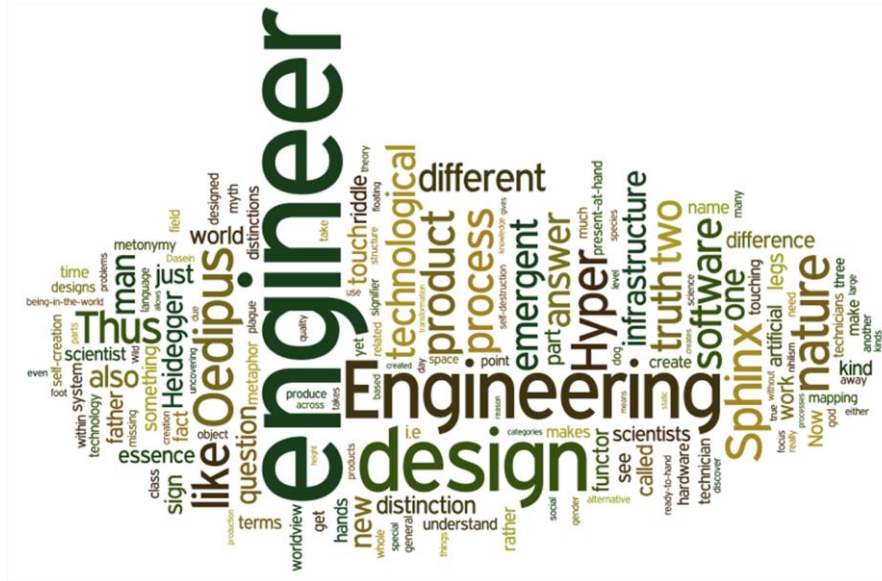




International Conference On Research In Computer, Electronics And Manufacturing Engineering Conference Proceedings

February 28th 2017

Scientific public organization

Professional Science | STRASBOURG, FRANCE. 2017

ISBN 978-1-370-67225-7



9 781370 672257

UDC 001

LBC 2

Editors

Natalya Krasnova | Managing director SPO “Professional science”

Yulia Kanaeva | Logistics Project Officer SPO “Professional science”

International Conference On Research In Computer, Electronics And Manufacturing Engineering: Conference Proceedings, February 28th, 2017, Strasbourg, France: Scientific public organization “Professional science”, 2017. 94 p.

Presenters outline their work under the following main themes: Computer Science & Software Engineering, Engineering, Manufacturing Engineering, Electrical & Electronics Engineering, Information Technology, Instrumentation Engineering.

The conference is well attended by representatives from more than 10 universities from 3 different countries all over the world and with participation of higher education institutional policymakers, governmental bodies involved in innovating HE, deans and directors, educational innovators, university staff and umbrella organizations in higher education.

www.scipro.ru

UDC 001

LBC 2

ISBN 978-1-370-67225-7



© Article writers, 2017

© Sole proprietorship N.A. Krasnova,
2017

© Publisher: Smashwords, Inc., USA,
2017

All rights reserved

TABLE OF CONTENTS

SECTION 1. COMPUTER SCIENCE & SOFTWARE ENGINEERING 3

CHERNILTSEV A.G. THE STUDY PROCESS UPDATES THE GRAPHICAL USER INTERFACE	3
--	----------

SECTION 2. ENGINEERING 15

DUBROVIN V.S. A METHOD OF FORMING A LINEARLY VARYING SIGNAL	15
GIZITDINOVA G. ISSUES OF PRACTICAL IMPLEMENTATION OF THE NEW ARRANGEMENTS FOR CALIBRATION TESTING	28
NOVOSELOVA A.V., GETMANTSEVA V.V. DESIGN OF THE EXTERNAL FORM OF SLEEVES OF COMPLEX SHAPES IN THE PARAMETRIC ENVIRONMENT	36

SECTION 3. MANUFACTURING ENGINEERING 40

TOIGAMBAEV S.K., EVGRAFOV V. A. THE NEED TO OPTIMIZE THE USE OF FLEET FARMS	40
--	-----------

SECTION 4. ELECTRICAL & ELECTRONICS ENGINEERING 55

DUBROVIN V.S. THE COMPUTER MODEL FOR RESEARCH OF PHASE SHIFT STABILIZER OF HARMONIC SIGNAL	55
LAPTOVA V.A., ZARUTSKAYA Zh.N. ALTERNATIVE ENERGY SOURCES AS THE WAY TO MAINTAIN THE BALANCE OF NATURE	64
TSYRENOV T. D. OVERVIEW OF THE METHODS OF REGULATION OF THE LEVEL OF EXCHANGER EQUIPMENT	69
VASILEV I. OVERVIEW OF THE FUZZY LOGIC METHODS FOR THERMAL PROCESSES AUTOMATION	74

SECTION 5. INFORMATION TECHNOLOGY 79

TARAN V., HORSCHAR R., OSYKA V. RESEARCH OF ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF THE SYSTEM MOODLE FOR THE APPLICATION IT TO THE DEVELOPMENT OF THE INFORMATION SYSTEM OF CENTER FOR DISTANCE EDUCATION HUMANITIES AND PEDAGOGIC ACADEMY	79
--	-----------

SECTION 1. COMPUTER SCIENCE & SOFTWARE ENGINEERING

UDC 004

Cherniltsev A.G. The study process updates the graphical user interface

Исследование процесса обновления графического интерфейса пользователя

Cherniltsev A.G.,
assistant professor of systems analysis and decision-Institute "Higher School of Economics and Management" solutions FGAOU IN "Ural Federal University named after the first Russian President Boris Yeltsin"

Чернильцев А.Г.,
доцент кафедры Анализа систем и принятия решений института «Высшая школа экономики и менеджмента» ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина».

Abstract. This article describes the concept of updating the graphical user interface using neural networks. This approach focuses on web technology and web applications, but are used in other client-server application software solutions.

Keywords: графический интерфейс, пользовательский интерфейс, юзабилити

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы формирования, изменяемого или настраиваемого пользовательского интерфейса. Исследуемый подход в большей степени ориентирован на использование веб-технологий и веб-приложений, хотя возможно рассматривать его применение и в других клиент-серверных прикладных программных решениях.

Ключевые слова: graphical interface, user interface, usability

Основным элементом в построенной модели является блок обработки информационных потребностей пользователей, который предназначен для анализа и накопления типичных категорий пользовательских интерфейсов, а также формирования наиболее подходящих решений пользователям. Предлагается реализовать данный блок с помощью определенного серверного модуля и исследовать возможность работы его на основе методов нейронных сетей. Использование предложенного в работе подхода направлено, прежде всего, на улучшение процесса взаимодействия человек-система.

ВВЕДЕНИЕ

В общем виде интерфейс пользователя понимается как комплекс методов взаимодействия между компьютерной программой и пользователем этой программы. Разработаны и обновляются международные и российские стандарты пользовательского интерфейса. Например, основные функциональные аспекты пользовательского интерфейса были описаны в стандарте ISO 9241-12-1998 «Эргономические требования, связанные с использованием видеотерминалов для учрежденческих работ» (представление информации, окна, таблицы, списки, поля и др.).

Существуют также стандарты, затрагивающие эргономические параметры пользовательского интерфейса. Например, в международном стандарте ISO 13407-1999 рассмотрены вопросы обоснования, проектирования и реализация ориентированного на пользователя проекта. В российском стандарте ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000 [1], посвященном прежде всего качеству и тестированию пакетов программ, рассматриваются также требования к практичности, понятности, обозримости и удобству использования пакетов программ.

АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ ОБНОВЛЕНИЯ ИНТЕРФЕЙСА

Одним из последних стандартов, касающихся задач проектирования и обеспечения удобства использования (*юзабилити* от англ. *usability*) интерфейса пользователя, является российский стандарт ГОСТ Р ИСО 9241-210-2012 «Эргономика взаимодействия человек-система. Часть 210. Человеко-ориентированное проектирование интерактивных систем», соответствующий международному стандарту ISO 9241-210:2010 «Ergonomics of human-system interaction -- Part 210: Human-centred design for interactive systems». Рассмотрим некоторые аспекты схемы (рис.1), описывающей взаимосвязь процессов человеко-ориентированного проектирования [1].

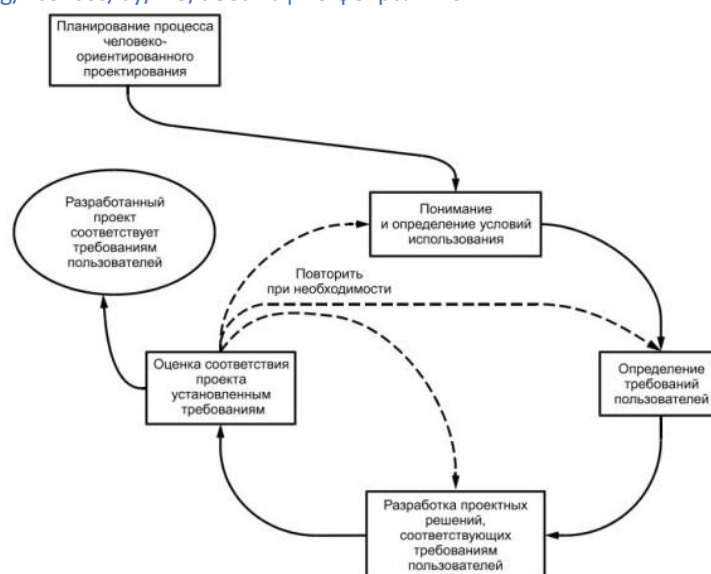


Рисунок 1. Взаимосвязь процессов человеко-ориентированного проектирования [1]

Прежде всего, процессы понимаются как итеративные, а не последовательно протекающие. Кроме того, детально учитываются, определяются и оцениваются потребности пользователей и условия использования. Для обеспечения этого, конечно, подразумевается необходимость активного участия пользователей в процессах проектирования. Все эти положения используются в известных итерационной и спиральной моделях жизненного цикла программного обеспечения.

Важнейшим свидетельством получения эффективного программного продукта и требуемого пользовательского интерфейса является реализация такого комплекса структурных и интерфейсных элементов, которые устойчиво и успешно эксплуатируются в течение длительного периода времени. Традиционно, структурная основа клиентского приложения строится из определенного количества взаимосвязанных форм или блоков, определенного количества объектов на этих формах, и создается на этапе компоновки программы. При этом большинство программных продуктов имеет заранее согласованный набор функциональных элементов интерфейса пользователя, что

обеспечивает выполнение необходимых функций данного программного продукта.

Несмотря на перечисленные положительные моменты, возможные проблемы будут, скорее всего, связаны с точным формированием списка необходимых информационных потребностей пользователей и проверки соответствия проекта установленным требованиям.

К тому же, после начала эксплуатации программного продукта, возможно, в силу различных внутренних и внешних обстоятельств будут появляться некоторые новые информационные потребности и специфические задачи, для реализации которых потребуется возврат на предыдущие стадии проектирования, что будет сопровождаться соответствующими временными и финансовыми затратами.

