

ВЫДЕЛЕНИЕ РАЗНОВИДНОСТЕЙ И КРИТЕРИЕВ МОНИТОРИНГА ПРОЦЕССОВ ТКАЦКОГО ПРОИЗВОДСТВА

SELECTION OF THE VARIETIES AND CRITERIA OF THE MONITORING OPERATIONS FOR THE WEAVING PRODUCTION

Е.А. СКРЯБИНА, О.А. ШАЛОМИН, Б.Н. ГУСЕВ
E.A. SKRYABINA, O.A. SHALOMIN, B.N. GUSEV

(Ивановская государственная текстильная академия)
(Ivanovo State Textile Academy)
E-mail: onir@igta.ru

С учетом требований ГОСТ Р ИСО 9000-2008. "Система менеджмента качества. Основные положения и словарь" выделены разновидности и критерии операции мониторинга, характерные для технологических процессов ткацкого производства.

Considering the requirements of GOST RF ISO 9000-2008. «Quality Management System. Substantive Provisions and the Dictionary» the varieties and criteria of the monitoring operations, typical for technological weaving processes, have been selected.

Ключевые слова: ткацкое производство, процессы, мониторинг, результативность, производительность, надежность, качество, эффективность.

Keywords: weaving production, processes, monitoring, effectiveness, productivity, reliability, quality, efficiency.

Внедряемые в настоящее время на текстильных предприятиях системы менеджмента качества предусматривают на основе стандартов ИСО серии 9000 [1] формирование методического и технического обеспечения для мониторинга, измерения и анализа основных и вспомогательных процессов. В указанном документе [1], а также в ряде других специализированных изданий [2] нет четкой расшифровки самого понятия термина "мониторинг". Поэтому с учетом определения, предложенного в [3], мониторинг можно характеризовать как "сбор и обработку информации об изменениях состояния исследуемого объекта с использованием различных источников и систем ее передачи". Однако для конкретного производства текстильного предпри-

ятия это определение должно трансформироваться в соответствующие критерии (оценки), для которых необходимо создание конкретных методик и технических средств.

Для решения данной проблемы на первом этапе предварительно осуществим выделение разновидностей операции мониторинга и сопутствующих им объектов и характеристик на основе фасетного принципа (табл. 1) с учетом специфики ткацкого производства ОАО "Ткацко-отделочная фабрика "Авангард" (г. Юрьев-Польский Владимирской области) при производстве махровых тканей, имеющего технологические процессы кручения, наматывания, крашения, сушки пряжи, ленточного снования и ткачества.

Признак	Наименование
В зависимости от разновидностей операции мониторинга	Анализ Диагностирование Измерение Контролирование Наблюдение Оценивание Управление
В зависимости от вида процесса, подвергающегося мониторингу	Производственный или управленческий Технологический или измерительный Основной или вспомогательный
В зависимости от группы контролируемых параметров технологического процесса	Входного (выходного) продукта Технического средства Технологических (кинематических/динамических) режимов Окружающей среды
В зависимости от формы контроля	Полный или частичный Непрерывный или периодический
В зависимости от контролируемых свойств (критериев) при проведении операции мониторинга процессов	Безопасность Качество Надежность Производительность Результативность Стабильность Точность Экологичность Эргономичность Эффективность
В зависимости от функциональности (назначения) операции мониторинга	Информационная Организационная Техническая Экономическая

Новым требованием стандарта [1] является условие о необходимости по каждому технологическому процессу (ТП) определять его результативность и эффективность. Поэтому первоначально сформулируем критерий по количественной оценке результативности. Под результативностью в соответствии с [1] понимают "степень реализации запланированной деятельности и достижения запланированных результатов". Однако для мониторинга технологического процесса это определение лучше всего трансформировать в следующее – "степень соответствия значений информативных количественных характеристик простых первичных свойств выходной

продукции их нормативным значениям, запланированным для данного процесса".

Количественную оценку данного сложного свойства осуществим путем определения комплексного показателя результативности (КПР):

$$\text{КПР} = \sum_{i=1}^n \left[\frac{(X_{\text{ВЫХ}})_i}{\|(X_{\text{ВЫХ}})_i\|} \right]^{\text{sgn } b} \alpha_i, \quad (1)$$

где $(X_{\text{ВЫХ}})_i$, $\|(X_{\text{ВЫХ}})_i\|$ – соответственно i -й единичный показатель результативности (ЕПР) технологического процесса и его нормативное значение;

$$\text{sgn } b = \begin{cases} +1, & \text{если } (X_{\text{ВЫХ}})_i \leq \|(X_{\text{ВЫХ}})_i\| - \text{позитивный ЕПР,} \\ -1, & \text{если } (X_{\text{ВЫХ}})_i > \|(X_{\text{ВЫХ}})_i\| - \text{негативный ЕПР;} \end{cases}$$

α_i – коэффициент весомости i -го ЕПР.

Наложим на КПП следующие граничные условия: при $(КПП)_{\max} = 1$ имеем максимальную результативность процесса, то есть:

$$(X_{\text{вых}})_i = \|(X_{\text{вых}})_i\| \text{ и } \sum_{i=1}^n \alpha_i = 1.$$

Под эффективностью, в соответствии с [1], понимают связь между достигнутым результатом и использованными ресурсами, что в большей степени отражает экономическую эффективность реализуемого процесса.

Под эффективностью технологического процесса или технологической эффективностью будем понимать степень соответствия значений информативных количественных характеристик простых вторичных свойств продукции их нормативным значениям, запланированным для данного процесса. Понятие вторичных свойств нами было введено в [4].

