21. *Краснощеков Г. П., Розенберг Г. С.* Экология «в законе» (теоретические конструкции современной экологии в цитатах и афоризмах). – Тольятти : Изд-во РАН. Ин-т экологии Волж. бассейна, 2001 [Электронный ресурс]. – URL: http://www.ievbras.ru/ecostat/Kiril/Library/Book3/Ea0.htm (дата обращения: 06.07.2012).

22. Как определяется объект и предмет исследования? [Электронный ресурс]. – URL: http://www.zpu-journal.ru/asp/matriculation/faq/object/ (дата обращения: 06.07.2012).

23. Социологический словарь проекта SOCIUM, 2003 [Электронный ресурс]. – URL: http://voluntary.ru/dictionary/572 (дата обращения: 06.07.2012).

* * *

F. A. Urazbakhtin, DSc in Engineering, Professor, Votkinsk branch of Kalashnikov Izhevsk State Technical University
A. Yu. Urazbahtina, PhD in Engineering, Assistant Professor, Votkinsk branch of Kalashnikov Izhevsk State Technical University

Object in the course of knowledge of the real world

The content of the concept "real object" is described. It is proved that there is one multilevel real object – the Universe. The Universe consists of the interacting material formations distributed along levels - Galaxies, Constellations, Stars, planets, etc. For the subjects which are carrying out knowledge of reality, these material educations are considered as objects of knowledge. It is shown that objects of knowledge are also communications between them in the form of processes and the phenomena.

Keywords: real world, subject, Universe, constellation, phenomenon, object of knowledge, processes, subject, Galaxy, planets, material world, object of the real world, properties of the real world

Получено: 05.06.13

УДК 658.511

Р. Л. Фоминых, кандидат технических наук, доцент;
Воткинский филиал
Ижевского государственного технического университета имени М. Т. Калашникова
П. В. Тишков, аспирант;
Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова
М. В. Ельцов, главный специалист
ЗАО «Ижевский нефтяной научный центр» ОАО «НК „Роснефть“»

МЕТОДИКА СОКРАЩЕНИЯ ПОТЕРЬ ВРЕМЕНИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКЦИИ ГРАЖДАНСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ

Представлен положительный опыт повышения оперативности производства. Приведены результаты исследования и проектирования рациональных трудовых процессов на основе базовой системы микроэлементного нормирования. Описана разработанная учеными ИжГТУ имени М. Т. Калашникова автоматизированная система микроэлементного нормирования. Представлена математическая модель расчета потерь рабочего времени при производстве изделия на основе его конструктивно-технологической сложности и организационно-технического уровня производственной системы.

Ключевые слова: оперативность производства, рациональный трудовой процесс, микроэлементное нормирование, математическая модель, потери рабочего времени, конструктивно-технологическая сложность, организационно-технический уровень

В тематических публикациях, посвященных оценкам эффективности производственных систем машиностроительного комплекса России со ссылкой на менеджеров крупных промышленных предприятий, озвучиваются цифры потерь на производстве 40, а то и 60 %. Основные причины потерь – это организационно-технические факторы. В условиях глобального рынка наличие таких потерь вызовет полную несостоятельность отечественных машиностроительных предприятий на внутреннем и внешнем рынках.

На современном этапе российское машиностроение субсидируется бюджетными средствами [1]. Вопрос стоит в том, как долго будет наблюдаться такая степень зависимости экономики от динамики бюджетных расходов и смогут ли предприятия в самый короткий промежуток времени перейти в разряд высокотехнологичных предприятий и вывести на рынок конкурентоспособную продукцию гражданского направления.

Повышение эффективности производства – занятие крупномасштабное и не имеет начальной и конечной фазовой точки. Работа, проведенная авторами статьи, ограничивается решением задачи сокращения потерь времени непосредственно в трудовом процессе и определением ключевых показателей организационно-технического уровня, влияющих на такие потери.

Вопросам решения задачи по определению показателей организационно-технического уровня, оказывающих наибольшее влияние на процессы, проходящие в производственных системах, посвящен ряд работ ученых научной школы «Моделирование сложных технических систем» ФГБОУ ВПО «ИжГТУ имени М. Т. Калашникова». Применение методик, описанных в работах [2–4], позволило сформировать перечень показателей организационно-технического уровня производственных систем предприятий машиностроительного комплекса, ока-

© Фоминых Р. Л., Тишков П. В., Ельцов М. В., 2013

зывающих наибольшее влияние на процессы, обуславливающие потери времени в трудовом процессе.

Решение же задачи расчета эндогенных показателей потерь времени потребовало применения точных методов исследования трудовых процессов. Критический анализ методов нормирования, приведенный в работе [3], позволил определить оптимальный инструмент исследования и проектирования рациональных трудовых процессов. Таким инструментом является базовая система микроэлементного нормирования, разработанная Всесоюзным научным центром по организации труда (ВНЦентр) под руководством кандидата экономических наук Р. П. Миусковой [5].