С другой стороны, типичные элементы пользовательского веб-интерфейса, такие как оформление общего стиля элементов управления, различные цветовые решения и фоновые изображения, динамические элементы интерфейса (окна, меню и др.), успешно изменяются и соответственно обновляются на клиентских компьютерах.

Современные тенденции развития информационных технологий (это можно наблюдать и по хронологии развития и появления международных стандартов) таковы, что деловые аспекты деятельности различных предприятий должны более продуктивно учитывать и использовать разнообразные изменяющиеся информационные возможности и требования сотрудников, клиентов и пользователей. В данном аспекте, задача формирования и обновления пользовательского интерфейса с возможностью изменения элементов структуры клиентского компонента представляется перспективной и актуальной.

В данной работе предлагается рассмотреть процесс управления пользовательским интерфейсом во времени с применением серверных компонентов, отвечающих за формирование и обновление элементов

графического интерфейса пользователя. Предварительно на основе методологии IDEF0 построена контекстная диаграмма и выполнена декомпозиция задачи обновления пользовательского интерфейса в укрупненном виде (рис. 2, 3). Использование диаграмм IDEF0 на первых этапах процесса моделирования позволит выделить основные функции и то, что требуется для выполнения этих функций.

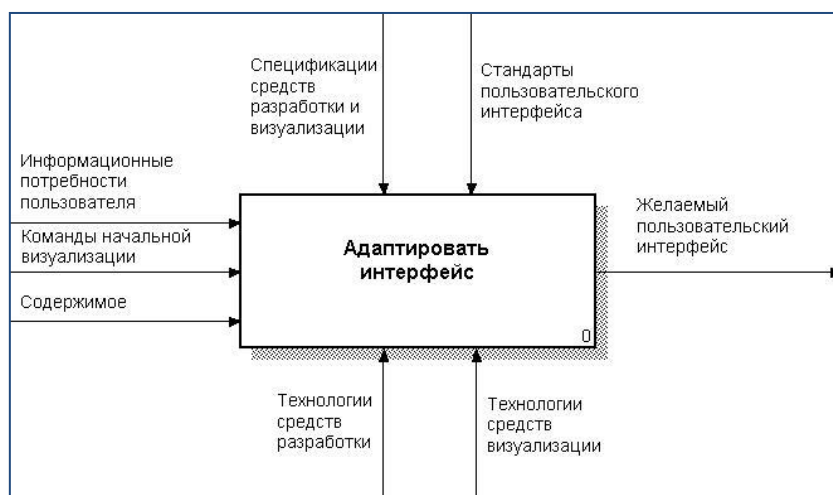


Рисунок 2. Контекстная диаграмма

После создания контекстной диаграммы, мы можем декомпозировать исследуемую функцию, что в этом случае целесообразно для моделирования последовательности запросов пользователей, появляющихся по мере необходимости (рис.3).

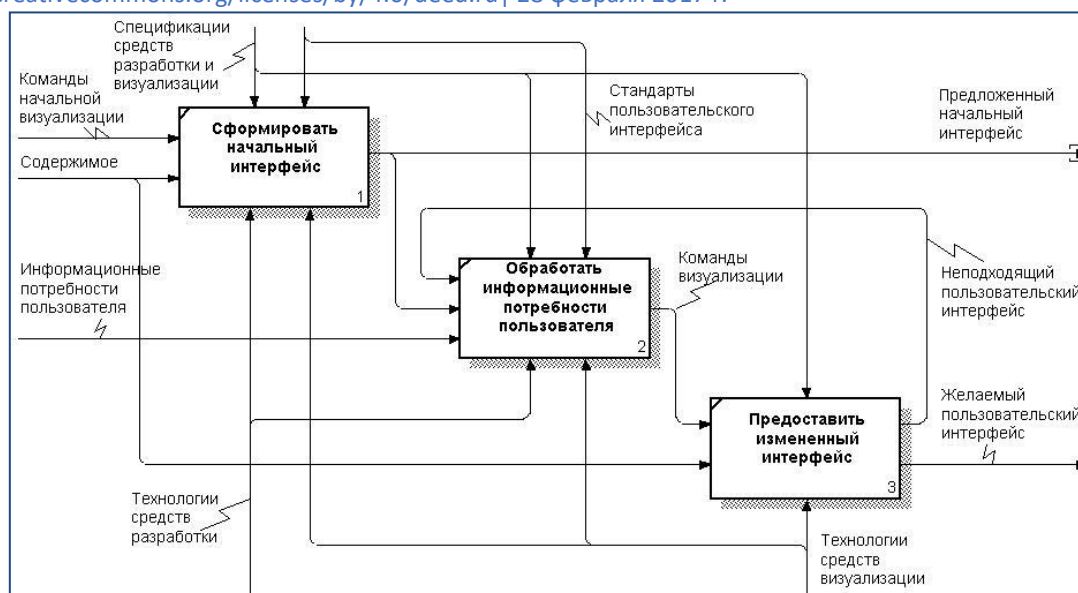


Рисунок 3. Диаграмма декомпозиции задачи обновления интерфейса

Основным функциональным блоком является блок «Обработать информационные потребности пользователя». Этот блок с помощью серверных компонентов обрабатывает появляющиеся информационные потребности пользователей и на основе применяемых технологических решений средств разработки и визуализации формирует требуемую структуру пользовательского интерфейса в виде определенных команд визуализации информации. Процесс может быть итеративным, поэтому для инициализации используется первоначально сформированный интерфейс. Необходимо также учитывать актуальные стандарты пользовательского интерфейса.

Блок «Предоставить измененный интерфейс» на клиентском компьютере отвечает за реализацию пользовательского интерфейса, помещая и оформляя содержимое в соответствии с полученными командами визуализации.

Данная укрупненная модель имеет определенные особенности и ограничения применения. Прежде всего, здесь выделены процессы изменения, обновления пользовательского интерфейса как формы, в которую помещается содержимое. Само содержимое пользователем не изменяется, можно только получить новый

способ, структуру или элемент отображения, повлиять на количество отображаемой информации. Это согласуется с тем, что, как правило, содержимое отображаемого потока исходных данных не используется целиком и сразу, а пользователей интересуют какие-нибудь фрагменты потока данных или результаты обработки данных. То есть, условия применения распространяются на информационно-справочные и информационно-поисковые системы и ресурсы, определенные облачные сервисы, которые посещает множество пользователей.

Если сетевой ресурс предназначен для размещения персональных страниц и разнообразной пользовательской информации, то предусмотрена возможность довольно гибкой настройки структуры, дизайна и оформления персональных сайтов. В таком случае задача обновления интерфейса пользователя по требованиям пользователя практически полностью решается.

ПРИМЕНИМОСТЬ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Далее с помощью методологии BPMN (Business Process Model and Notation) моделируются основные операции исследуемой задачи формирования обновленного пользовательского интерфейса (рис. 4). Эта методология достаточно эффективно поддерживает моделирование бизнес-процессов как для технических специалистов (на стороне сервера) и бизнес-пользователей (на стороне клиента).

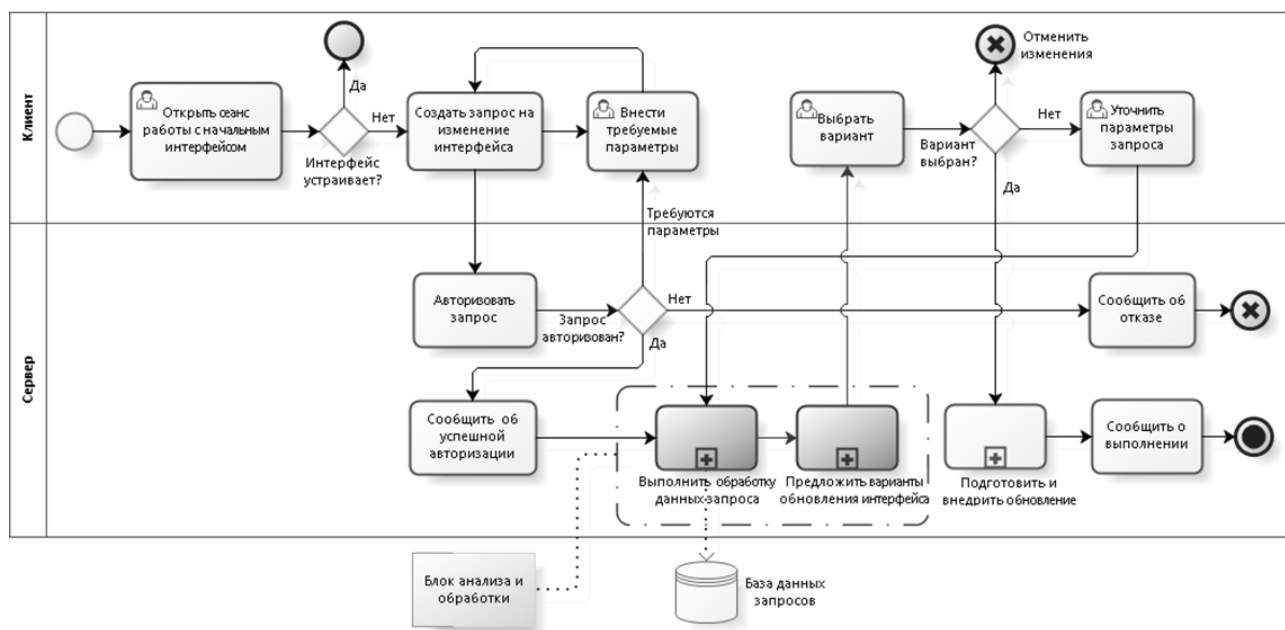


Рисунок 4. Основные операции обновления (изменения) интерфейса

Разумеется, для создания запроса на обновление или изменения интерфейса в клиентском приложении должны быть предусмотрены соответствующие возможности для частичного изменения или выбора структуры интерфейса и элементов интерфейса. Обновление интерфейса разрешается только для авторизованных пользователей. Индивидуальный интерфейс для каждого пользователя не предусматривается, только наиболее подходящие, формируемые в процессе обработки запроса, варианты интерфейсов предлагаются пользователю.

База данных запросов пользователей будет накапливать список типовых конфигураций интерфейсов, чтобы предлагать их пользователям. Кроме того, клиентское приложение должно иметь соответствующие возможности для выбора структуры интерфейса и элементы интерфейса для создания запроса на обновление интерфейса.

Использование и обработку пользовательских запросов на стороне сервера можно рассматривать как часть процесса исследования перед проектированием интерфейса, что позволит частично решить существующие проблемы разделения между этапами исследования и проектирования элементов систем. Например, Алан Купер эту проблему описывает следующим образом [2]: «Большинство компаний, сфокусированных на технологии, не располагают адекватным процессом проектирования, ориентированного на пользователей, а то и не имеют никакого процесса вообще. Но даже более прогрессивные организации, которые могут похвастаться налаженными процессами, сталкиваются с некоторыми существенными проблемами, проистекающими из традиционных подходов к вопросам исследования и проектирования. Исторически исследования и проектирование существовали отдельно, каждым направлением занимались свои специалисты».

Как видно на рис. 4, клиенты принимают участие в процессах подготовки и модификации пользовательских интересов. Другими словами, клиенты сами формируют внешний вид своей рабочей среды, то есть в данном случае можно применить термин User Defined Interface [3].

