

УДК 65.011

Е. В. Россоха, кандидат экономических наук, доцент (БГТУ)

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЕМ
НА ПРЕДПРИЯТИИ**

В статье обоснована методика ОЕЕ для оценки эффективности управления оборудованием. Она включает расчет показателей готовности, производительности и качества. Автором предложены методы устранения потерь времени и предложены этапы реализации системы ОЕЕ на промышленном предприятии.

The article presents OEE technique for estimation of equipment management efficiency. This technique includes 3 indicators: availability, performance and quality. Author proposes methods of waste time elimination and stages of OEE system implementation at the industrial enterprise.

Введение. Мировая экономическая наука предполагает, что эффективность деятельности компании равнозначно зависит от успешности реализации четырех направлений, включающих управление финансами, обеспечение взаимосвязи с потребителями, работу с персоналом и организацию внутренних бизнес-процессов. Такое понимание достижения эффективности теоретически и практически обосновано в исследованиях Нортон, Каплана, Нивена, разработавших и применивших концепции BSC и KPI [1, 2]. Однако данное утверждение справедливо лишь для компаний с высоким уровнем внутренних бизнес-процессов, что находит отражение в уровне производительности труда. Такое условие выполняется лишь в развитых странах.

Республика Беларусь находится в стадии становления и развития экономики и только ставит цели наращивания производительности труда посредством модернизации производства. Данная концепция развития была отмечена в Послании Президента Республики Беларусь белорусскому народу и Национальному собранию: «Республика Беларусь проходит особый этап социально-экономического развития, требующий ускоренных темпов процесса модернизации. Это связано с тем, что происходящая в настоящее время смена доминирующих технологических укладов открывает «окно возможностей» для успешного выхода на новую волну экономического роста» [3].

Там же устанавливается критерий эффективности модернизации – достижение годовой выручки на одного занятого не менее 60 тыс. дол., что является достаточно амбициозной задачей, основой реализации которой должно стать эффективное использование оборудования и технологий на производственных предприятиях. Причем оценка управления оборудованием должна выполняться в соответствии с мировыми стандартами и требованиями. Решение данного вопроса позволит ориентироваться на мировой уровень производительности труда.

Анализ существующей практики показывает, что многие белорусские топ-менеджеры не

всегда владеют информацией о методиках и системах менеджмента, успешно применяемых во всем мире [4].

Основная часть. Результаты эмпирических исследований позволяют сделать вывод, что успешность модернизации и развития промышленного предприятия напрямую определяется эффективностью управления оборудованием и производственным процессом. Нами предлагается использовать концепцию ОЕЕ (англ. Overall Equipment Effectiveness), предполагающую интегральную оценку эффективности готовности оборудования (A), производительности (P) и уровня качества производимой продукции (Q).

Показатель ОЕЕ можно рассчитать по следующей формуле:

$$OEE = A \cdot P \cdot Q,$$

где A – готовность (англ. Availability); P – производительность (англ. Performance); Q – качество (англ. Quality).

Применяемые в формуле компоненты интерпретируются следующим образом. Производительность – сравнение текущей выработки с номинальной за определенный период времени (также этот показатель можно рассчитывать по времени, учитывая потери, связанные со скоростью обработки). Готовность – сравнение времени, в течение которого изготавливается продукт, и номинального (планового) времени выпуска продукции. Качество – сравнение общего количества изделий, изготовленных за период времени, и количества изделий, отвечающих требованиям потребителей (бездефектной продукции).

В табл. 1 представлена схема расчета и анализа показателя ОЕЕ. Соотношение показателей A и B отражает *готовность*. Из общего времени вычитается время запланированных остановок оборудования, полученный показатель – это плановое время работы (A). Однако с учетом вычета времени поломок и неисправностей и необходимости переналадки получается показатель «операционное время» (B) – это период, в течение которого оборудование работает фактически.

Таблица 1

Схема расчета составляющих ОЕЕ

Общее время работы				
<i>A</i>	Плановое время работы			Потери из-за плановых остановок
<i>B</i>	Операционное время (плановая выработка)		Потери из-за нерегламентированных простоев	
<i>C</i>	Чистое операционное время (фактическая выработка)	Потери скорости обработки		
<i>D</i>	Полное производительное время	Потери качества		

Примечание. Потери из-за плановых остановок – это ремонт, обед, перерывы, инициированные менеджерами и т. п. Потери из-за нерегламентированных простоев – это отказ оборудования, отсутствие материала, переналадка и т. п. Потери скорости обработки – это износ оборудования, нестандартные материалы, застревания, квалификация рабочего. Потери качества – это несоответствие стандарту, исправление брака.

Соотношение показателей *C* и *B* отражает *производительность*. За операционное время станок может обработать определенное количество изделий (*B*) при условии непрерывной работы на постоянной скорости. Скорость обработки изделий снижается из-за кратковременных остановок оборудования, вследствие этого количество изделий, обработанных на станке (*C*), может отличаться от запланированной выработки.

Соотношение показателей *D* и *C* отражает *качество* производственного процесса на участке. Большую часть текущей выработки (*C*) составляют качественные изделия (*D*). Иногда часть продукции отличается низким уровнем качества, поэтому эти изделия приходится выбраковывать или переделывать. Дефекты часто возникают при запуске оборудования, тем самым снижают долю высококачественной продукции.

Потери (англ. Waste) снижают общую эффективность производства. В международной

практике принято считать плохим показателем ОЕЕ менее 65%, удовлетворительным – от 65% до 75%, хорошим – более 75% (мировые промышленные лидеры имеют значения 80–85%) [6].