Основное преимущество микроэлементных нормативов – в их аналитической и синтетической сущности, которая позволяет тщательно анализировать процесс, а также проектировать, обосновывать рациональный вариант, улучшать метод работы.

Основным и самым главным минусом данного метода является трудоемкость его использования. Для решения данной проблемы учеными научной школы «Моделирование сложных технических систем» ФГБОУ ВПО «ИжГТУ имени М. Т. Калашникова» Р. Л. Фоминых, Е. В. Решетниковым, М. Ф. Гильфановым и П. В. Тишковым была разработана автоматизированная система микроэлементного нормирования работ «ИС.Микронорма». Экранные формы программы представлены на рис. 1.

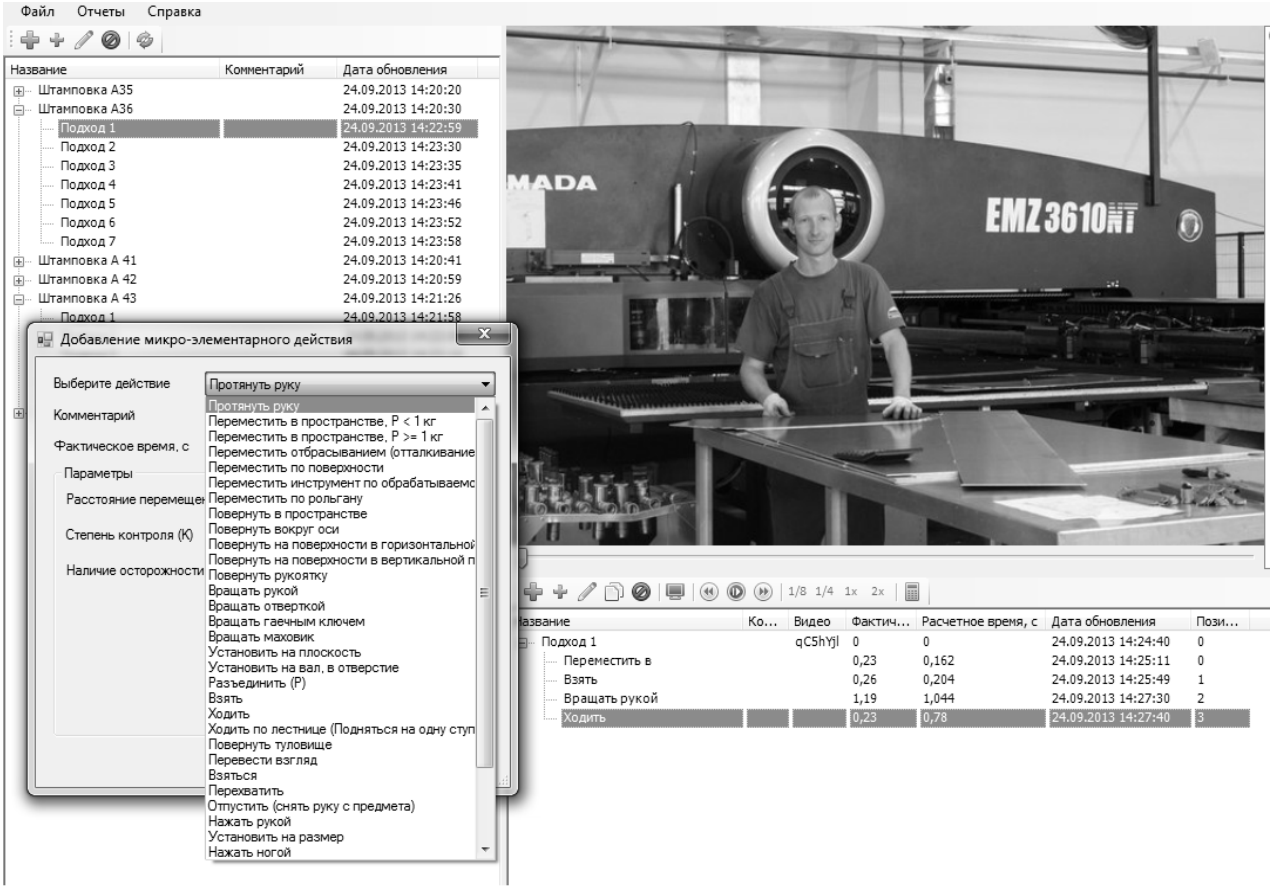

Рис. 1. Экранные формы автоматизированной системы микроэлементного нормирования работ «ИС.Микронорма»

«ИС.Микронорма» – это программа, предназначенная для автоматизации расчета норм времени на ручные трудовые процессы большой продолжительности, встречающиеся на различных видах работ в разных отраслях промышленности. Программа обеспечивает работу с видеофайлами записей трудовых процессов с функцией покадрового просмотра и выбора из базы данных соответствующих микроэлементных движений.