Ключевым блоком является блок анализа и обработки, который по результатам обработки множества запросов формирует и запоминает в базе данных категории интерфейсов, а по результатам обработки конкретного запроса предлагает пользователю (клиенту) варианты реализации. Данный блок должен обладать способностью к обучению, систематизировать и выбирать наиболее рациональные решения для реализации интерфейса. Перечисленные задачи в

целом относятся к задачам классификации, для решения которых применяются нейронные сети.

Упрощенная схема использования нейронной сети для исследуемой проблемы, показана на рис. 5. Входной слой является распределителем сигналов от внешних запросов пользователей $x_1, x_2, \dots, x_n$.

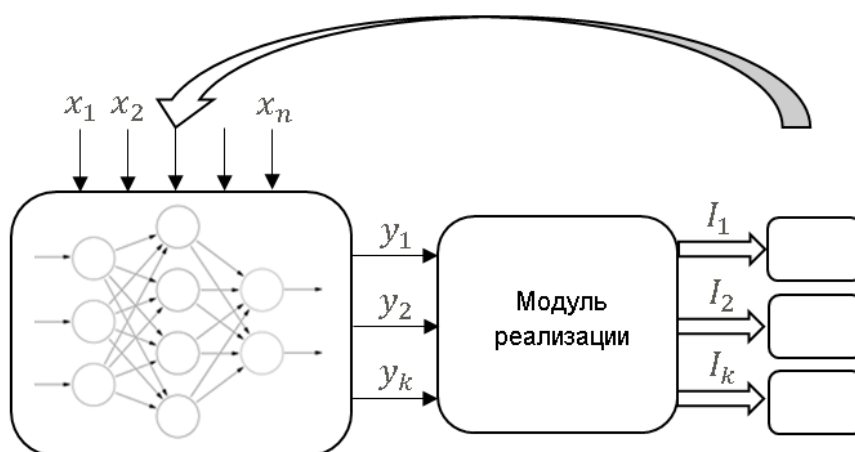


Рисунок 5. Упрощенная схема использования нейронной сети

Выходной слой является генератором реакций $y_1, y_2, \dots, y_k$ как предложенных структурных параметров интерфейсов. Следующий компонент «Модуль реализации» отвечает за подготовку и формирование обновленной версии пользовательских интерфейсов на основе структурных параметров. Выбор исходных данных и обучение нейронной сети являются наиболее важными элементами в разработке и реализации нейронной сети. Последующая работа должна будет включать в себя следующие шаги для разработки и тестирования предлагаемого применения нейронной сети [4]: сбор и обработка данных; создание обучающего набора данных; создание архитектуры нейронной сети; обучение нейронной сети; тестирование сети.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе исследованы процессы обновления интерфейса пользователя и рассмотрены возможности более активного привлечения пользователей к процессу обновления и модификации интерфейса. То есть можно использовать клиентов как участников исследовательских процессов при формировании подходящего интерфейса. Обработку запросов пользователей на обновление интерфейса предлагается автоматизировать с помощью специального серверного компонента, который может генерировать команды визуализации и будет отвечать за построение структуры обновленного интерфейса пользователя.

Для реализации блока анализа и обработки запросов на стороне сервера предлагается исследовать применимость методов нейронных сетей. Поставщик сетевого ресурса или приложения с помощью такого блока может составить типичные категории пользовательских интерфейсов клиентских приложений, предлагать пользователю подходящие решения, прогнозировать действия пользователей, что потребуется для более эффективной оценки, анализа и обработки последующих запросов, а также позволит в целом повысить качество взаимодействия человек-система.

References

1. ГОСТ Р ИСО 9241-210-2012 «Эргономика взаимодействия человек-система. Часть 210. Человеко-ориентированное проектирование интерактивных систем».
2. Купер А., Рейман Р., Кронин Д. Алан Купер об интерфейсе. Основы проектирования взаимодействия. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2009. – 688 с.

3. Michael D. Good, John A. Whiteside, Dennis R. Wixon, and Sandra J. Jones. Building a User-Derived Interface. Digital Equipment Corporation. Nashua, New Hampshire, USA. <http://michaelgood.info/publications/usability/building-a-user-derived-interface/#Ref11%20-%20Hammer82>.
4. Каллан Р. Основные концепции нейронных сетей. Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. – 287 с.
5. Усков А.А., Кузьмин А.В. Интеллектуальные технологии управления. Искусственные нейронные сети и нечеткая логика. М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 143 с.

SECTION 2. ENGINEERING

UDC 621.374

Dubrov V.S. A method of forming a linearly varying signal

Способ формирования линейно изменяющегося сигнала

Victor S. Dubrov,

Ph.D., Associate Professor,

Ogarev Mordovia State University

Saransk, Russia

vsdubrov13@mail.ru

Дубровин Виктор Степанович,

кандидат технических наук, доцент,

Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва,

г. Саранск, Россия

Abstract: The author considers a method for forming a linearly varying signal without the use of analog multipliers in the correction block. The recommendations on the choice of coefficients' optimal values that provide high linearity of the signal generated are given. The results of calculations tested with the use of the mathematical model in PSIM application.

Keywords: shaper, block diagram, correction block, mathematical model.

Аннотация: в статье автор рассматривает способ формирования линейно-изменяющегося сигнала без применения аналоговых перемножителей в блоке коррекции. Даны рекомендации по выбору оптимальных значений коэффициентов, обеспечивающих высокую линейность формируемого сигнала. Результаты расчетов проверены на математической модели в среде PSIM.

Ключевые слова: формирователь, структурная схема, блок коррекции, математическая модель.

Введение

Генераторы и формирователи линейно изменяющихся сигналов [1, 2] находят применение в радиолокации, аналого-цифровых преобразователях, в устройствах с широтно-импульсной и время-импульсной модуляцией, в схемах управления современных источников питания, в устройствах временной задержки, в измерительной технике, в функциональных генераторах (ФГ) [3-5].

Представляет определенный интерес способ построения ФГ, основанный на формировании линейно-изменяющегося сигнала треугольной формы из двух

квадратурных гармонических сигналов, сдвинутых друг относительно друга на 90 электрических градусов [6-8].

Основой подобных ФГ являются источники квадратурных гармонических сигналов, в качестве которых могут быть применены генераторы квадратурных гармонических сигналов [9, 10], формирователи квадратурных сигналов [11, 12], или однофазные источники гармонических сигналов с применением управляемых фазовращателей [13-15], для стабилизации фазового сдвига которых применяются преобразователи «частота-напряжение» [16] или преобразователи «период-напряжение» [17].

Однако синтезированный сигнал обладает недостаточной линейностью [18, 19], поэтому применяются различные корректирующие блоки для повышения линейности сигнала треугольной формы [20-22].

Для коррекции синтезированного сигнала используются [21] удвоители частоты гармонического сигнала на основе прецизионных дорогостоящих аналоговых перемножителей сигналов (АПС).

Для формирования корректирующего сигнала косинусоидальной формы необходимы [8, 21] два АПС, а для формирования корректирующего сигнала синусоидальной формы – один АПС [23, 24].

В первом случае корректирующий гармонический сигнал удвоенной частоты $S_{k1}(x)$ формируется по алгоритму

$$S_{k1}(x) = \cos^2(x) - \sin^2(x) = \cos(2x),$$

где $x = \omega_0 \cdot t = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot t$ – значение угла, выраженное в радианах; ω_0 – круговая частота, связанная с частотой f входных сигналов известным соотношением.

Во втором случае корректирующий сигнал формируется следующим образом

$$S_{k2}(x) = \sin(x) \cdot \cos(x) = (1/2) \cdot \sin(2x).$$

Основным параметром, характеризующим АПС, является погрешность перемножения — это максимальная разность между фактическим и теоретическим значениями выходного сигнала, приведенная к предельному значению выходного рабочего напряжения, выраженная в процентах.

Настройка АПС на минимальную погрешность перемножения заключается в устранении разбаланса смещения на входах, смещения на выходе, а также в настройке на среднее значение погрешности масштабного коэффициента [25, с. 40].

Типовые АПС, например 525ПС2, имеют [25, с. 33] четыре подстроечных резистора и даже при наличии специального прибора (анализатора погрешности перемножения) процесс настройки подобных АПС является достаточно трудоемким, что в конечном итоге увеличивает затраты на создание формирователей, в которых применяются аналоговые перемножители.

Перемножители с лазерной подгонкой элементов, не требующие какой-либо регулировки, например 525ПС3 или их аналоги, достаточно дорогие. В любом случае стоимость всего формирователя линейно-изменяющегося сигнала будет определяться, в первую очередь, стоимостью АПС и их количеством.

Задача заключается в разработке формирователя линейно-изменяющегося сигнала без применения аналоговых перемножителей в блоке коррекции.

Основная часть

Формирователь (рис. 1) содержит четыре вычислителя модуля (BM_1 - BM_4), два компаратора (K_1 , K_2), переключатель полярности (ПП), два сумматора (1 и 2), логическую схему (ЛС), два суммирующих блока ($СБ_1$ и $СБ_2$) и две входные шины.

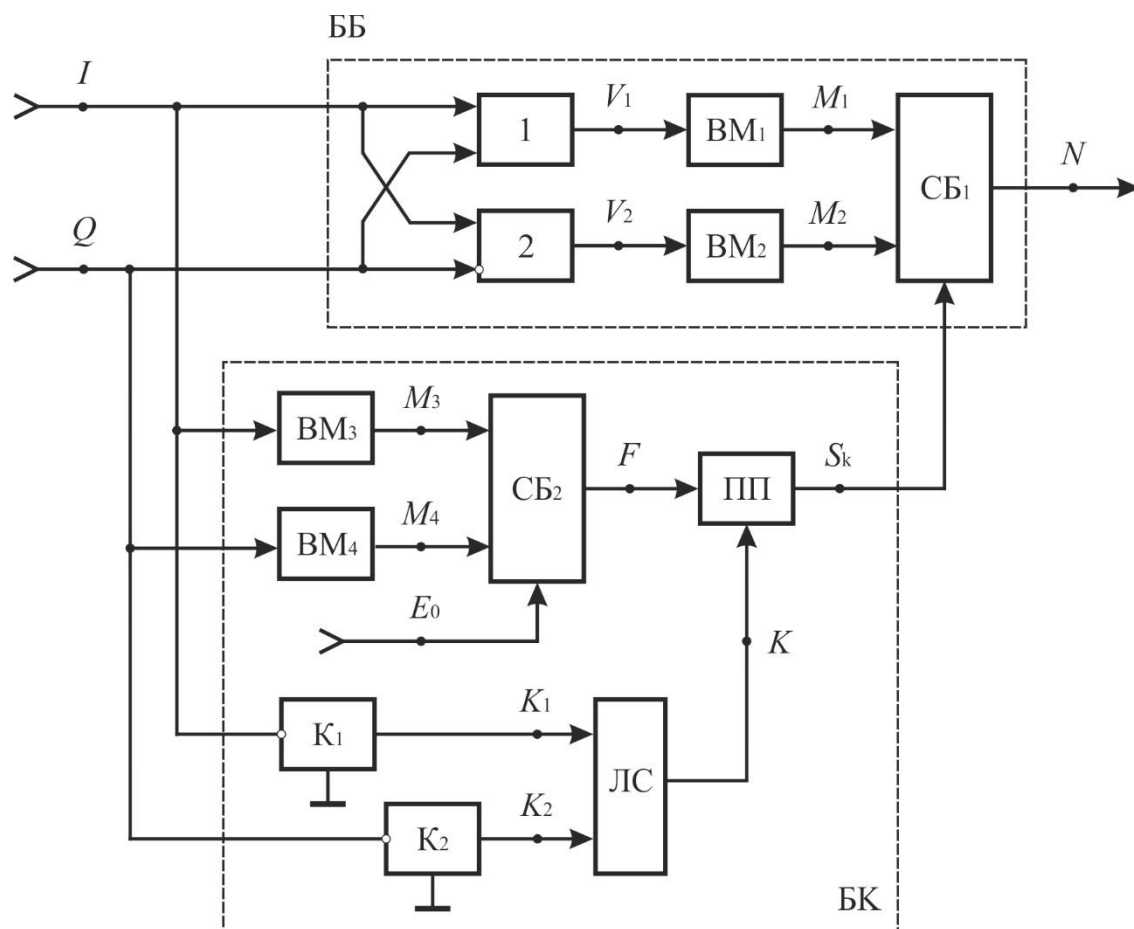


Рисунок 1. Структурная схема формирователя

Сумматоры 1 и 2, вычислители модуля ($ВМ_1$, $ВМ_2$) и суммирующий блок $СБ_1$ образуют базовый блок (ББ), который работает следующим образом.

