

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



ҚазҰТУ ХАБАРШЫСЫ _____

_____ **ВЕСТНИК КазНУ**

VESTNIK KazNRTU _____

№5 (117)

Главный редактор
И. К. Бейсембетов – ректор

Зам. главного редактора
М.К. Орунханов – проректор по науке

Отв. секретарь
Н.Ф. Федосенко

Редакционная коллегия:

С.Б. Абдыгаппарова, Б.С. Ахметов, З.С. Абишева, Ж.Ж. Байгунчиков-акад. НАН РК, В.И. Волчихин (Россия), Д. Харнич (США), К. Дребенштед (Германия), И.Н. Дюсембаев, Г.Ж. Жолтаев, С.Е. Кудайбергенов, С.Е. Кумекоев, Б. Кенжалиев, В.А. Луганов, С.С. Набойченко – член-корр. РАН, И.Г. Милев (Германия), С. Пежовник (Словения), Б.Р. Ракишев – акад. НАН РК, М.Б. Панфилов (Франция), Н.Т. Сайлаубекоев, Н.С. Сеитов - член-корр. НАН РК..

Учредитель:

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева

Регистрация:

Министерство культуры, информации и общественного согласия
Республики Казахстан № 951 – Ж “25” 11. 1999 г.

Основан в августе 1994 г. Выходит 6 раз в год

Адрес редакции:

г. Алматы, ул. Сатпаева, 22,
каб. 904, тел. 292-63-46
n. fedossenکو @ ntu. kz

ӘДЕБИЕТТЕР

- [1] Чернышов А.И. Основы надежности полупроводниковых приборов и интегральных схем – М.: «Радио и связь», 1988.
- [2] Проектирование датчиков для измерения механических величин под ред. Е.П. Осадчего./М.: Машиностроение, 1979.
- [3] Баранский П.П. и др. Полупроводниковая электроника. Справочник/Киев.: Наукова думка, 1975.
- [4] Ваганов В.И. Интегральные преобразователи. – М.: Энергоатомиздат, 1983.
- [5] Михайлов П.Г., Сергеев Д.А., Михайлова В.П. Управление структурами микроэлектронных датчиков//Методы, средства и технологии получения и обработки измерительной информации: Труды МНТК «Шлядинские чтения - 2010»– Пенза: ПГУ, 2010.

Ожигенов К.А., Михайлов П.Г., Кушегенова Ж.К., Айтимов М.Ж.

Механические и тепловые деформации в микромеханических структурах сенсорных элементов

Резюме. Статья посвящена ключевой проблеме деградации характеристик приборов или к разрушению пластин и отдельных полупроводниковых чувствительных элементов (ПЧЭ) микроэлектронных датчиков (МЭД). Рассмотрены структурные напряжения, термонапряжения, а также практический интерес значения термонапряжений, существующих в структурах «монокремний–поликремний» («МК–ПК»), используемых в настоящее время для изготовления высокотемпературных МЭД.

Ключевые слова: полупроводники, микромеханический датчик, кремниевый чувствительный элемент, ионный ток, поликремний.

Ozhigenov K.A., Mikhailov P.G., Kushegenova Zh. K., Aitimov M.Zh.

Mechanical and thermal deformation in the structure of the sensory micromechanical elements

Summary. Article devoted to the key instrument performance degradation or destruction of individual semiconductor wafers and sensitive elements (RPO) microelectronic sensors (EDR). The structural stress, thermal stresses, as well as practical interest values of thermal stresses, existing structures "monosilicon-polysilicon" ("MK-PC"), currently used for the production of high-dose rate.

Key words: semiconductors, a micromechanical sensor, the silicon sensor, the ion current, polysilicon.