Апробация «ИС.Микронорма» прошла при выполнении научно-исследовательской работы по теме «Нормирование операций обвалки и жиловки ООО «Мясокомбинат „Звениговский“» с использованием базовой системы микроэлементарных нормативов времени (БСМ-1)».

Произведенный расчет потерь времени на операции (при исследованиях девяти производственных систем) варьирует с доверительным интервалом 95 % в пределах $24\,\% < T_{\text{потерь}} < 44\,\%$. Расчет времени потерь произведен по формуле:

$$T_{\text{потерь}} = T_{\text{ПЦ}} - T_{\text{МН}}, \qquad (1)$$

где $T_{\text{ПЦ}}$ – длительность производственного процесса (мин); $T_{\text{МН}}$ – длительность производственного цикла,

рассчитанного методом микроэлементного нормирования (мин).

На рис. 2 представлены доли потерь времени при изготовлении нового изделия в производственном цикле.

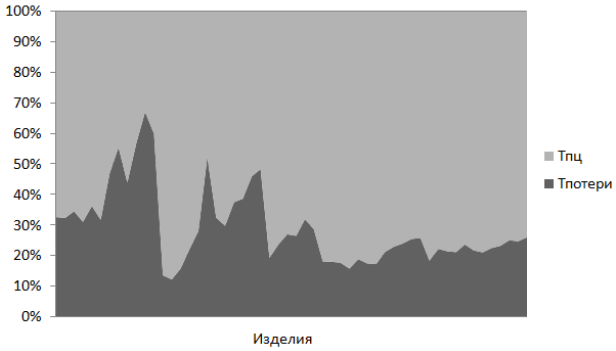

Рис. 2. Доли потерь времени при изготовлении изделия в производственном цикле

В соответствии с работой [3] разработана математическая модель прогнозирования потерь рабочего времени производства изделия на основе непосредственного расчета организационно-технического уровня производственной системы и оценки конструктивно-технологической сложности производимых изделий:

$$T_{\text{потерь}} = a + b\text{C}\,; \qquad (2)$$

$$a = \frac{x_{a1}K_{\text{униф}} + x_{a2}K_{\text{тех.осн}} + x_{a3}K_{\text{эксп.обор}} + x_{a4}K_{\text{кв}} + x_{a5}K_{\text{с.к}} + x_{\text{а6}}}{x_{1a} + x_{a2} + x_{a3} + x_{a4} + x_{a5} + x_{a7}}\,; \qquad (3)$$

$$b = b_0 \Bigg/ \left(\frac{x_{b1}K_{\text{униф}} + x_{b2}K_{\text{тех.осн}} + x_{b3}K_{\text{эксп.обор}} + x_{b4}K_{\text{кв}} + x_{b5}K_{\text{с.к}} + x_{b6}}{x_{b1} + x_{b2} + x_{b3} + x_{b4} + x_{b5} + x_{b7}} \right) \qquad (3)$$

где a и b – показатели уравнения регрессии функции (2); b_0 – базовое состояние в условиях идеального организационно-технического уровня производственной системы; $K_{\text{униф}}$ – показатель, отражающий уровень унификации; $K_{\text{тех.осн}}$ – показатель, отражающий уровень автоматизации оборудования; $K_{\text{эксп.обор}}$ – показатель, отражающий срок эксплуатации оборудования; $K_{\text{кв}}$ – показатель, отражающий квалификацию исполнителей; $K_{\text{с.к}}$ – показатель, отражающий уровень текучести кадров; x_{a1}, x_{a2}, x_{a3}, x_{a4}, x_{a5}, x_{a6}, x_{a7}, x_{b1}, x_{b2}, x_{b3}, x_{b4}, x_{b5}, x_{b6}, x_{b7} – коэффициенты, учитывающие влияние определенных показателей организационно-технического уровня производственной системы, оказывающих наибольшее влияние на потери времени производства изделий, на a и b члены функции (2); x_{a6}, x_{a7} и x_{b6}, x_{b7} – коэффициенты, учитывающие влияние в совокупности многочисленных факторов организационно-технического уровня на потери времени при изготовлении машиностроительного изделия (кроме перечисленных в формуле) на a и b; C – конструктивно-технологическая сложность изделия [6].

На рис. 3 представлен трехмерный график зависимости потерь времени в производственном процессе от показателей конструктивно-технологической сложности выпускаемых изделий и обобщенного показателя организационно-технического уровня производственной системы $T_{\text{потерь}} = f(K_{\text{оту}}, \text{C})$.