Ключевым резервом роста ОЕЕ является ликвидация потерь. В табл. 2 приведены современные методики, использование которых позволит ликвидировать неэффективно используемое время.

Для применения приведенной методики на практике целесообразно реализовать три этапа:

1-й этап. Расчет показателя ОЕЕ по подразделениям.

2-й этап. Определение причин, обуславливающих потери и определение способов их устранения.

3-й этап. Автоматизация мониторинга показателей ОЕЕ.

Таблица 2

Разновидности потерь

Готовность (простой)	Методика решения	Производительность (потери скорости обработки)	Методика решения	Качество (дефекты)	Методика решения
Поломки оборудования	Root Cause Analysis, Failure Mode and Effects Analysis	Кратковременная остановка оборудования	Standardized Work, Value Stream Mapping	Брак и переделка	Root Cause Analysis, Not first time through
Настройки и переналадки	Single-Minute Exchange of Dies	Снижение скорости обработки	Continuous Flow, 5S	Потери при запуске оборудования	Poka-Yoke (Error Proofing), Jidoka (Autonomation)

Примечание. «Root Cause Analysis» предполагает определение причины поломки. «Failure Mode and Effects Analysis» предполагает анализ видов и последствий отказов. «Single-Minute Exchange of Dies» создает условия для переналадки оборудования менее чем за 10 мин. «Standardized Work» обеспечивает применение лучших приемов выполнения операций. «Value Stream Mapping» визуализирует потери времени и формирует стратегию их устранения. «Continuous Flow» выявляет причины замедления работы на отдельных участках производственного процесса. «5S» позволяет организовать рабочее место. «Not first time through» означает, что продукция не прошла проверку при первом предъявлении на тестирование, дает возможность выявления дефектов, возникших на любой из предшествующих технологических операций. «Poka-Yoke (Error Proofing)» предотвращает передачу дефектного изделия на следующую стадию обработки. «Jidoka (Autonomation)» позволяет остановить работу оборудования в случае обнаружении дефекта.

Первый этап, связанный с расчетом ОЕЕ и его составляющих, выполняется посредством замера параметров, указанных в табл. 1. Необходимо в каждую рабочую смену регистрировать переходы оборудования из рабочего в нерабочее состояние и наоборот. При этом должно фиксироваться время нахождения в том или ином состоянии. Чтобы потом анализировать причины потерь, регистрация этих переходов должна сопровождаться указанием их причин. Каждой смене необходимо регистрировать количество произведенной продукции, количество брака (или качественной продукции), причины брака. Чтобы сравнивать рабочие смены, технологические линии или участки по их вкладу в итоговый ОЕЕ, расчет показателя нужно проводить с соответствующей выборкой данных – по сменам, линиям и т. д.

Второй этап предполагает реализацию методик, приведенных в табл. 2. После корректирующих действий, направленных на устранение причин потерь, необходим контроль их результативности. Таким образом, должен осуществляться непрерывный мониторинг ОЕЕ. Вся информация должна накапливаться, храниться и быть доступна руководителю для анализа в удобном виде – в виде гистограмм или графиков.

Третий этап заключается в создании информационной системы мониторинга показателей ОЕЕ, что включает обследование процессов мониторинга качества, производительности и готовности оборудования, разработку спецификаций с описанием показателей, алгоритмов ввода данных и подсчета показателей, визуализацию представления данных для оценки и анализа.

Заключение. Развитие промышленного предприятия требует корректной оценки эффективности управления производственным оборудованием и технологическими процессами. Решение указанного вопроса позволит успешно провести модернизацию, сэкономить на инвестициях, повысить ключевые показатели эффективности (денежный поток и рентабельность капитала) предприятий.

Оценку эффективности управления оборудованием целесообразно вести в соответствии с

методикой ОЕЕ, которая определяется показателями готовности, производительности и качества. Ключевым параметром рассматриваемой в статье методики являются потери (англ. Waste), ликвидация которых является главной задачей менеджеров.

Реализация методики ОЕЕ на промышленном предприятии позволит менеджерам принимать обоснованные решения по управлению оборудованием и производственными процессами и способствовать тем самым росту производительности труда.

Литература

1. Нивен Пол Р. Сбалансированная система показателей – шаг за шагом: Максимальное повышение эффективности и закрепление полученных результатов. Днепропетровск: Баланс-Клуб, 2003. 328 с.

2. Каплан Р., Нортон Дейвид П. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию. М.: Олимп-бизнес, 2006. 304 с.

3. Лукашенко А. Г. Послание Президента белорусскому народу и Национальному собранию // Официальный интернет-портал Президента Республики Беларусь [Электронный ресурс]. 2014. Режим доступа: <http://president.gov.by/ru/poslanie>. Дата доступа: 03.03.2014.

4. Николич Дж. Инвестиции требуют эффективного менеджмента // Директор. № 6 [Электронный ресурс]. 2012. Режим доступа: <http://www.director.by/index.php/arhiv-nomerov/-2012/103-5156-/3443-2012-06-29-13-46-29.html>. Дата доступа: 03.03.2014.

5. Антоненко И., Крюков И., Шестопалов П. Эффективность использования производственного оборудования // Интернет-портал «Корпоративный менеджмент» [Электронный ресурс]. 2011. Режим доступа: <http://www.cfin.ru/management/manufact/oee.shtml>. Дата доступа: 03.03.2014.

6. Overall Equipment Effectiveness – Общая эффективность оборудования / пер. с англ. М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2007. 120 с.

Поступила 27.03.2014