УДК 658.011.56

¹И. Т. Утепбергенов, ²Ш. Д. Тойбаева, А. У. ³Утегенова, ²А.К. Муслимова

¹(Научно-исследовательский институт КН МОН РК, Институт информационных и вычислительных технологий, Алматинский университет энергетики и связи,

²Совместная образовательная программа Казахского Национального университета им. аль-Фараби и научно-исследовательских институтов КН МОН РК на базе комплекса «Ғылым ордасы»,

³КазНУТУ им. К.И. Сатпаева, Алматы, Республика Казахстан)

ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ И МЕТОДОЛОГИЯ РАСЧЕТА ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ (КРІ) ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

Аннотация. Устойчивое развитие является концепцией, которая включает в себя идеалы экологического, социального и экономического процветания, целостности, долгосрочности и комплексного подхода. За счет внедрения новых технологий и автоматизированных систем, предприятия могут улучшить свои показатели, связанные с основными направлениями устойчивого развития. Они используются сегодня в качестве ключевых показателей эффективности, которые могут быть разработаны, измерены и использоваться для мониторинга устойчивости. Предложен вариант методологии автоматизированного расчета основных показателей эффективности и разработана автоматизированная система ее реализации, позволяющая планировать, контролировать и оценивать работу всей компании, ее отдельных подразделений и конкретных работников.

Ключевые слова: устойчивость, ключевые показатели эффективности, промышленность, управление.

На сегодняшний день понятие устойчивого развития является основной темой обсуждения во всех отраслях промышленности и в масштабах всего общества. Устойчивое развитие включает в себя долгосрочное планирование экологических, социальных и экономических проблем, которые влияют на экономическое развитие и социальный прогресс. С 1960-х годов, когда экологическое сознание

общества стало расти, идея устойчивого развития включала также вопросы измерения и контроля устойчивости.

В 2015 году на 70-ой сессии Генассамблеи ООН были приняты Цели устойчивого развития, которые пришли на смену Целям развития тысячелетия (2000–2015 гг.) и определяют повестку дня на следующие пятнадцать лет. Новые подходы к оценке эффективности развития дают основания ожидать появления нового инструментария мониторинга собственного развития. План нации - 100 конкретных шагов по реализации пяти институциональных реформ Главы государства Нурсултана Назарбаева соответствуют предложенным 17 целям устойчивого развития на период с 2015 по 2030 годы []. Генеральный Секретарь ООН Пан Ги Мун отметил усилия стран по достижению соглашения, отметив, что документ, озаглавленный «Меня наш мир: повестка дня устойчивого развития до 2030 года», «заключает в себе универсальный, гибкий и всеобъемлющий план действий, который знаменует исторический поворотный момент для нашего мира» [].

Для промышленных компаний достижение принципов устойчивости не просто, поскольку их промышленная деятельность включает использование невозобновляемых ресурсов. Кроме того, производство сталкивается с серьезными проблемами, связанными с социальными и экологическими последствиями - например, безопасности, охраны и общественного здоровья, выбросов парниковых газов и т.д. Таким образом, устойчивое развитие должно относиться к созданию устойчивых общин, защите окружающей среды, а также восстановление земель после ее использования.

В то время как в последнее десятилетие идет борьба с этими проблемами, компании приступили к изучению новых технологий, которые могут улучшить их практический результат, с учетом вклада этих инноваций в интересах устойчивого развития. Идея заключается в том, что за счет внедрения новых технологий и автоматизированных систем, предприятия могут улучшить свои показатели, связанные с тремя основными направлениями устойчивого развития, то есть, экономического процветания, качества окружающей среды и социальной справедливости. Эти три опоры используются сегодня в качестве ключевых показателей эффективности (key performance indicators - KPI), которые могут быть разработаны, измерены и использоваться для мониторинга устойчивости [1]. Положительное измерение устойчивости является ценным для организации, и будет отражено в его рентабельности, стоимости, а также его социальных, гуманитарных и экологического капиталов.

Автоматизация включает в себя различное количество данных и оборудования, которое, в свою очередь, включает измерительные приборы, датчики, конечные-элементы, системы управления, сети и коммуникации. Основными задачами автоматизации являются управление поведением динамических систем и эмулирование максимальным физическим и интеллектуальным потенциалом человека с целью улучшения производительности за счет повышения точности. Автоматизация играет все более важную роль в мировой экономике, ее использование на предприятии обеспечивает экономическую эффективность, а также упрощает операции с более точными системами производства.