На первую входную шину поступает (рис. 2) сигнал $I(x) = A \cdot \sin x$, а на вторую входную шину – сигнал $Q(x) = A \cdot \cos x$. Сигнал $I(x)$ подается на неинвертирующие входы первого 1 и второго 2 сумматоров, а входной сигнал $Q(x)$ подается на неинвертирующий вход первого сумматора 1 и инвертирующий вход второго сумматора 2.

Примем, что амплитудные значения сигналов $I(x)$ и $Q(x)$ равны нормированному значению $A^* = A = 1$, тогда при единичных коэффициентах

передачи сумматоров 1 и 2 получим [26] следующие выражения для вычисления сигналов

$$V_1(x) = \sqrt{2} \cdot [\sin(x + \pi/4)]; \quad V_2(x) = \sqrt{2} \cdot [\sin(x - \pi/4)],$$

причем сформированные сигналы $V_1(x)$ и $V_2(x)$ сдвинуты по фазе (рис. 2) между собой на 90 электрических градусов.

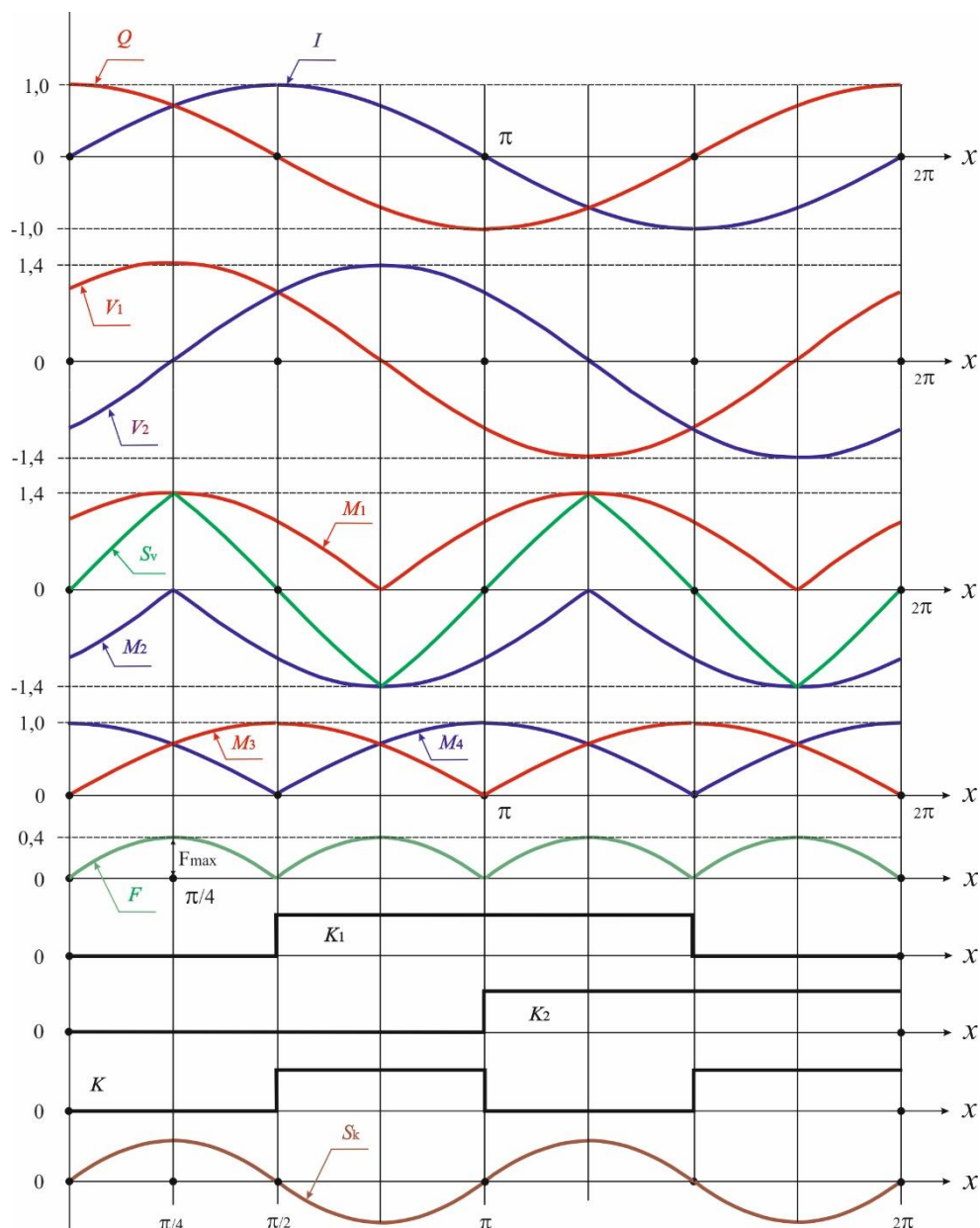


Рисунок 2. Временные диаграммы

На выходе первого вычислителя модуля BM_1 формируется (рис. 2) сигнал $M_1(x) = \text{mod}[V_1(x)]$, а на выходе второго – сигнал $M_2(x) = \text{mod}[V_2(x)]$, поступающие на первый и второй входы суммирующего блока CB_1 .

Виртуальный сигнал (учитывающий значения коэффициентов и полярность сигналов)

$$S_v(x) = k_{11} \cdot M_1(x) - k_{12} \cdot M_2(x),$$

где k_{11} и k_{12} – коэффициенты передачи первого суммирующего блока по соответствующим входам.

Анализ сформированного сигнала $S_v(x)$ позволяет сделать следующие выводы: частота основной гармоники сигнала $S_v(x)$ в два раза выше частоты квадратурных гармонических сигналов $I(x)$ и $Q(x)$; максимальные (амплитудные) значения $S_{v\max} = \pm\sqrt{2}$; на «прямом» и «обратном» участках сформированный сигнал является «квазилинейным», то есть имеет нелинейную характеристику S -типа.

Погрешность $e_1(x)$ синтезированного сигнала может быть найдена [26] с помощью следующего выражения

$$e_1(x) = S_v(x) - S_0(x),$$

где $S_0(x)$ – эталонный сигнал треугольной формы (рис. 3).

График зависимости погрешности $e_{1\max}$ от угла x приведен на рис. 3. Максимальное отклонение погрешности по модулю равно [26] 4,25% от максимального значения $S_{v\max}$, то есть $e_{1\max} = 4,25 \cdot \sqrt{2} \approx 60\text{mV}$.

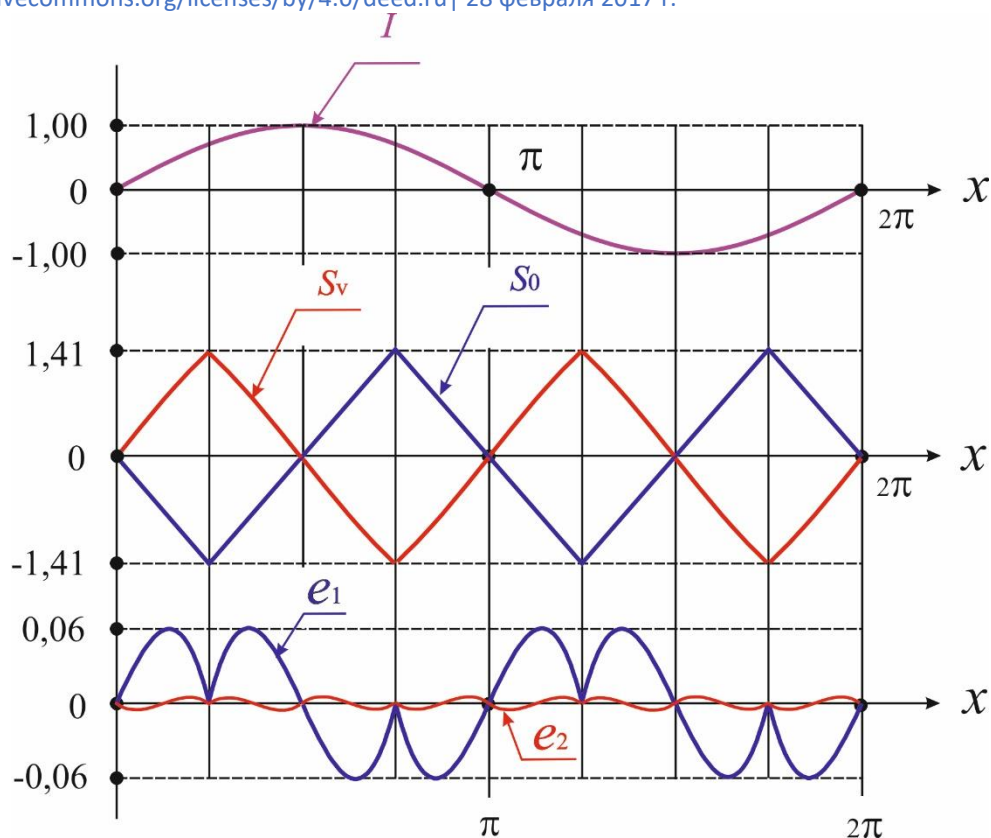


Рисунок 3. Временные диаграммы

Для линейризации сигнала $S_v(x)$ используется (рис. 1) блок коррекции (БК), в состав которого входят: вычислители модуля (ВМ₃ и ВМ₄), компараторы (К₁ и К₂), логическая схема «ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ», переключатель полярности ПП и суммирующий блок СБ₂, на выходе которого формируется корректирующий сигнал $S_k(x)$ поступающий на третий вход суммирующего блока СБ₂.

