

ПРИНЦИПЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ НА ОСНОВЕ КОНЦЕПЦИИ ОЕЕ

А. А. Глузд

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Беларусь

Научный руководитель А. Ф. Надыров

Концепция ОЕЕ (Overall Equipment Effectiveness) – это подход к наблюдению и управлению жизненным циклом фондов. Он был предложен в конце 60-х гг. прошлого века японцем Накадзима (Seiichi Nakajima), но начал использоваться за пределами Японии только в конце 80-х гг.

Суть подхода заключается в совокупном анализе метрик, характеризующих различные аспекты работы оборудования, включающие простои, снижение скорости и потери качества. Самое важное замечание, о котором нужно сказать, это то, что ОЕЕ можно интерпретировать лишь как эффективность оборудования, не персонала. Безусловно, персонал во многом влияет на работу оборудования и в процессе анализа ОЕЕ можно получить информацию о мере этого влияния, однако сам по себе коэффициент ОЕЕ относится лишь к оборудованию.

Расчет показателей ОЕЕ

Для анализа эффективности работы оборудования разработана система КРІ (Key Performance Indicators – ключевых показателей производительности). Но перед тем, как начать их рассматривать, необходимо договориться о терминологии. Как уже было сказано, ОЕЕ – это подход к наблюдению за работой оборудования. В то же время очень часто под ОЕЕ понимается собственно коэффициент, характеризующий работу оборудования. Чтобы не было путаницы, в дальнейшем будем говорить «ОЕЕ», когда речь идет о подходе, и «показатель ОЕЕ – во втором случае.

По существу, показатель ОЕЕ представляет собой отношение полностью продуктивного времени работы (идеального времени производства) к плановому времени работы. С учетом потерь производительности и качества этот коэффициент может быть рассчитан по формуле (1):

$$\text{ОЕЕ} = \text{Доступность} \cdot \text{Производительность} \cdot \text{Качество},$$

где Доступность = Рабочее время / Плановое время; Производительность = Произведенная продукция / (Идеальная скорость · Рабочее время); Качество = Качественная продукция / Произведенная продукция.

Легко видеть, что, подставив значения множителей в формулу (1) и произведя сокращения, можно получить, что показатель ОЕЕ равен отношению объема произведенной качественной продукции к плановому времени, умноженному на идеальную скорость. Таким образом, его также можно определить как отношение объема произведенной качественной продукции к идеальному объему, который мог быть произведен, если бы оборудование работало на протяжении запланированного времени на максимальной (идеальной) скорости.

Эти выкладки приведены для того, чтобы прояснить смысл данного показателя. Несмотря на то, что для расчета показателя ОЕЕ можно обойтись без информации о рабочем времени и произведенной продукции, эти величины необходимо фиксировать. Они нужны, поскольку кроме самого показателя ОЕЕ нас также интересует вся тройка множителей формулы (1): доступность, производительность и качество. Зачем? Для анализа.

Дело в том, что наблюдение за значением ОЕЕ является как бы отправной точкой. Обнаружив, что значение ОЕЕ отличается от целевого (например, оно упало по сравнению с предыдущим периодом), можно посмотреть, что повлияло на это падение. Анализируя значения каждого из трех коэффициентов и сравнивая их, например, со значениями за предыдущие периоды, мы постепенно локализуем причину потери эффективности. Если проблема лежит в области качества или снижения скорости работы оборудования, то это является сигналом для соответствующих служб. Если проблема лежит в области доступности, то можно произвести более глубокий анализ причин, который мы рассмотрим чуть позже, когда будем говорить об управлении простоями оборудования.

Разумеется, набор КРІ для оценки эффективности работы не ограничивается описанными показателями. Они являются наиболее общими и в дальнейшем детализируются до необходимого уровня.

Еще к одной особенности ОЕЕ следует отнести тот факт, что все три его составляющие входят в него с одинаковым «весом», т. е. изменение по любой из его составляющих на одинаковую величину ведет к одинаковому изменению ОЕЕ. В общем случае это можно считать правильным, но есть исключения, когда, например, выпуск некачественного продукта оказывает гораздо более весомое значение, чем уменьшение количества выпущенного продукта. Тогда на производстве могут вводиться свои показатели эффективности по примеру ОЕЕ, но с учетом этих особенностей.