Согласно новому исследованию, проведенному Консультативной группой ARC, системы автоматизации технологических процессов, как ожидается, возрастет во всем мире на 9,6%. Азия лидирует в крупных проектах по автоматизации, где Китай ведет глобальный спрос на автоматизацию. Глобализация является основным фактором, который является убедительным в росте систем автоматизации технологических процессов, потому что, возрастающие возможности и расширение партнерств влияют на сложность вокруг управления и распределения различных продуктов и рынков. В результате, конкуренция усиливается, и успешные компании требуют эффективных промышленных предприятий, контроля качества продукции, доступности продукта, безопасности работников, корпоративной гибкости и эффективности доставки. В этих условиях, единственный способ принять участие в конкурирующем мире является включение в автоматизацию организационных процессов, так как основная характеристика системы автоматизации должна быстро реагировать на изменения окружающей среды.

В связи с быстрым ростом мирового населения, растет давление, чтобы получить доступ и управлять источниками пресной воды, что является еще одной областью, где автоматизация может иметь важное положительное воздействие. Например, Сетевые Интеллектуальные контроллеры являются интеллектуальными и адаптивными системами, используемыми для оптимизации процессов очистки воды. Они позволяют персоналу контролировать и управлять всей станцией очистки из удаленного центра управления. В обрабатывающей промышленности, растет зависимость от роботизированных систем, и предполагается, что эта механизация будет продолжать расти. В дополнение к помощи с контролем качества, производительности и обеспечения экономической

эффективности, роботы способствуют снижению рисков для здоровья и безопасности работников, которые были ранее подвержены воздействию взрывоопасных и токсичных материалов, таких как автомобильные подушки безопасности, боеприпасы и радиоактивные части.

KPI представляют собой процесс управления, для облегчения принятия решений в отношении аспекта деятельности организации путем выбора показателей, сбора и анализа данных, а также оценки этой информации в отношении критериев эффективности [1]. Они имеют важное значение для организации для достижения принципов устойчивости, поскольку они присоединяются организационным мероприятиям с четко определенными целями и критериями. KPI отслеживаются непрерывно и должны быть легко понятными. Они обеспечивают сравнение с течением времени по всем показателям. Это могут быть различные типы индикаторов, относящихся к экологической, экономической и социальной эффективности.

При автоматизации некоторых аспектов производства, полезно включать ключевые показатели эффективности, поскольку они могут обеспечивать оценку новых технологий в настоящее время по отношению к соответствующим показателям, измеряющим положительные и отрицательные вклады автоматизированной техники. Автоматизация не всегда улучшает все ключевые показатели эффективности, а в некоторых операциях, автоматизация может привести к дефициту некоторых измерений KPI. Например, время цикла автоматизированных дальнемагистральных машин может увеличиться, если скорость движения уменьшается в целях безопасности. С помощью тестирования и постепенного внедрения, KPI можно изменять, поскольку производительность системы становится более понятным и некоторые ограничения ослаблены.

KPI позволяют компании сделать снимок "до" и "после" внедрения автоматизированных систем, обеспечивающих возможность принимать обоснованные решения и вносить любые необходимые изменения. Новые ключевые показатели эффективности могут быть созданы для удовлетворения скорректированных потребностей модернизированной системы.

Таким образом, использование автоматизированной технологии и KPI приводит к улучшению принятия управленческих решений, что является важным аспектом для обеспечения компаний, находящихся на пути устойчивого развития.

После выбора и корректировки KPI, компания может генерировать сложные отчеты, такие как отчет в области устойчивого развития Глобальной инициативы по отчетности (Global Reporting Initiative - GRI) []. Эти отчеты включают в себя различные показатели эффективности, такие как: поток капитала между различными заинтересованными сторонами, последствия операций на сообществах, занятость, труд и управление отношениями, профессиональная безопасность, обучение и образование рабочей силы, разнообразие, равные возможности, и экологические показатели. Автоматизированные системы обеспечивают более точное отслеживание производительности и тенденций в выбранных показателях устойчивости. Это позволяет повысить мотивацию внутри компании, чтобы получить улучшение в желаемых целях. Также при этом может возникнуть простая и более прозрачная система отчетности в результате автоматизации деятельности предприятия.

Методология автоматизированного расчета основных показателей эффективности

При создании системы KPI можно предложить следующую последовательность действий [2].

1. Определить объекты управления. Например, для ремонтных служб это будет состояние производственных фондов, а в качестве показателя эффективности можно выбрать соблюдение межремонтных интервалов.