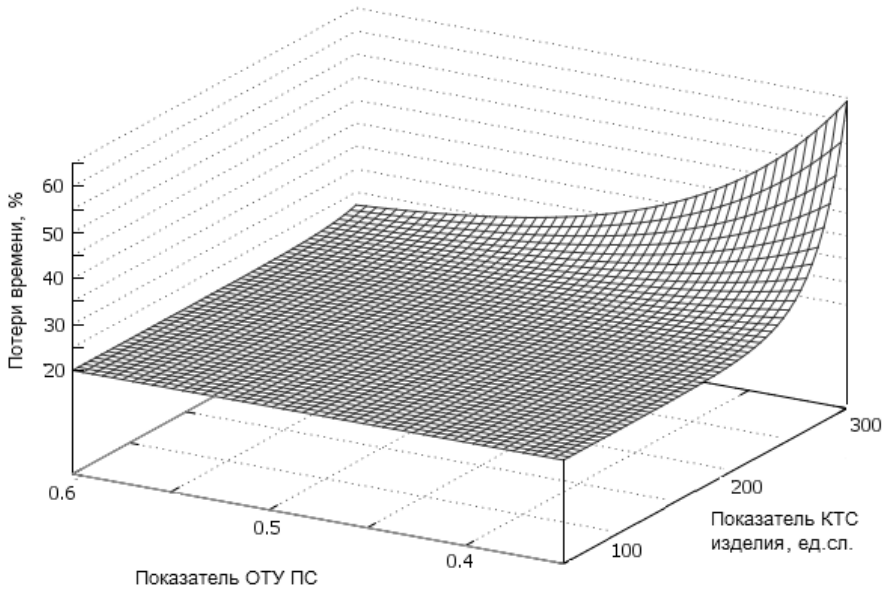

Рис. 3. Зависимость потерь времени в производственном процессе от показателей конструктивно-технологической сложности выпускаемых изделий и обобщенного показателя организационно-технического уровня производственной системы

Представленный метод определения потерь времени в производственном процессе позволяет решить следующие задачи:

1) производить прогнозирование величины потерь времени при изготовлении деталей машиностроения;

2) определять рациональный организационно-технический уровень производственной системы с целью минимизации потерь времени при изготовлении деталей машиностроения.

Библиографические ссылки

1. Мониторинг ситуации в промышленности. Июль 2013 [Электронный ресурс] / Институт проблем естественных монополий : [сайт]. – URL: http://www.ipem.ru/services_page/industry_july2013.html (дата обращения: 12.09.2013).

2. *Фоминых Р. Л., Коршунов А. И., Якимович Б. А*. Определение организационно-технического уровня производственной системы при прогнозировании трудоемкости изготовления машиностроительного изделия // Машиностроитель. – 2004. – № 1. – С. 32–37.

3. *Фоминых Р. Л.* Разработка автоматизированной подсистемы определения конструктивно-технологической сложности, трудоемкости изготовления деталей и организационно-технического уровня многономенклатурного производства : дис. … канд. техн. наук : 05.13.06. – Ижевск, 2003. – 135 с.

4. Интеллектуальная информационная поддержка принятия решений при производстве продукции машиностроительными предприятиями / В. Н. Жеребцов, О. В. Мамрыкин, Р. Л. Фоминых и др. // Интеллектуал. системы в пр-ве. – 2006. – № 1. – С. 158–172.

5. Базовая система микроэлементных нормативов времени (БСМ-1) : метод. и норматив. материалы / Р. П. Миускова [и др.] ; Гос. ком. по труду и соц. вопр., Всесоюз. науч. центр по орг. труда. – 2-е изд., доп. и перераб. – М. : Экономика, 1989. – 124 с.

6. *Фоминых Р. Л., Якимович Б. А., Коршунов А. И.* Оценка трудоемкости машиностроительного изделия и организационно-технический уровень производства // Экономика и пр-во. – 2003. – № 4. – С. 43–46.

* * *

R. L. Fominykh, PhD in Engineering, Associate Professor, Votkinsk branch of Kalashnikov Izhevsk State Technical University
P. V. Tishkov, Post-graduate, Kalashnikov Izhevsk State Technical University
M. V. Yeltsov, Chief specialist, CJSC "Izhevsk petroleum research center», JSC «Rosneft»

Method of reducing the time loss in production of civil products

The paper presents the positive experience of production efficiency. The results of the research and rational design of work processes based on the underlying system of trace-element rationing are given. The automatic system of trace element rationing developed by scientists of Kalashnikov ISTU is described. A mathematical model for calculating the loss of working time in the manufacture of products based on its structural and technological complexity and organizational and technical level of the production system is presented.

Keywords: efficiency of production, streamlined workflow, trace element rationing, mathematical model, work time loss, structural and technological complexity, organizational and technical level

Получено: 15.10.13