

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ОБЩЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ АГРЕГИРОВАНИИ ИНФОРМАЦИИ В ERP-СИСТЕМАХ

Координация уровней производства и служб, включенных в ERP-систему, возможна на использовании в критерии агрегирования показателя измерения общей эффективности оборудования OEE (Overall Equipment Effectiveness). С его помощью можно получить информацию на важнейший для управления промышленным предприятием вопрос: каким путем можно рационально увеличить выпуск продукции не вводя дополнительных мощностей. Показатель OEE ($OEE = A * P * Q$) возможно также использовать для оценки эффективности ERP-систем, т.к. он позволяет агрегировать три базовых производственных фактора:

– готовность A (Availability) – учет потерь, связанных с простоями оборудования DTL (Down Time Loss). Включает внеплановые остановки: поломки и отказы оборудования, остановки из-за дефицита сырья или отсутствия места для складирования. Учитывается также время плановых остановок PSD (Planned Shut Down), т.е. время, которое необходимо исключить из анализа эффективности, поскольку производство в этот момент невозможно. Разница между общим временем работы предприятия и временем плановых остановок называется планируемыми производственным временем PPT (Planned Production Time) $PPT = POT - PSD$, где POT (Plant Operating Time) общее время работы предприятия. Учитывает время переходов, т.к. оно является одной из форм простоя. Его невозможно устранить, но возможно сократить. Фактически отработанное рабочее время, оставшееся после учёта остановок, называется операционным временем (Operating Time, $OT = PPT - DTL$). $A = OT / PPT$;

– производительность P (Performance) – учет потерь, связанных с уменьшением скорости производства SL (Speed Loss). $P = (\text{количество произведенной продукции} / \text{время работы}) / (\text{норма производства в час})$;

– качество Q (Quality) – учет потерь, связанных с низким качеством продукции QL (Quality Loss). $Q = (\text{количество качественной продукции}) / (\text{количество произведенной продукции})$. Причем, при агрегировании критериев качества должен учитывать потери в качестве, которые включают в себя производство несоответствующей стандартам продукции.

При расчете общей эффективности оборудования (ОЕЕ) за основу примем промышленное предприятие полного цикла (две смены по десять часов). За 10 рабочих дней фиксировалось время простоев оборудования по любым причинам (таблица 1).

Таблица 1 – Простой и брак при выпуске продукции

День	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Всего
Простой (мин)	98	311	252	131	226	61	149	315	246	212	2001
Брак(т)	0	2	3,3	1,5	1,3	0	1	3,8	2	5	19,9
Партия(т)	795	683	799	922	556	737	911	645	646	662	7356
Выработка(т)	795	681	795	920	554	737	910	641	644	657	7334

В нашем примере РОТ будет равно рассматриваемому периоду умноженному на рабочее время обоих смен, то есть: $10 \cdot 10 \cdot 2 = 200$ часов. Если учитывать плановые остановки в 1 час каждый день, то PSD будет равно: $1 \cdot 10 = 10$ часов. Тогда $PPT = 200 - 10 = 190$ часов. Именно такое время предприятие предполагает потратить на производство продукции. Для нашего случая $DTL = 2001$ мин. или 33.35 часа. Следовательно, $OT = 190 - 33,35 = 156,65$. Отсюда критерий доступности равен: $A = 156.65 / 190 = 0,8245$ или 82.45%. Критерий производительности будет равен: $P = (7356 \cdot 1) / (156,65 \cdot 60) = 0.782$ или 72,8% для времени цикла 1 т/мин. Соответственно, критерий качества равен: $Q = 7334 / 7356 = 0.997$ или 99,7%. Таким образом общая эффективность будет равна: $OEE = 0.8245 \cdot 0.782 \cdot 0.997 = 0.643$ или 64.3%.

По мировому стандарту World Class Manufacturing, рассчитываемые критерии должны быть: $A \geq 90\%$, $P \geq 95\%$, $Q \geq 99\%$ и $OEE \geq 85\%$. По показателю Q уровень высокий (99,7%), но остальные показатели хуже, т.е. высокий уровень качества не гарантирует высокий уровень эффективности работы предприятия. Для повышения эффективности производства следует эффективно внедрять системы быстрой переналадки и автоматизированной системы сбора данных.