2. Определить процессы управления объектами. Самый простой пример — переделы в технологической цепочке. Каждый передел должен на выходе иметь какой-то продукт (результат), параметры которого можно измерить и при необходимости изменить процесс (технологии) получения этого результата.

3. Разграничить такие процессы, то есть поставить жесткие границы там, где можно измерить состояние объектов управления. Возвращаясь к предыдущему примеру, измерители (приборы учета и контроля, первичный и управленческий учет) обычно устанавливаются на выходе из передела — на его границе. Интересно, что границы технологических переделов могут не совпадать с границами процессов и точками учета и контроля. В таком случае необходимо эти границы пересмотреть, с тем чтобы менеджер (ИТР, бригадир, мастер, специалист и т.д.) мог видеть результаты деятельности, за которые он несет ответственность, и управлять вверенным процессом.

4. Выбрать методы измерений для контролируемых показателей. Так, межремонтные промежутки — показатель качества ремонтных работ. Однако на межремонтные промежутки влияет и соблюдение технологических режимов эксплуатации. Если данные требования не выполняются, это можно определить по показателям технологических режимов и снять ответственность с ремонтных служб за конкретную аварию. Контролируемым показателем может быть скорость выполнения операции, соответствие требованиям качества (взятие проб, тестирование) и пр.

5. Спрогнозировать плановое состояние объектов управления. Обычно при этом исходят из того, что показатель «N» в определенный промежуток времени должен быть не ниже заданной величины.

6. «Узаконить» систему измерений показателей, то есть закрепить периодичность и алгоритмы расчетов регламентами, технологическими картами, документацией системы контроля качества.

7. Определить, каким образом будут приниматься управленческие решения о воздействии на процессы.

8. Внедрить процедуры контроля эффективности принимаемых управленческих решений. Если выполнение описанных в регламентах действий не позволяет добиться желаемого значения ключевых показателей деятельности, то пересматриваются регламенты и не исключено, что и сами показатели.

Для того чтобы определить, какие ключевые показатели деятельности следует использовать менеджменту, необходимо:

- выделить группы показателей и распределить ответственность менеджеров разных уровней управления за каждую из групп;

- составить максимально детальный список показателей, используемых менеджментом;

- выбрать показатели, которые в наибольшей степени характеризуют достижение стратегических целей;

- формализовать алгоритмы расчета каждого из ключевых показателей деятельности.

Если стоит задача получить конкретный результат, рекомендуется разработать инструменты для достижения требуемых показателей и внедрить их в повседневную практику, а также разработать и внедрить систему мотивации персонала, «привязанную» к конкретным цифрам и показателям [3].

Коэффициент устанавливается в зависимости от того, какая политика существует в компании относительно перевыполнения плана. Коэффициент 1,5 или 2 означает, что сотрудник мотивирован на существенное перевыполнение плана. Если такой задачи нет, то значение коэффициента = 1 будет служить ограничением для сотрудника — он не будет занижать план чтобы потом его перевыполнить, так как в этом случае он получит коэффициент, соответствующий выполнению плана в 100%, а не более.

В разработанной автоматизированной системе ключевые показатели эффективности позволяют оценить эффективность выполняемых действий. Их можно применять как для оценки работы всей компании, ее отдельных подразделений так и конкретных работников. С помощью системы КРІ можно не только контролировать и оценивать эффективность выполняемых действий, но и построить эффективную систему оплаты труда. Условие работы показателя — возможность его измерения.

На рисунке 1 представлены шкалы, определяющие зависимость коэффициента выполнения, соответствующего КРІ от процента выполнения плана. В разработанном модуле есть библиотеки шкал и показателей, облегчающие их повторное использование у нескольких сотрудников.