Принцип коррекции поясняет рис. 4, на котором изображены сигналы $S_v(x)$ и $S_k(x)$ умноженные на соответствующие коэффициенты для получения сигнала

$$N(x) = \alpha \cdot S_v(x) + \beta \cdot S_k(x),$$

амплитудное значение которого будет равно нормированному значению равному единице.

Из рис. 4 видно, что частота корректирующего сигнала $S_k(x)$ должна быть в два раза выше частоты входного сигнала $I(x)$, причем фаза сигнала $S_k(x)$ должна быть такой, чтобы появилась возможность компенсации нелинейности синтезированного сигнала в любой точке x .

В этом случае при найденных оптимальных значениях коэффициентов α_0 и β_0 можно обеспечить наилучшую линейность формируемого сигнала $N(x)$, как на нарастающем, так и спадающем участках.

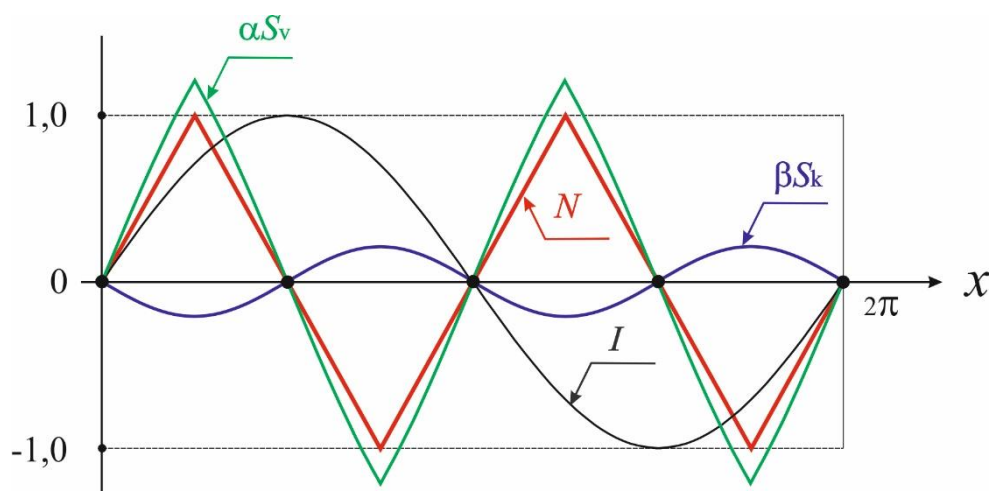


Рисунок 4. Временные диаграммы

Сигнал коррекции $S_k(x)$ формируется следующим образом.

При поступлении квадратурных сигналов $I(x)$ и $Q(x)$ на соответствующие входы вычислителей модулей ВМ3 и ВМ4 на их выходах формируются сигналы $M_3(x) = \text{mod}[I(x)] = \text{mod}[\sin(x)]$; $M_4(x) = \text{mod}[Q(x)] = \text{mod}[\cos(x)]$.

На третий вход СБ2 подается (рис. 1) напряжение смещения отрицательной полярности E_0 .

В результате суммирования сигналов $M_3(x)$, $M_4(x)$ и E_0 на выходе блока СБ2 формируется

$$F(x) = k_{21} \cdot M_3(x) + k_{22} \cdot M_4(x) - k_{23} \cdot E_0, \quad (1)$$

где k_{21} , k_{22} и k_{23} – коэффициенты передачи второго суммирующего блока по соответствующим входам.

При равенстве коэффициентов $k_{21}=k_{22}=k_{23}=1$ и значении $E_0=1$ выражение (1) упрощается

$$F(x) = M_3(x) + M_4(x) - 1. \quad (2)$$

Полученный сигнал $F(x)$ однополярный (рис. 2), для нахождения максимального значения которого в уравнение (2) подставим значение $x = \pi/4$ (для интервала $x \in \pi/2$)

$$F_{\max} = F(\pi/4) = \sin(\pi/4) + \cos(\pi/4) - 1 = \sqrt{2} - 1 \approx 0,41.$$

Преобразование однополярного сигнала $F(x)$ в двухполярный (близкий к гармоническому) корректирующий сигнал $S_k(x)$ производится с помощью переключателя полярности ПП и формирователя управляющих импульсов, выполненного из двух компараторов и логической схемы «ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ» на выходе которой формируется (рис. 2) последовательность прямоугольных импульсов $K(x)$.

Один из вариантов реализации переключателя полярности рассмотрен в [27]. На информационный вход ПП поступает сигнал $F(x)$, а на управляющий вход – сигнал $K(x)$ либо с уровнем «Лог.0», либо с уровнем «Лог.1».

При подаче на управляющий вход сигнала $K(x)$ с уровнем «Лог.1» коэффициент передачи переключателя полярности будет равен минус единице, следовательно (рис. 2), выходной сигнал $S_k(x) = -F(x)$. При подаче управляющего сигнала $K(x)$ с уровнем «Лог.0» полярность сигнала не изменяется, поскольку в этом случае коэффициент передачи ПП будет равен плюс единице.

Таким образом, частота корректирующего сигнала $S_k(x)$ в два раза превышает частоту входного сигнала $I(x)$, его амплитудное значение $A_k = (\sqrt{2} - 1)$.

Для нахождения оптимальных значений коэффициентов передачи первого суммирующего блока СБ₁ воспользуемся временными диаграммами (для интервала $x \in [0; \pi/4]$), изображенными на рис. 2 и рис. 3.

Максимальное (амплитудное) значение сигнала $N(x)$ будет при $x = \pi/4$, причем доказано [26], что при использовании спектральночистого (идеального) корректирующего сигнала $S_{k0}(x) = \sin(2x)$ максимальная линейность формируемого сигнала $N(x)$ наблюдается при оптимальных значениях коэффициентов $\alpha_0 = 1,252$ и $\beta_0 = 0,504$, при этом амплитуда сигнала в этом случае будет равна нормированному значению.

Использование математической модели позволило уточнить расчетные значения коэффициентов, которые незначительно отличаются от значений α_0 и β_0 . Например, значение коэффициента, найденного в результате моделирования, $\tilde{\beta}_0 = 0,507$.

В этом случае (рис. 3) остаточная погрешность $e_2(x) = N(x) - S_0(x)$ уменьшилась примерно в десять раз.

References

1. Бондарев В. А. Генераторы линейно изменяющегося напряжения / В. А. Бондарев. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 160 с.
2. Дьяконов В. П. Генерация и генераторы сигналов / В. П. Дьяконов. – М.: ДМК Пресс, 2009. – 384 с.
3. Ноткин Л. Р. Функциональные генераторы и их применение / Л. Р. Ноткин. – М.: Радио и связь, 1983. – 184 с.

4. Дубровин В. С. Способы построения управляемых функциональных генераторов / В. С. Дубровин, А. М. Зюзин // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – 2014. – № 7-8. – С. 131–137.

5. Дубровин В. С. Новый способ построения функционального генератора / В. С. Дубровин // International Conference on Social Science, Arts, Business and Education: Materials of the I International Research and Practice Conference – Vienna, Austria, 22 декабря 2016 г. – С. 662–674.

6. Пат. 101291 Российская Федерация, МПК Н 03 В 27/00. Функциональный генератор / Дубровин В. С., Зюзин А. М. – № 2010137125/09, заявл. 06.09.10; опубл. 10.01.11, Бюл. № 1. – 2 с.: 1 ил.

7. Дубровин В. С. Управляемый функциональный генератор / В. С. Дубровин // Журнал научных и прикладных исследований. – 2014, № 10. – С. 24-29.

8. Дубровин В. С. Особенности применения аддитивных формирователей сигналов в функциональных генераторах / В. С. Дубровин // Южно-сибирский научный вестник. – Бийск, 2013, № 2 (4). – С. 41-45.

9. Пат. 2506692 Российская Федерация, МПК Н 03 В 27/00. Управляемый генератор / Дубровин В. С. – № 2012137334/08, заявл. 31.08.12; опубл. 10.02.14, Бюл. № 4. – 22 с.: 11 ил.

10. Дубровин В. С. Генератор гармонических колебаний на базе управляемого полосового фильтра второго порядка / В. С. Дубровин // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. – 2015, № 2. – С. 79-87.

11. Пат. 127554 Российская Федерация, МПК Н 03 В 27/00. Формирователь квадратурных сигналов / Дубровин В. С., Зюзин А. М. – № 2012138489/08, заявл. 07.09.12; опубл. 27.04.13, Бюл. № 12. – 2 с.: 1 ил.

12. Пат. 2553434 Российская Федерация, МПК Н 03 В 27/00. Формирователь квадратурных гармонических сигналов / Дубровин В. С., Зюзин

А. М. – № 2014133431/08, заявл. 13.08.14; опубл. 10.06.15, Бюл. № 16. – 13 с.: 2 ил.

13. Пат. 1667222 Российская Федерация, МПК Н 03 Н 11/20. Управляемый фазовращатель / Дубровин В. С. – № 4493920/09, заявл. 13.10.88; опубл. 30.07.91, Бюл. № 28. – 3 с.: 1 ил.

14. Дубровин В. С. Управляемые фазовращатели / В. С. Дубровин // Южно-сибирский научный вестник. – Бийск, 2012, № 1 (1). – С. 38-41.

15. Дубровин В. С. Применение фазовращающих цепей при построении многофазных генераторов гармонических сигналов / В. С. Дубровин // Электроника и информационные технологии. – 2011, № 1 (10). – С. 9.

16. Пат. 130161 Российская Федерация, МПК Н 02 М 9/06. Преобразователь частоты в напряжение / Дубровин В. С., Зюзин А. М. – № 2012138490/07, заявл. 07.09.12; опубл. 10.07.13, Бюл. № 19. – 2 с.: 1 ил.

17. Пат. 2559722 Российская Федерация, МПК Н 03 К 9/06. Преобразователь период-напряжение / Дубровин В. С., Зюзин А. М. – № 2014141846/08, заявл. 16.10.14; опубл. 10.08.15, Бюл. № 22. – 10 с.: 2 ил.

18. Дубровин В. С. К расчету спектральных составляющих линейно-изменяющегося синтезированного сигнала / В. С. Дубровин, С. С. Польдяева // В сборнике: «Технические и естественные науки: проблемы, теория, практика». – Саранск, 2009. – С. 8-14.

19. Дубровин В. С. К вопросу оптимизации параметров синтезированного сигнала / В. С. Дубровин, Е. А. Сайгина // Наукоемкие технологии в космических исследованиях Земли. – 2011. – Т. 3. № 2. – С. 6-8.

20. Dubrovin V. S. Multi-frequency Functional Generator / V. S. Dubrovin, A. M. Zyuzin // European science review. Vienna, Austria, 2014, № 9-10. P. 95-101.

21. Дубровин В. С. Особенности применения корректирующих блоков для повышения линейности сигналов треугольной формы в функциональных

генераторах / В. С. Дубровин // Журнал научных и прикладных исследований. – 2016, № 2. – С. 123-128.

22. Дубровин В. С. Оптимизация коэффициентов коррекции синтезированного линейно-изменяющегося сигнала / В. С. Дубровин // Инновационная наука. – 2016, № 12-2. – С. 48-51.

