1. Конструкция детали
2. Размеры детали
3. Материал детали
4. Объем снимаемого припуска
5. Технологичность
6. Точность
7. Шероховатость поверхности

Исходя из проведенного анализа, следует отметить, что ряд значимых факторов остается за рамками к ним можно отнести высоко квалифициро-

ванность работника станка ЧПУ, количество изделий, функциональные возможности оборудования, износостойкость инструмента и автоматизированность труда, тип исходных заготовок, эффективность системы контроля, организация производственных процессов и состояние нормативной базы.

При оценке показателей станков ЧПУ эффективность основывается на сравнении расходов и полученных результатов. Для достижения показателей эффективности применяются различные приемы для снижения стоимости продукции, времени возврата материальных вложений.

При анализе идет неполная степень оценивания процесса производства продукции на станках с ЧПУ. Высокая загруженность оборудования не является показателем эффективности, так как данный показатель, может быть достигнут при не корректном применении и эксплуатации станка.

Следовательно, особого внимания заслуживает показатель фондоотдачи, оценка которого с применением аппарата теории сложности позволяет устранить указанные недостатки.

Список литературы:

1. Балла, О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология / О. М.Балла. -6-е изд, стер. -Санкт-Петербург : Лань, 2022. -368 с.
2. Мещерякова, В. Б. Металлорежущие станки с ЧПУ : учебное пособие / В.Б. Мещерякова, В.С.Стародубов. -Москва : ИНФРА-М, 2025. -336 с.
3. Вилкова, Ю.В. Повышение эффективности использования металлорежущих станков : магистерская диссертация / Ю. В. Вилкова ; Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Институт новых материалов и технологий, Департамент машиностроения, Кафедра организации машиностроительного производства. – Екатеринбург, 2017. – 84 с. – Библиогр.: с. 77-82.