Для количественной оценки эффективности технологического процесса введем комплексный показатель эффективности (КПЭ):

$$КПЭ = \sum_{i=1}^n (\Delta X_i / \|\Delta X_i\|)^{\text{sgnb}} \beta_i, \quad (2)$$

где $\Delta X_i = (X_{\text{вых}})_i - (X_{\text{вх}})_i$ – фактическое значение i -го единичного показателя эффективности (ЕПЭ); $\|\Delta X_i\| = \|(X_{\text{вых}})_i\| - \|(X_{\text{вх}})_i\|$ – нормативное значение i -го ЕПЭ; $(X_{\text{вх}})_i$ и $(X_{\text{вых}})_i$ – соответственно входное и выходное значения i -го ЕПЭ; β_i – коэффициент весомости i -го ЕПЭ.

Отметим, что значения $(X_{\text{вых}})_i$ могут иметь статус ЕПР технологического процесса.

С понятием результативности технологического процесса тесно связано определение качества формируемой в этом процессе продукции, так как под качеством понимают "...совокупность потребительских свойств" [5]. Поэтому перечень ЕПР технологического процесса может не сов-

падать с номенклатурой единичных показателей качества (ЕПК) производимой продукции. В то же время механизм определения комплексного показателя качества (КПК) на основе арифметического способа усреднения остается схожим и находится по формуле:

$$КПК = \sum_{i=1}^n (Y_i / \|Y_i\|)^{\text{sgnb}} \gamma_i, \quad (3)$$

где $Y_i, \|Y_i\|$ – соответственно фактическое и нормативное значение i -го показателя качества; γ_i – коэффициент весомости i -го показателя качества.

Для оценки функционирования технического средства ТП (табл. 1) чаще всего используется свойство надежности. В соответствии с [6] надежность является комплексным сложным свойством, которое, в зависимости от назначения объекта и условий его применения, может включать такие свойства, как безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость, или определенные сочетания этих свойств.

Для выделенных технологических процессов ткацкого производства на основании рекомендаций [7] для свойств "безотказности и ремонтпригодности" наиболее применимым является показатель:

$$K_{\Gamma} = T_M / (T_M + T_B), \quad (4)$$

где K_{Γ} – коэффициент готовности;

$T_M = \sum_{j=1}^k (t_p)_j$ – время безотказной работы

ткацкого оборудования; $(t_p)_j$ – время безотказной работы j -го станка (машины);

$T_B = \sum_{j=1}^k (t_b)_j$ – время восстановления

ткацкого оборудования; $(t_b)_j$ – время восстановления j -го станка (машины); k – количество отказов.

При количественной оценке производительности технологического процесса необходимо выделить как производительность оборудования, так и производительность труда обслуживающего персо-

нала. Например, для современного ткацкого станка фактическая производительность (P_{ϕ}) находится следующим образом:

$$P_{\phi} = P_T K_{п.в} = ntVK_{п.в} / (P_y \cdot 10), \quad (5)$$

где P_T – теоретическая производительность, $m^2/ч$; $K_{п.в}$ – коэффициент полезного времени; n – частота вращения главного вала, $мин^{-1}$; t – время работы оборудования; V – ширина полотна суровой ткани, m ; P_y – плотность ткани по утку, нитей на 10 см.

Производительность труда ($P_{ТР}$) на данном оборудовании определяется на основании (5) с учетом потраченного времени на одного человека, то есть

$$P_{ТР} = V_{\phi} / T, \quad (6)$$

где V_{ϕ} – объем произведенной продукции; T – число человеко-часов, отработанных в

течение данного периода времени.

Формирование количественной оценки для других критериев операции мониторинга, приведенных в табл. 1, осуществляется с учетом понятий соответствующих свойств (например, безопасности, стабильности и т.д.).

При осуществлении в ткацком производстве службами управления качества локальных задач контроля соответствующих групп параметров технологического процесса целесообразнее воспользоваться матрицей взаимосвязей, приведенной в табл. 2.

Таким образом, операция мониторинга технологических процессов текстильного предприятия определяет необходимость декомпозиции данного понятия до уровня соответствующих разновидностей и выделения соответствующих свойств (критериев) для отдельных групп контролируемых параметров процессов.

Т а б л и ц а 2

Свойства (критерии) мониторинга	Свойства продукта		Параметры технического средства (оборудования)	Технологические режимы	Параметры окружающей среды	Квалификация обслуживающего персонала
	входного	выходного				
Безопасность						X
Диагностирование (техническое)			X			
Качество	X	X				
Надежность			X			
Производительность			X			X
Результативность		X				
Стабильность	X	X	X	X	X	
Точность		X	X	X		
Экологичность					X	
Эргономичность			X			X
Эффективность	X	X				

ВЫВОДЫ

С учетом требований [1] выделены разновидности и критерии операции мони-

торинга, характерные для технологических процессов ткацкого производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р ИСО 9000–2008. Система менеджмента качества. Основные положения и словарь.
2. *Мазур И.И., Шатира В.Д.* Управление качеством. – М.: Высшая школа, 2003.
3. *Барт Т.В.* Управление качеством. Учебный курс (учебно-методический комплекс) - Режим доступа: <http://www.e-college.ru/xbooks/xbook066/book/index/index.html>.
4. *Гусев Б.Н., Герасимова А.Ю., Виноградова Н.В., Николаева О.А.* Формирование качественных характеристик текстильных товаров. – Иваново: ИГТА, 2004.

5. *Лунькова С.В.* Квалиметрия текстильных материалов и товаров. – Иваново: ИГТА, 2008. С.20...25.
6. ГОСТ 27.002–89. Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения.
7. *Пирогов К.М., Егоров С.А.* Основы надежности текстильных машин: Учебное пособие для вузов. – Иваново: ИГТА, 2004. С.36...38.

Рекомендована кафедрой материаловедения, товароведения, стандартизации и метрологии . Поступила 31.01.11.