Шкала 1 - 5. Оценка результата по KPI(1) - Маржа									
% выполнения	<70	70-80	80-90	90-100	100-105	105-110	110-125	125-150	>=150
K(1)	0	0,6	0,7	0,9	1	1,1	1,3	1,5	2

Шкала 2 - 10. Оценка результата по KPI(2) - Объём продаж									
% выполнения	<70	70-80	80-90	90-95	95-98	98-100	100-105	105-125	>=125
K(2)	0	0,5	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3

Шкала 2 - 11. Оценка результата по KPI(3) - Продажи сторонней продукции									
% выполнения	<70	70-80	80-90	90-95	95-98	98-100	100-105	105-125	125-150
K(3)	0	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,3	1,6	1,8

Шкала 11 - 6. Оценка результата по KPI(4) - Выполнение плана по активности дилеров									
% выполнения	<75	75-85	85-95	95-105	105-110	110-120	>=120		
K(4)	0	0,5	0,8	1	1,2	1,5	1,7		

Шкала 17 - 3. Оценка результата по KPI(5) - Средн. KPI руководителей подразделений									
% выполнения	<60	60-80	80-100	100-100.1	100.1-120	120-140	>=140		
K(5)	0	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,5		

Шкала 4 - 1. Оценка результата по KPI(6) - **Выполнение ЛТП (авто)**
 Применяется равномерная шкала. K(6) min = 0, K(6) max = 1
 Примечание: Выполнение пунктов личного творческого плана за месяц (автоматический расчёт планов и фактов)

Рис. 1. Шкалы KPI

Пример набора месячных показателей для коммерческого сотрудника компании приведен на рисунке 2. Аббревиатура KPI - key performance indicators (англ.), переводится чаще всего как КПЭ (ключевые показатели эффективности), однако используем термин "результативность" как более точный.

Система

Отчеты

Прочие

Настройки

Сохранить

Открыть редактирование

Экспорт в Word

Печать

История изменений KPI

ЛТП

Задачи

Редактирова...

Действия

Экспорт

История

Связи

(17)

Личный творческий план (6)

Показатели результативности (KPI)

Задачи

Организатор проектов

Бизнес-план

Календ...

С Ноября

2015

года по

Март

2016

года

Показать

Месячные показатели

Квартальные показатели

Полугодовые показатели

Годовые показатели

Показатели				KPI (ключевой показатель результативности)									
				Шкала для оценки выполнения KPI	Вес KPI	2015 год				2016 год			
						Ноябрь		Декабрь		Январь		Февраль	
						План	Факт	План	Факт	План	Факт	План	Факт
№	Показатель	Код											
1	Маржа, млн. тг.	KPI...	1 - 5	25%	6,8	6,61	7,52	11,98	3,9	5,7	6,1		
2	Объём продаж, млн. тг.	KPI...	2 - 10	15%	26,16	31,75	29,04	50,65	18,4	26,15	27,...		
3	Продажи сторонней продукции, млн. тг.	СтС...	2 - 11	10%	20	19	20	28	20	20	20		
4	Выполнение плана по активности	Sto...	11 - 6	15%	98	82	98	108	60	65	65		
5	Средн. KPI руководителей подразделений	СтА...	17 - 3	25%	1	0,9	1	1,25	1	1	1		
6	Выполнение ЛТП (авто)	ЛТ...	4 - 1	10%	7	6	7	7	4	2	0		
Суммарный показатель результативности						0,86	1,55						

История изменения показателей

История согласования показателей

Дата	Пользователь	Измененные показатели :
10/11/15		Показатель "Выполнение плана по активности"
10/11/15		изменён план за Декабрь, 2015 год:94 -> 98

Рис. 2. Показатели результативности KPI, матрица планов и фактов

На рисунке 3 приведен пример отчёта по КРІ с расчётом суммы месячной премии сотрудника производственного предприятия. Размер премии зависит от установленного в системе оклада сотрудника и базового коэффициента, определяющего соотношение оклада и премии, а также от результатов работ, агрегированных в суммарном показателе результативности.

Печать

Быстрая печать

Опции

Параметры

Печать

Заголовок/Нижний колонтитул

Настройки страницы

Найти

Первая страница

Управление

Предыдущая страница

Следующая страница

Последняя страница

Много страниц

Масштаб

Уменьшить

Масштаб

Увеличить

Фон страницы

Эксп...