23. Пат. 81860 Российская Федерация, МПК Н 03 К 4/06. Аддитивный формирователь сигнала треугольной формы / Дубровин В. С., Зюзин А. М. – № 2008146300/22, заявл. 24.11.08; опубл. 27.03.09, Бюл. № 9. – 1 с.: 1 ил.

24. Пат. 81860 Российская Федерация, МПК Н 03 К 4/06. Аддитивный формирователь сигнала треугольной формы / Дубровин В. С., Зюзин А. М. – № 2009103333/22, заявл. 02.02.09; опубл. 10.06.09, Бюл. № 16. – 2 с.: 1 ил.

25. Тимонтеев В. Н. Аналоговые перемножители сигналов в радиоэлектронной аппаратуре / В. Н. Тимонтеев, Л. М. Величко, В. А. Ткаченко. – М.: Радио и связь, 1982. – 112 с.

26. Дубровин В. С. Формирователь линейно-изменяющегося сигнала // В. С. Дубровин // Южно-сибирский научный вестник. – Бийск, 2014, № 1 (5). – С. 70-73.

27. Dubrovin V.S. Free-wheeling shaper of a sawtooth signal / V.S. Dubrovin // International conference on modern researches in science and technology (Germany, Berlin), January 31, 2017. – P. 154-168.

UDC 53.089.6

Gizitdinova G. Issues of practical implementation of the new arrangements for calibration testing

Проблемные вопросы практической реализации нового порядка проведения поверки средств измерений

Gizitdinova Gulshat

student

Ural federal university of the first President of Russia B. N. Yeltsin

Scientific adviser

Gribov V. Candidate of Engineering Sciences

Ural federal university of the first President of Russia B. N. Yeltsin

Гизитдинова Гульшат

студент

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н.Ельцина

Научный руководитель

Грибов В.В. кандидат технических наук

Уральский федеральный университет им. первого Президента России

Abstract. September 20, 2015 came into force a new Procedure of verification of measuring instruments to check and sign the content of the certificate of verification of measuring instruments, approved by order of the Industry and Trade Ministry of Russia from 02.07.2015 № 1815. The practice of the order requirements, identified a number of practical issues to be solved. The main ones are the organization of verification of measuring instruments, the application of verification marks, determining validity checking, and others. These problematic issues impede quality and timely testing works, which imposes additional time and material costs for businesses and organizations.

In connection with this urgent question of analysis and synthesis of problematic issues for legal entities and individual entrepreneurs in terms of verification of measuring instruments in order to further their study and make changes to the specified Order.

In this article the problematic issues related to the practical implementation of the existing order of verification of measuring instruments, requirements to sign verification and content of the certificate of verification.

Keywords: verification, verification mark, calibration certificate

Аннотация. 20 сентября 2015 года вступил в силу новый Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства поверки средств измерений, утвержденный приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815. Практика применения порядка выявила ряд вопросов практического характера, требующих решения. Основными из них являются вопросы организации поверки средств измерений, применение знаков поверки, определение срока действия поверки и др. Указанные проблемные вопросы затрудняют качественное и своевременное проведение поверочных работ, что накладывает дополнительные временные и материальные затраты на предприятия и организации.

В связи с этим актуален вопрос анализа и обобщения проблемных вопросов для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в части проведения поверки средств измерений с целью дальнейшей их проработки и внесения изменений в указанный Порядок.

В данной статье проанализированы проблемные вопросы, связанные с практической реализацией нового Порядка проведения поверки средств измерений.

Ключевые слова: поверка, знак поверки, свидетельство о поверке.

Поверка средств измерений является одной из важнейших процедур, которая обеспечивает единство и точность измерений в стране.

В соответствии с Федеральным закон № 102-ФЗ [1] поверка средств измерений – это совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям.

В РМГ 29-2013 [2] дается другое определение:

Поверка (средств измерений) – установление официально уполномоченным органом пригодности средства измерений к применению на основании экспериментально определяемых метрологических характеристик и подтверждения их соответствия установленным обязательным требованиям.

Средства измерений, применяющиеся в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, в соответствии с Законом 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» подлежат поверке в обязательном порядке. Остальные средства измерений, могут подвергаться поверке в добровольном порядке. Ответственность за своевременное предоставление СИ на поверку несут юридические и физические лица: владельцы и пользователи средств измерения.

Оформление результатов поверки производится в соответствии с требованиями указанными в методике поверки на данное средство измерения.

Так, результаты поверки могут удостоверяться знаком поверки и (или) свидетельством о поверке, и (или) записью в паспорте (формуляре) средства измерения, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки [3].

20 сентября 2015 года вступил в силу новый порядок поверки средств измерений, а также начали действовать новые требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке.

Документы введены в действие Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 №1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» (Зарегистрировано в Минюсте России 04.09.2015 N 38822).

Приказ «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» разработан Минпромторгом России совместно с Росстандартом в соответствии с частью 5 статьи 13 Федерального закона от 26.06.2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» [4].

Отметим некоторые изменения в порядке проведения поверки по отношению к старым правилам. Так, в соответствии с приказом Минпромторга России N 1318 от 20.08.2015 года (зарегистрирован в Минюсте России 17 февраля 2014 г, рег. номер 31337) действует новый Порядок создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений. В соответствии с ним в свидетельствах о поверке теперь обязательно указание регистрационного номера СИ в информационном фонде.

В новых правилах имеются уточнения относительно методик поверки СИ: «...методика поверки каждого типа СИ устанавливаются при утверждении типа СИ...». Таким же нормируется количество, расположение, порядок установки пломб на регулировочные узлы СИ.

В части предоставления средств измерения на поверку дополнительно подчеркнута необходимость доведения информации до заявителей в доступной форме. Уточнены условия оплаты услуг по поверке СИ, не входящих в Перечень СИ, поверяемых только специально аккредитованными государственными органами, следующей формулировкой: «...оплачиваются заинтересованными лицами в соответствии с условиями заключенных договоров, если иное не предусмотрено законодательством РФ».

В условия предоставления СИ на поверку внесено требование о наличии методики поверки, если таковая присутствует в комплекте поставки и указана в описании типа СИ, а также документа, подтверждающего безопасность обращения со средством измерения, если последнее находилось в контакте с радиоактивными, агрессивными и другими опасными для здоровья и жизни средами. Рекомендуемая форма справки имеется в приложениях.

Новыми правилами оговариваются условия ограничения объема поверочных работ в рамках фактически используемых возможностей СИ (поверка в ограниченном диапазоне), определяемых на основании заявления его владельца. Однако содержится оговорка, что данный вариант правомочен только при наличии в методике поверки соответствующих указаний. При этом является обязательным внесение данной информации в свидетельство о поверке и/или формуляр СИ.

В случае утраты свидетельства о поверке и/или формуляра (паспорта) СИ со знаком поверки, новые правила обязывают поверяющую организацию выдать новое свидетельство с пометкой «Дубликат» и указанием даты поверки, соответствующей таковой в утраченном документе.

Дополнены требования в части клеймления СИ, а именно формата указания даты на знаке поверки в зависимости от межповерочного интервала. Так, месяц поверки указывается арабскими цифрами в поле знака при межповерочном интервале, составляющем не более 3 лет, при интервале от 3 до 10 лет римскими цифрами указывается квартал, а при большей длительности только год выполнения поверки. Данные требования действительны при наличии соответствующих условий в методике поверки [5].

В приказе Минпромторга России от 2 июля 2015 г. N 1815 приведены требования к формам и содержанию следующих документов:

- 1.Свидетельство о поверке средства измерений;

2. Свидетельство о поверке эталона, содержащее лицевую и обратную стороны;
3. Извещение о непригодности к применению (рекомендуемая форма) СИ или эталона;
4. Примеры рисунков знаков поверки;
5. Журнал выдачи и получения поверительных клейм;
6. Справка об обеззараживании (нейтрализации, дезактивации) средств измерений, работающих в (на) агрессивных (специальных) средах (рекомендуемая форма) [6].

Практика применения нового порядка проведения поверки средств измерений выявила ряд вопросов практического характера, требующих решения. Основным является вопрос организации поверки средств измерений. Указанный проблемный вопрос затрудняет качественное и своевременное проведение поверочных работ, что накладывает дополнительные временные и материальные затраты на предприятия и организации.

В связи с этим актуален вопрос анализа и обобщения проблемных вопросов для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в части проведения поверки средств измерений.

Рассмотрим проблемы, возникающие при применении нового порядка поверки.

С выходом приказа Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» возникла необходимость внесения изменений и дополнений в значительное количество методик, в том числе таких, которые были разработаны для средств измерений, срок действия документов об утверждении типа которых истек. С другой стороны, в соответствии с частью 1 статьи 12 Федерального закона «Об обеспечении единства измерений»: «При утверждении типа средств измерений

устанавливаются показатели точности, интервал между поверками средств измерений, а также методика поверки данного типа средств измерений».

На основании этого положения сведения о методике поверки вносятся в Свидетельство об утверждении типа, а также в описание типа средства измерений. Это создает сложности при внесении изменений в указанные методики. Так, например, невозможно внести изменения в методику поверки в случае, если срок действия свидетельства об утверждении типа уже закончился, потому что невозможно внести изменения в документ, который уже не действует.

В связи с тем, что Приказ Минпромторга России от 2 июля 2015 г. N 1815 вступил в действия 20 сентября 2015 года все средства измерения, которые имеют клейма 1 квартала 2015 года должны быть поверены до 31 декабря 2016 года.

В соответствии с пунктами 16 и 18 Приказа проведение поверки СИ по отдельным измерительным каналам, ограниченному количеству диапазонов или измеряемых величин допускается проводить только при наличии соответствующего указания в методике поверки. В настоящее время такие указания отсутствуют практически во всех методиках поверки и применение данной нормы поставит под угрозу деятельность многих метрологических служб, в том числе и метрологических служб оборонных предприятий.

Новые требования, установленные в пунктах 16 и 18 упомянутого Приказа Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815, приводят к неизбежному нерациональному использованию денежных средств (в том числе бюджетных) юридических лиц, т.к. вынуждают проводить поверку средств измерений на всех диапазонах измерений, регламентированных описанием типа (это может быть 30-40 диапазонов измерений), хотя эти конкретные экземпляры средств измерений на предприятии используются лишь на 3-5 диапазонах измерений.

Практически все изменения приводят к росту затрат как поверителя, так и заказчика-владельца СИ, дает большую свободу для интерпретации пунктов. В приказе также имеются ошибки в тексте (стилистические, знаки препинания, пропущенные слова).

References

1 Федеральный закон № 102-ФЗ от 26 июля 2008 г. «Об обеспечении единства измерений» [Электронный ресурс] // Официальный интернет-портал правовой информации. – Электрон. Дан. – М., 2005-. – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/>, свободный. – Загл. С экрана. – Вкладка «Поиск информации». – Дата обращения 01.11.2016.

2 РМГ 29-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Основные термины и определения [Электронный ресурс]. – Введ. 2015–01–01 // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – Электрон. Дан. – Техэксперт, 1998- . – Режим доступа : <http://www.cntd.ru/> , свободный. – Загл. С экрана. – Вкладка «Поиск на сайте». – Дата обращения 01.11.2016.