В его структуре уже содержится методика анализа, которая заключается в последовательном погружении в проблемные области, будь то неоптимальная организация работы оборудования, низкая его производительность, или брак получаемой продукции. В результате анализа выявляется причина снижения эффективности, на которой необходимо сфокусировать внимание. ОЕЕ позволяет выявить потери и причины неэффективности работы. В результате выявляются не только простые из-за поломок, но и потери из-за неэффективной настройки оборудования, снижения производительности его работы или ожидания поступления материалов. В конечном итоге ОЕЕ позволяет проследить, каково влияние текущей производительности отдельной единицы оборудования на эффективность работы целого производства.

Наличие достоверных результатов измерения производительности фондов позволяет принимать взвешенные решения о капитальных вложениях, обеспечивающих более быстрый возврат инвестиций. На основе данных ОЕЕ делается вывод, возможно ли улучшение производительности на существующем оборудовании или же его возможности фактически исчерпаны и для увеличения производительности необходимо новое.

Оптимальное значение ОЕЕ

Оптимальным значением показателя ОЕЕ специалисты считают более 80 % для дискретных процессов и более 85 % – для непрерывных. Соответственно, если на предприятии показатель ОЕЕ:

- меньше 65 % – значит предприятию срочно нужна помощь;
- от 65 % до 75 % – удовлетворительно, но есть существенный неиспользуемый резерв;
- более 75 % – хороший результат, однако и в этом случае есть возможности для улучшения.

Причины, влияющие на уменьшение значения показателя ОЕЕ

1. Время загрузки (плановое время): время подготовки к запуску производственного процесса, включая переналадку оборудования, период загрузки информации, внеплановые остановки на проверку оборудования, персонала и качества.

2. Время, в течение которого выпуск продукции не запланирован графиком. Включает в себя плановые остановки для технического обслуживания оборудования; плановые совещания; время на выпуск опытных партий (если этот продукт не собираются продавать); плановое обучение (если при этом не производится продукт); нерабочее время – праздники и выходные дни.

3. Количество некачественного продукта.

4. Время остановки – как плановое, так и внеплановое время.

5. Работа оборудования с более низкой скоростью, чем ожидалось для производства продукта этого размера и формата. Это потерянное время, которое представляет собой разницу между требуемым временем и временем, фактически затраченным на производство продукта.

Опыт мировых производителей

По данным исследований [1], лучшие мировые производители достигают уровня производственного процесса с показателями ОЕЕ выше 85 %. Значения основных показателей в случае достижения этого значения приведены в таблице. Эти данные актуальны для непрерывных производств. Для дискретных производств аналогичный показатель ОЕЕ равен 80 % [2].

Значение показателей ОЕЕ лучших мировых производителей

Показатель	Значение
Доступность	90,0 %
Производительность	95,0 %
Качество	99,9 %
ОЕЕ	85,4 %

Отметим, что для многих предприятий значение показателя качества превосходит указанное в таблице. Однако согласно исследованиям, среднее значение показателя ОЕЕ для производителей не превышает 60 %. Данный факт указывает на потенциальные возможности оптимизации производства в области производительности и доступности.

Таким образом, методика ОЕЕ дает возможность систематизировать факторы, снижающие эффективность работы оборудования, увидеть степень их воздействия и, как следствие, влиять на результат не на уровне предположений и интуиции, а используя современный и эффективный инструмент управления. Для любого достаточно крупного и современного производства это крайне важно.

Литература

1. Molinari, A. Overall Equipment Effectiveness (OEE) / A. Molinari. – Режим доступа: http://www.simatic-it.ru/articles/files/OEE_DTM_V7.pdf.
2. Скворцов, Д. Сила ОЕЕ / Д. Скворцов. – Режим доступа: <http://www.ifsrussia.ru/publoee.htm>.