Закрыть

Лист индивидуального КРІ
Подразделение: Коммерческий отдел

Показатели	КРІ (ключевой показатель результативности)										Вес КРІ	Шкала		
	2015 г.					2016 г.								
	Ноябрь		Декабрь		Январь	Февраль		Март						
	План	Факт	План	Факт		План	Факт	План	Факт	План	Факт			
1. Маржа, млн.тг.	6,8	6,61	7,52	11,98	3,9		5,7		6,1		25%	1 - 5		
2. Объем продаж, млн. тг.	26,16	31,75	29,04	50,65	18,4		26,15		27,95		15%	2 - 10		
3. Продажи сторонней продукции, млн. тг.	20	19	20	28	20		20		20		10%	2 - 11		
4. Выполнение плана по активности	98	82	98	108	60		65		65		15%	11 - 6		
5. Средн. КРІ руководителей подразделений	1	0,9	1	1,25	1		1		1		25%	17 - 3		
6. Выполнение ЛТП (авто)	7	6	7	7	4	2	0		0		10%	4 - 1		
Суммарный показатель результативности		0,86		1,55										

Формула расчета месячной премии:

Пр. = 0,43×Б×Σ(К_і×Р_і), где

0,43 – базовый коэффициент, показывающий, что за основу расчета премии берется 43% от базового оклада;

Б – величина базового оклада, Р_і – вес КРІ,

К_і – коэффициент выполнения соответствующего КРІ, который вычисляется в соответствии со шкалой данного КРІ.

Σ(К_і×Р_і) = 0,9*0,25 + 1,2*0,15 + 0,9*0,1 + 0,5*0,15 + 0,8*0,25 + 0,86*0,1 = 0,86

При окладе 70000, Пр.(Ноябрь) = 0,43*70000*0,86 = 25886

Рис. 3. Показатели результативности, лист индивидуального КРІ

Чтобы быть успешным, проект автоматизации должен определять и анализировать уровни интересов, ожиданий, приоритетов и влияния заинтересованных сторон на ранних стадиях, а также включать план управления, который охватывает контроль качества, управление рисками, коммуникационные планы и стратегии выхода. Кроме того, его неотъемлемой частью являются управление ожиданиями заинтересованных сторон через исполнителей и процессы закрытия этапов проекта.

Разъяснительная работа и образование являются одним из наиболее важных рекомендаций для компаний в плане управления проектом. Необходимо четко понимать свою роль и ответственность заинтересованным сторонам, связанным с разработкой и использованием автономных систем, в случае возникновения каких-либо несчастных случаев.

Выводы

1. Устойчивое развитие является концепцией, которая включает в себя идеалы экологического, социального и экономического процветания, целостности, долгосрочности и комплексного подхода
2. За счет внедрения новых технологий и автоматизированных систем, предприятия могут улучшить свои показатели, связанные с тремя основными направлениями устойчивого развития: экономического процветания, качества окружающей среды и социальной справедливости. Они используются сегодня в качестве ключевых показателей эффективности, которые могут быть разработаны, измерены и использоваться для мониторинга устойчивости.
3. Предложен вариант методологии автоматизированного расчета основных показателей эффективности и разработана автоматизированная система ее реализации, позволяющая планировать, контролировать и оценивать работу всей компании, ее отдельных подразделений и конкретных работников. С помощью системы КРІ можно не только контролировать и оценивать эффективность выполняемых действий, но и построить эффективную систему оплаты труда.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Е. Мягков Как разработать, формализовать и внедрить систему КРІ в компании, Москва, Журнал «&.ФИНАНСИСТ», № 11, 2008 г.
- [2] О. Данилин, Принципы разработки ключевых показателей эффективности (КПЭ) для промышленных предприятий и практика их применения, Москва, Журнал "Управление компанией", № 2, 2011 г.
- [3] Д. Бугров, Метрика эффективности, Москва, "Вестник McKinsey", №8, 2012.

Утепбергенов И. Т., Тойбаева Ш. Д., Утегенова А. У., Муслимова А.К.

Өнеркәсіпте тұрақты даму үшін автоматтандырылған жүйелер мен негізгі көрсеткіштерін (KPI) пайдалану

Түйіндеме. Автоматтандырылған жүйелерді пайдалану кәсіпорын қызметінің тиімділігі мен орнықтылығының арттыруға елеулі үлес қоса алады. Автоматтандыру зиянды немесе қауіпті жағдайлардың әсерін төмендету арқылы қызметкерлердің жұмыс сапасын арттыруға мүмкіндік береді және оның енгізілуі кәсіпорын қызметкерлерінің оқытылуы мен кәсіпорын әлеуетін арттыруға жол ашады. Автоматтандырылған жүйелер жобалардың экономикалық тұрғыдан мақсатқа сай болуын жақсартатын өнімділік пен тиімділікті арттырады. Мерзімдер мен әлеуметтік мәселелер автоматтандырылған жүйелерді енгізуде бастапқы фактор болып табылады. Автоматтандыруға қатысты әлеуметтік, экологиялық және экономикалық мәселелерді түсіну және оның өнеркәсіпке қосатын үлесі орнықтылық қағидаттарына негізделуі тиіс.