3 Поверка средств измерений [Электронный ресурс] // Главный форум метрологов. – Электрон. Дан. – [2015?–]. – Режим доступа: <http://metrologu.ru/info/metrologia/poverka-i-kalibrovka/poverka-si.html>, свободный. – Загл. С экрана. – Дата обращения 15.10.2016.

4 Утвержден новый порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке [Электронный ресурс] // Главный форум метрологов. – Электрон. Дан. – [2015?–]. – Режим доступа: <http://metrologu.ru/news/zakonodatelstvo/555-utverzhdennovyy-poryadok-provedeniya-poverki-sredstv-izmereniy-trebovaniya-k-znaku-poverki-i-soderzhaniyu-svidetelstva-o-poverke.html>, свободный. – Загл. С экрана. – Дата обращения 15.10.2016

5 Вступил в силу новый порядок поверки средств измерений [Электронный ресурс] / Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии. – Электрон. Дан. – [2015?–]. – Режим доступа: http://gost.ru/wps/portal/pages/news/?article_rss_id=2506, свободный. – Загл. С экрана. – Дата обращения 15.10.2016

6 Приказ № 1815 от 2 июля 2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» [Электронный ресурс] // Официальный интернет-портал правовой информации. – Электрон. Дан. – М., 2005- . – Режим доступа : <http://pravo.gov.ru/>, свободный. – Загл. С экрана. – Вкладка «Поиск информации». – Дата обращения 15.10.2016.

Novoselova A.V., Getmantseva V.V. Design of the external form of sleeves of complex shapes in the parametric environment

Novoselova A.V.
Getmantseva V.V.
newfa@mail.ru

Abstract. The article is devoted to the research in the automated parametric environment and the problem of creating spatial geometric images of the products. The authors conducted research of the sleeve of the complex shape.

Keywords: garment, sleeve volume, virtual environment, three-dimensional design, external shape of sleeve.

One of the most actual directions of scientific researches in the garment industry is the development and improvement of methods of clothes design that can improve the quality of products and significantly reduce the cost of their manufacture. In the framework of this direction the researches are focused on work in the automated parametric environment, and aimed at solving problems related to the process of creating spatial geometric images of the products and providing the ability to preview the product in the three-dimensional space.

The research was aimed at the development of systems of three-dimensional design of clothes, and covers a large amount of work, including: the adaptation of methods of design or development of new algorithms, the development of mathematical models that help to describe the process of production, the preparation of information tables of dependence and influence of material properties on design parameters, parameterization and visualization of shapes, products, and materials, etc [1].

Three-dimensional design technology allows us to model the spatial shape of the body and clothes. The process of design of volumetric surfaces in three-dimensional environment includes several stages: analysis and evaluation of existing forms, modeling spatial shape of the future object and creating the prototype. The accuracy of

the visualization in the virtual environment depends on the visual estimation of the external image of the object.

Today three-dimensional modeling programs allow us to design and visualize shoulder products of fitted and loose designs, decorative elements as folds, gathers, tucks, etc. Also with a help of software it became possible to fully or partially automate the process of set-in sleeve patterns design, but it's still not applicable for sleeves of complex shapes to any of the existing programs [3].

To visualize the sleeves of complex shapes in the parametric environment it is necessary to get sufficient amount of parametric information, which will allow us to describe the object in all projections. The complexity lies in the fact that the shape of the sleeves is almost impossible to describe with the help of geometric objects. There is a complex dependence between constructive and visual parameters of the sleeve, which is impossible to describe by a single formula. Each individual section of the sleeve requires a separate study and parametric descriptions.

The authors of the work conducted a research of the sleeve of complex shape, such as "Gigot"- a full, loose and rounded from shoulder over elbow, fitted at wrist sleeve. This type of sleeves is a good sample, it is easier to give an objective assessment of the quality of fitting on its shape and to monitor the interdependence of different groups of parameters. To create a mathematical model of describing the shape it is necessary to explore the sleeve in three projections, each of which corresponds to its visual settings.

For that purpose a single assessment model of the full, loose and rounded from shoulder over elbow sleeve was developed, where all main visual parameters of the shape are indicated. The model includes three projections of the sleeve with the symbol system of the visual parameters of the external shape (figure 1), the description of these parameters and ways of measuring (figure 2).

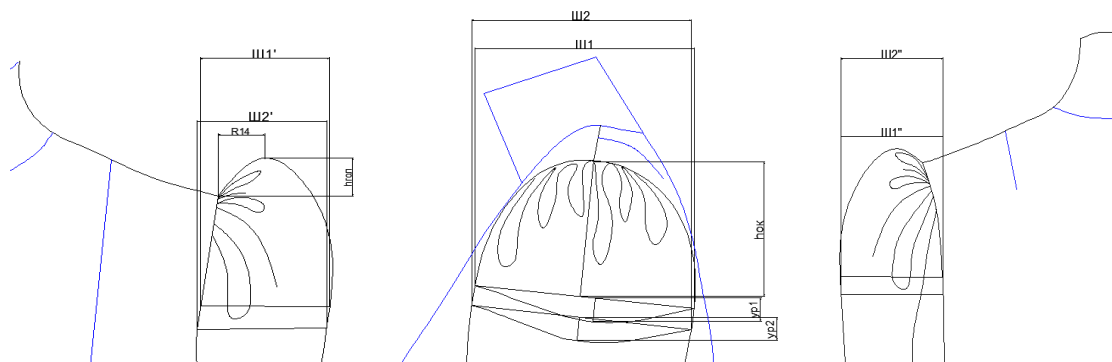


Figure 1. The single assessment model of the sleeve in three projections

The number of the parameter	The name of the parameter	The symbol	The scheme of measurement
1	2	3	5
1	The sleeve width first	III1	
2	The sleeve width second	III2	
3	The height of the top part	box	

Figure 2. The table of the sleeves parameters (the fragment)

The algorithm of design of the external shape and the pattern of the full, loose and rounded from shoulder over elbow sleeve consists of the following steps:

1. To choose the constructive parameters according to the type of material, size of products and the degree of sleeves volume;

2. To make the pattern of the sleeve according to the developed universal algorithm of the full, loose and rounded from shoulder over elbow sleeve design;

3. To choose the visual parameters according to the constructive parameters and physical-mechanical properties of the material;

4. To form the external shape of the sleeve with the increased volume in the upper part, in accordance with the single assessment model of the visual form of the sleeve (figure 1).

The data obtained can be used in further research to develop a mathematical model for describing the dependence between constructive and visual parameters, and create software for automatic design of this type of sleeves in a three-dimensional environment.

References

1. Getmantseva V.V., Andreeva E.G. Designing children's clothes with a 3-dimensional parametric dress form // Fashion Connecting. 2012 Korea-China International Conference. 2012. [C. 76-78];
2. Getmantseva V.V., Galtsova L.O., Boyarov M.S., Andreeva E.G. Virtual dummy development in 3d environment // Grand Fashion Proceedings. 2011. – [C. 45-47];
3. Bulycheva I.V., Getmantseva V.V., Murashova N.V. Structuring information about sleeves characteristics // Grand Fashion Proceedings. 2011. – [C. 89-91];
4. W.HockneyandJ.W.Eastwood.ComputerSimulationUsingParticles.NewYork: McGraw-Hill, 1981 [c. 15, 145-147];
5. Francis Hamit. Vision for Made-to-measure clothing: 3D-scanning takes another Step–In-store & On-line. – Advanced Imaging. 01-2001 [c. 87-89].

SECTION 3. MANUFACTURING ENGINEERING

UDC 608

Toigambaev S.K., Evgrafov V. A. The need to optimize the use of fleet farms

Необходимость оптимизации использования парка машин в хозяйствах

Toigambaev Serik,

candidate of technical sciences, Professor of the Department of technical operation of technological machines and equipment of environmental engineering Russian State Agrarian University MTAA named. K.A. Timiryazev.

Evgrafov Vladimir,

doctor of technical Sciences, Professor of the Department of technical operation of technological machines and equipment of environmental engineering Russian State Agrarian University MTAA named. K.A. Timiryazev.

Тойгамбаев Серик,

кандидат технических наук, профессор кафедры техническая эксплуатация технологических машин и оборудования природообустройства. Российский государственный аграрный университет МСХА им. К.А. Тимирязева.

Евграфов Владимир А.,

доктор технических наук, профессор, кафедра техническая эксплуатация технологических машин и оборудования природообустройства. Российский государственный аграрный университет МСХА им. К.А. Тимирязева.

Abstract: In the current conditions of the market questions the use of machines with maximum efficiency and cost-effectiveness are highly relevant. The article presents some of the results of calculations of the efficiency operation, rational and full use of the available in the Organization's technical and technological fleet.

Keywords: Reliability; efficiency; mechanization; a park machines

Аннотация: В современных условиях рынка вопросы использования машин с максимальной отдачей и экономической эффективностью становятся крайне актуальными. В статье приведены некоторые результаты расчетов по эффективности организации, рационального и полноценного использования имеющейся в организации технического и технологического парка машин.

Ключевые слова: Надежность; эффективность; механизация; парк машин.

Оценка надежности работы машины производится с применением комплексных технико-экономических показателей удельных потерь из-за отказов

и приведенных затрат машино пользователей на техническое содержание машины.

Ю. А. Конкин рассматривает эффективность использования машины как совокупность параметров, составляющих технико-экономическую характеристику машины, которая заложена в процессе конструирования и изготовления и проявляется в условиях эксплуатации. При этом он в качестве основного экономического параметра предлагает использовать приведенные затраты в расчете на единицу. Однако, в условиях сельскохозяйственных и дорожно-строительных организаций применение этих рекомендаций довольно проблематично, так как они рассчитаны на индивидуальный подход к каждой машине, имеющейся в парке. В условиях же производственных организации основной задачей службы механизации является комплексная оценка эффективности использования всего парка машин, который состоит из большого количества различных марок машин, которые в значительной степени отличаются между собой по конструкции, условиями эксплуатации и соответственно эксплуатационной надежности. Поэтому, с учетом имеющихся рекомендаций, необходимо искать пути комплексной технико-экономической оценки эффективности использования всего парка сельскохозяйственных и строительных машин организации. При этом необходимо учитывать сложившиеся и применяемые в условиях сельскохозяйственных организаций подходы к оценке эффективности использования машин. Характеризуя применяемую в сельском хозяйстве, дорожном строительстве систему показателей эффективности использования машин в целом, можно сказать, что они зависят:

- во - первых, от состава парка машин и уровня их технической эксплуатации в организации;

- во - вторых, от стоимости выполняемых работ (сметной стоимости строительно-монтажных работ (СМР), стоимости используемых материалов и т.д.).

Следует отметить, что показатели, определенные только стоимостными

характеристиками выполняемых работ (сметная стоимость СМР, прибыль, в некоторой степени рентабельность), неадекватно отражают эффективность хозяйственной деятельности и, в первую очередь, эффективность использования машин.

