СКВОЗНОЙ ОБРАЗЕЦ РАЗДЕЛОВ «РЕЗУЛЬТАТЫ» (RESULTS) И «ОБСУЖДЕНИЕ» (DISCUSSION) ПО СТАНДАРТУ IMRAD

3. РЕЗУЛЬТАТЫ (RESULTS)

Анализ панельных данных 64 машиностроительных предприятий РФ за 2023–2025 гг. выявил статистически значимую дифференциацию производственно-финансовых индикаторов в зависимости от уровня интеграции систем предиктивной аналитики станочного парка (таблица 1). В группе 1 (полная интеграция IoT-датчиков вибродиагностики с модулем ТОиР в ERP-системе, n = 22) среднее время внеплановых простоев сократилось за 24 месяца на 38,4% — с 41,2 ± 5,8 до 25,4 ± 4,1 часа в месяц на линию (t = 4,86; p < 0,001). В группе 2 (локальный мониторинг без автодиспетчеризации, n = 24) снижение составило 14,1% (p = 0,038), тогда как в контрольной группе (регламентный ППР по графику, n = 18) сдвиг оказался статистически незначимым (p = 0,612).

Производственно-финансовый показатель	**Группа 1: IoT + ERP (n = 22)**	**Группа 2: Локальный IoT (n = 24)**	**Контроль: Регламентный ППР (n = 18)**	**Межгрупповой критерий (p)**
Внеплановые простои до внедрения, ч/мес.	41,2 ± 5,8	39,8 ± 6,1	42,0 ± 6,4	F = 0,72 (p = 0,491)
Внеплановые простои через 24 мес., ч/мес.	25,4 ± 4,1*	34,2 ± 5,3*	40,9 ± 6,2	F = 18,4 (p < 0,001)
Относительное сокращение простоев, %	-38,4%	-14,1%	-2,6%	p < 0,001
Прирост операционной маржи EBIT, п.п.	+5,14 [3,80; 6,48]	+1,62 [0,44; 2,80]	+0,21 [-0,52; 0,94]	p < 0,001
Сдвиг чистой прибыли в первые 6 мес., %	+1,1% (p = 0,214)	+0,6% (p = 0,508)	+0,3% (p = 0,782)	p = 0,645 (н/з)

Регрессионное моделирование с фиксированными эффектами (R^2 = 0,67; F = 29,4; p < 0,001) установило, что снижение внеплановых простоев на каждые 10% сопровождается ростом операционной рентабельности EBIT на 1,85 п.п. (95% ДИ: 1,32–2,38 п.п.). В первые 6 месяцев статистически значимого прироста чистой прибыли не зафиксировано (p = 0,214); положительный сдвиг проявляется с третьего квартала эксплуатации.

4. ОБСУЖДЕНИЕ (DISCUSSION) — СТРУКТУРА ПЕРЕВЕРНУТОЙ ВОРОНКИ

Полученные результаты подтверждают исходную гипотезу: максимальный экономический эффект достигается исключительно при сквозной связке вибродатчиков с модулем автоматического формирования нарядов на ремонт в ERP-системе. Разрыв в

24,3 п.п. между первой и второй группами объясняется задержкой ручной диспетчеризации (12–18 ч) при локальном мониторинге, тогда как интегрированный контур резервирует подшипниковые узлы на складе заблаговременно.

Установленное снижение аварийных отказов на 38,4% согласуется с данными А. В. Соколова и соавт. [1, с. 112], показавших 35-процентное падение простоев в металлургии. Напротив, выявленный нами шестимесячный временной лаг до роста чистой прибыли расходится с оптимистичными оценками отчета [2], не учитывавшего затраты на переобучение ремонтного персонала и параллельный учет на этапе пусконаладки.

Ограничения исследования (Study Limitations). Выборка ограничена крупными и средними предприятиями дискретного машиностроения серийного типа, а горизонт наблюдения составил 24 месяца; перенос коэффициентов на непрерывные химические производства требует отдельной верификации.

Список литературы к обсуждению (ГОСТ Р 7.0.5–2008)

1. Соколов А. В., Климов П. Н. Предиктивная диагностика промышленного оборудования в условиях цифровой трансформации // Вопросы экономики и управления производством. — 2024. — № 3. — С. 108–119.

2. Industry 4.0 Predictive Maintenance Benchmark Report 2024 / McKinsey Global Institute. — New York, 2024. — 84 p.

Материал подготовлен экспертами научного сервиса DisserTop (https://dissertop.ru/)