Түйінді сөздер: тұрақтылық, негізгі көрсеткіштері, өнеркәсіп, басқару

Utepbergenov I.T., Toibayeva Sh.D., Utegenova A.U., Muslimova A.K.

The use of automated systems and key performance indicators (KPI) for sustainable development in the industry

Summary. The use of automated systems can make a significant contribution to improving the efficiency and sustainability of the enterprise. Automation can improve the quality of work for employees by reducing exposure to harmful or dangerous conditions, and its implementation provides opportunities for training and capacity building. Automated systems improve productivity and efficiency, which makes the projects more economically viable. Dates and social issues are the primary considerations in the implementation of automated systems. Understanding the social, environmental and economic issues related to automation and its contribution to the industry should be based on the principles of sustainability.

Key words: stability, key performance indicators, industry, management

УДК 517

Б. Баймуханов, Ж.М. Ахмедова
(ҚазМемҚызПУ, Алматы, Қазақстан Республикасы)

**ОҚУШЫЛАРДЫҢ ӨЗІНДІК ЖҰМЫСЫ – ФУНКЦИОНАЛДЫҚ МАТЕМАТИКАЛЫҚ
САУАТТЫЛЫҚТЫ ДАМУ ТҰРАЛЫ**

Аннотация. Ғылымның қарқынды дамуы, оны қоғамның тікелей өндірістік күшіне айналдыру, бір жағынан техникадағы инновациялық өзгеріске, екінші жағынан – заманауи өндірістегі, ақпараттық қоғамдағы адамның орны мен рөлін өзгертуге алып келді.

Соңғы жылдардағы ғылыми нәтижелерге негізделген технологияның және техниканың жаңа салаларының үдемелі өсуі, жаңашыл кәсіби дайындыққа ие, белгілі бір ғылыми білімдерді игерген, біліктілігі жоғары мамандарды дайындауды талап етеді.

Ғылыми-техникалық революция (инновациялар) ғылыми білімнің жинақтау қарқынын түпкілікті өзгертті және ғылыми идеялар мен жаңалықтарды практикалық тұрғыда қолдануды үдете түсті. Өндіріс саласында тікелей еңбек етушілер, өндірістің талаптарына сәйкес өзінің кәсіби білім, іскерлік және дағдыларын реттеп отыруы; өз біліктілігін арттырып, жаңа құзіреттіліктерді игеруі тиіс. Қазіргі қоғамдағы әрбір азамат жаңа технологияны жылдам игеруге, өздігінен оны жасауда белсенділік танытуға міндетті.

Заманауи ғылыми-техникалық прогресс, ғылым заңдылықтарын интенсивті қолданумен, ғылымды қоғамның өндіргіш күшіне айналдырумен шұғылдана отырып, жалпы, политехникалық және кәсіптік білім беруді біріктіруді талап етеді. Бүгінгі қоғам мүшесінің мәдени-техникалық деңгейі – бұл жалпыбілімдік, политехникалық және кәсіби білім, іскерлік және дағдылардың, техникалық

<i>Амангалиева Р.Ж., Гиниятова Ш.Г.</i> РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПЛАЗМЫ ТЛЕЮЩЕГО РАЗРЯДА НА ОСИ ГАЗОРАЗРЯДНОЙ ТРУБКИ.....	415
<i>Темирбеков Н. М., Тураров А. К.</i> ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ГАЗЛИФТНОГО ПРОЦЕССА.....	420
<i>Жамбаева М.Қ., Касымов А.Б., Курбанбеков Ш.Р., Степанова О.А.</i> ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СИЛИЦИРОВАННОГО ГРАФИТА.....	425
<i>Каптагай Г.А., Акилбеков А.Т., Инербаев Т.М.</i> ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ВОДЫ С ПОВЕРХНОСТЬЮ (100) (CO_3O_4) С ПРИМЕСЬЮ УГЛЕРОДА.....	429
<i>Калимолдаев М.Н., Мамырбаев О.Ж., Турдалыулы М., Нурлан К.Е., Ибраимкулов А.Е.</i> САМОВЫРАЖЕНИЕ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО РАСПОЗНАВАНИЯ.....	435
<i>Исахов А.А., Темирбекулы Н.</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО ОБТЕКАНИЯ ТЕЛА МЕТОДОМ КРУПНЫХ ВИХРЕЙ.....	438
<i>Исахов А.А., Шубай А.М.</i> ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕЧЕНИЯ КРОВИ В СИСТЕМЕ СОСУДОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА С ПАТОЛОГИЧЕСКИМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ.....	445
<i>Муратова А.М.</i> ЭКСПЕРТИЗА ВИДЕОМАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ЧЕРЕССТРОЧНОЙ РАЗВЕРТКИ.....	454
<i>Инкарбеков М.К., Айтжан А., Калтаев А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО DG-МС ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ КРУПНЫХ ВИХРЕЙ РЕАГИРУЮЩИХ ТУРБУЛЕНТНЫХ ТЕЧЕНИЙ.....	459
<i>Исахов А.А., Мусакулова Г.М.</i> ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ПОТОКА ВОДЫ ПРИ АВАРИИ ЗАЩИТНЫХ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ.....	467
<i>Тунгатаров А., Болат А.А.</i> КРАЕВЫЕ ЗАДАЧИ С ЗАДАННЫМ РОСТОМ НА БЕСКОНЕЧНОСТИ ДЛЯ СИСТЕМ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ В ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ПЕРВОГО ПОРЯДКА В УГЛОВОЙ ОБЛАСТИ.....	472
<i>Айтмагамбетов А.З., Бутузов Ю.А., Кулакаева А.Е.</i> МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ИСТОЧНИКА РАДИОИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМЫ РАДИОМОНИТОРИНГА НА БАЗЕ ОДНОГО КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА.....	478
<i>Тунгатаров А., Чайниетова П.С.</i> ДВУХТОЧЕЧНЫЕ КРАЕВЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ВТОРОГО ПОРЯДКА С ПЕРЕМЕННЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ.....	482
<i>Дауылбаев М.Қ., Валиолда А.</i> АСИМПТОТИКА РЕШЕНИЯ СИНГУЛЯРНО ВОЗМУЩЕННОГО ИНТЕГРО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ С ПОДВИЖНОЙ ГРАНИЦЕЙ.....	486
<i>Бекболганова А.Қ., Ахметова Г.П.</i> МАТЕМАТИКАЛЫҚ САУАТТЫЛЫҚТЫ АРТТЫРУДАҒЫ ҚОЛДАНБАЛЫЛЫҚТЫҢ РӨЛІ МЕН ҚЫЗМЕТІ.....	490
<i>Тулешова А.А.</i> АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ШАГОВОГО ДВИГАТЕЛЯ М35SP-6 КАРОТАЖНОЙ СТАНЦИИ.....	493
<i>Ожикенов К.А., Михайлов П.Г., Кушегенова Ж.К., Айтимов М.Ж.</i> МЕХАНИЧЕСКИЕ И ТЕПЛОВЫЕ ДЕФОРМАЦИИ В МИКРОМЕХАНИЧЕСКИХ СТРУКТУРАХ СЕНСОРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.....	497
<i>Утепбергенов И. Т., Тойбаева Ш. Д., Утегенова А. У., Муслимова А.К.</i> ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ И МЕТОДОЛОГИЯ РАСЧЕТА ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ (КРІ) ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	501
<i>Баймуханов Б., Ахмедова Ж.М.</i> САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА УЧАЩИХСЯ – СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГАРМОТНОСТИ.....	507
<i>Абдикеримова Ж.К.</i> АСИМПТОТИЧЕСКИЕ ОЦЕНКИ РЕШЕНИЯ ИНТЕГРО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ПРИ СТАРШИХ ПРОИЗВОДНЫХ.....	510