Объясняется это несколькими причинами:

--- во - первых, различная структура работ организаций приводит к тому, что одни организации выполняют более выгодные работы, чем другие. Так, по данным ЛИТНИИГиМ, наиболее рентабельны (с коэффициентом рентабельности 14,2%) работы по устройству дренажа и строительству водоотводящих каналов и менее рентабельно жилищное строительство (6...12%), а реставрация дренажей приносит убытки;

--- во - вторых, усиливающаяся тенденция к назначению стоимости строительства и стоимости услуг в зависимости от запросов заказчиков, а не их реальной стоимости, делает бессмысленным сравнение предприятий по таким показателям как производительность труда (в рублях) или рентабельность;

--- в - третьих, резкое повышение цен на технику заставляет некоторые организации пересмотреть известные принципы комплектования парка машин.

Эффективность функционирования службы механизации в наибольшей степени зависит от двух составляющих - это амортизационные отчисления и затраты на техническое обслуживание и текущий ремонт. А это приводит к однозначному выводу о том, что для повышения эффективности службы механизации целесообразно, в первую очередь, решать вопросы, связанные с комплектованием оптимального парка машин и повышением уровня их технической эксплуатации. Рассмотрим методы комплектования оптимального парка машин в таких отраслях, как строительство, сельское хозяйство и дорожное строительство. Методы комплектования парков машин можно разделить на две большие группы: методы без использования ЭВМ и методы с применением современного математического аппарата программирования и обработки результатов на ЭВМ. Отмечается, что возможность полной оценки правильности формирования парка машин, в также внесения необходимых корректировок в его состав и управления им для достижения наибольшей

эффективности использования машин появились с началом применения электронно-вычислительной техники. Методы математических моделей оптимизации с помощью ЭВМ можно разделить в основном на группы с использованием линейного, нелинейного и вероятностного программирования. Наиболее распространенными, хорошо разработанными и дающими объективные результаты являются модели с использованием линейного программирования.

Эффективность применения этого метода объясняется следующими преимуществами:

- позволяет достаточно просто математически интерпретировать формулирование задачи;
- использовать различные критерии оптимальности;
- проводить как комплектование парка машин, так и его доукомплектование, иметь хорошо разработанные процедуры решения задачи;
- решать задачи большой размерности со сложной структурой ограничений.

Однако несоблюдение плановой системы технического обслуживания и ремонта машин, отсутствие необходимых сортов топливо-смазочных и эксплуатационных материалов, плохое снабжение запасными частями, недостаточная квалификация обслуживающего персонала и т.д. Все эти причины приводят к увеличению простоев машин по техническим причинам, увеличению затрат на внеплановые ремонты и, как следствие, появлению дополнительных затрат. Комплекс этих и других вопросов подвигли нас к исследованию и разработке методики расчета оптимального парка машин и затрат на их эксплуатацию. Результаты исследований по эффективности применения разработанной методики расчета оптимального парка землеройных машин и затрат на их эксплуатацию в условиях ОАО "Рассвет". В таблицах 1 и 2 приведены результаты расчетов, из которых следует, что замена в оптимальном парке машин, на машины из числа имеющихся в организации, приводит к увеличению затрат на его эксплуатацию.

Так, например, затраты на эксплуатацию оптимального парка скреперов в 2010 г. составляют 90% затрат на эксплуатацию парка с учетом имеющихся и используемых

машин, а с учетом имеющихся и не используемых машин - 65,9%.

Результаты оптимизационных расчетов и расчетные "реальные" данные затрат на эксплуатацию парка машин в организации показаны на рис. 1 и 2, из которых следует, что затраты на эксплуатацию оптимального парка значительно ниже расчетных "реальных" затрат. Затраты на эксплуатацию оптимального парка бульдозеров в 2010 г. составили 46,3 %, а в 2011 г. - 31,6 % от расчетных реальных затрат. В то же время оптимальные затраты на эксплуатацию имеющегося парка бульдозеров достаточно высоки и составляют соответственно 89,2 и 92,1% от "реальных" затрат.

Таблица 1

Стоимость землеройных машин в ОАО "Рассвет" по результатам
оптимизационных расчетов

Год	Вид машин	Стоимость "оптималь- ного" парка машин тыс. р.	Стоимость оптималь- ного парка с учетом имеющихся машин т. р.	Стоимость парка машин по отчетным данным тыс. р.	Стоимость недостаю- щегося парка машин. тыс. руб.	Стоимость избыточ- ного парка машин тыс. руб.	Расчетная стоимость "реальног- о" парка машин тыс. руб.
2007	ЭО	6860,4	7228,8	2430,1	4873,6	7635,2	7228,4
	Бульдозеры	4606,3	4609,0	10300,0	--	5677,1	10300,3
	Скреперы	4322,0	6770,9	6577,8	376,8	1832,5	6770,8
	Всего	15788,7	18607,0	19307,9	5250,4	15144,8	24299,5
2008	ЭО	8218,1	8620,0	2430,1	6266,3	7635,2	8620,9
	Бульдозеры	3951,7	3952,2	10431,2	--	6479,5	10431,2
	Скреперы	3758,1	5752,2	7980,1	--	2191,2	7980,6
	Всего	15927,9	18324,4	20841,4	6266,3	16305,9	27032,7
2009	ЭО	9078,2	9501,1	3079,9	6498,7	7635,2	9501,3
	Бульдозеры	6609,5	11081,1	11016,7	1310,1	5435,0	11098,6
	Скреперы	5638,4	7840,0	6702,3	1503,2	3657,4	7840,4
	Всего	21326,1	28422,2	20798,9	9312	16727,6	28440,3
2010	ЭО	7028,6	7488,8	3079,9	4409,8	--	7488,7
	Бульдозеры	4606,4	4909,9	11675,6	--	6766,5	11675,6
	Скреперы	3383,8	5439,8	6702,3	--	1353,3	6702,3
	Всего	15018,8	17838,5	21457,8	4409,8	8119,8	25866,6
2011	ЭО	8416,1	8805,4	3079,9	5802,4	7635,2	8805,4
	Бульдозеры	3366,7	3545,3	11675,6	--	7992,1	11675,7
	Скреперы	4322,3	6702,5	6702,3	--	--	6702,5
	Всего	16105,1	19053,2	21457,8	5802,4	15627,3	27183,6

Таблица 2

Затраты на эксплуатацию землеройных машин ОАО "Рассвет"
по результатам оптимизационных расчетов

Год	Вид машин	Затраты на эксплуатацию оптимального парка машин	Затраты на оптимальный парк с учетом имеющихся машин тыс. руб.	Затраты на эксплуатацию всего имеющегося парка машин. тыс. руб.	Затраты на эксплуатацию избыточных (+) или недостающих (-) машин. т. руб.	Отчетные данные по затратам на эксплуатацию машин. тыс. руб.	Реальные затраты на эксплуатацию "реального" парка машин тыс. руб.
2007	ЭО	495,4	516,2	516,2	- 345,2	179,3	524,5
	Бульдозеры	447,9	446,7	673,8	227,1	788,9	788,9
	Скреперы	332,5	466,8	466,8	- 145,4	575,3	586,8
	Всего	1275,8	1429,7	1656,8	- 263,5	1543,5	1903,2
2008	ЭО	593,2	617,1	617,1	- 446,2	178,8	625,0
	Бульдозеры	381,4	370,5	685,3	314,8	700,1	700,1
	Скреперы	289,5	319,5	501,3	181,8	590,6	590,6
	Всего	1264,2	1307,1	1803,7	50,4	1448,4	1915,6
2009	ЭО	654,2	673,0	673,0	- 463,0	278,2	741,2
	Бульдозеры	639,9	743,1	743,1	- 197,2	1025,2	1044,9
	Скреперы	434,3	480,9	480,9	- 870,3	658,6	745,6
	Всего	1728,4	1897,0	1897,0	- 1530,5	1962,0	2531,7
2010	ЭО	505,9	530,0	530,0	- 319,7	247,6	567,3
	Бульдозеры	447,9	441,8	777,6	335,8	966,4	966,4
	Скреперы	260,6	290,0	394,6	104,6	586,0	586,0
	Всего	1214,4	1261,8	1702,2	- 120,7	1800,0	2119,3
2011	ЭО	606,9	622,6	622,6	- 412,6	246,6	659,1
	Бульдозеры	327,3	334,0	795,7	461,7	1035,2	1035,2
	Скреперы	333,0	395,3	395,3	--	627,6	627,6
	Всего	1267,2	1351,9	1813,6	49,1	1928,4	2321,9

Результаты исследований показывают, что снижение затрат на эксплуатацию машин достигается, в первую очередь, за счет снижения амортизационных отчисления. Для этого необходимо из общей суммы затрат на эксплуатацию машин вычесть затраты на "излишнюю" технику, полученных по результатам расчетов. В таблице 3 приведены данные по амортизационным отчислениям на парки машин, полученные в результате оптимизационных расчетов. Как видно из результатов расчетов, доля амортизационных отчислений на "оптимальный" имеющийся парк машин составляет 16,9... 24,5 % расчетных "реальных" затрат на эксплуатацию парка, в то время как для "реального" парка машин доля амортизационных отчислений в "реальных" затратах на эксплуатацию равна 24,5..30,8 %, т.е. в 1,25...1,45 раза больше.

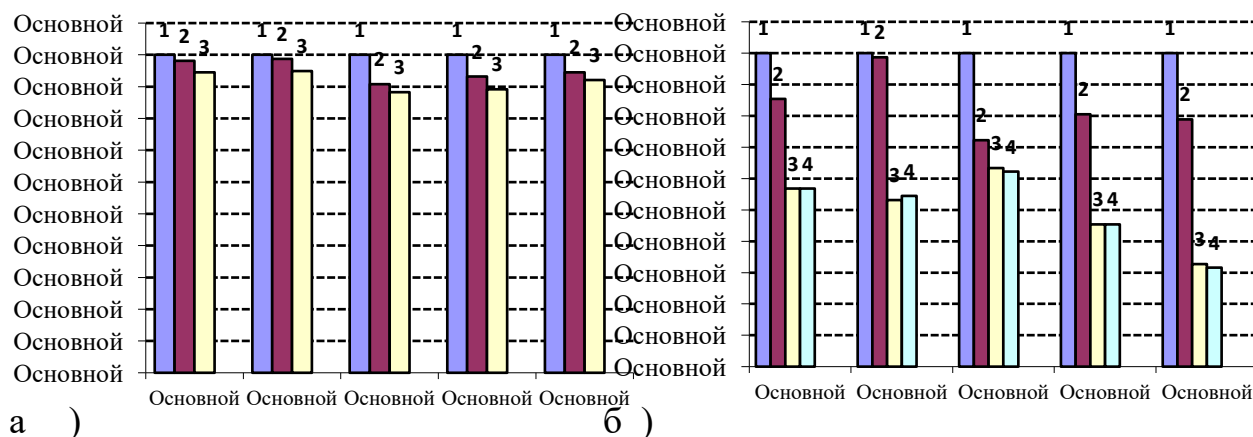


Рисунок 1. Затраты на эксплуатацию одноковшовых экскаваторов (а) и бульдозеров (б) по результатам оптимизационных расчетов:

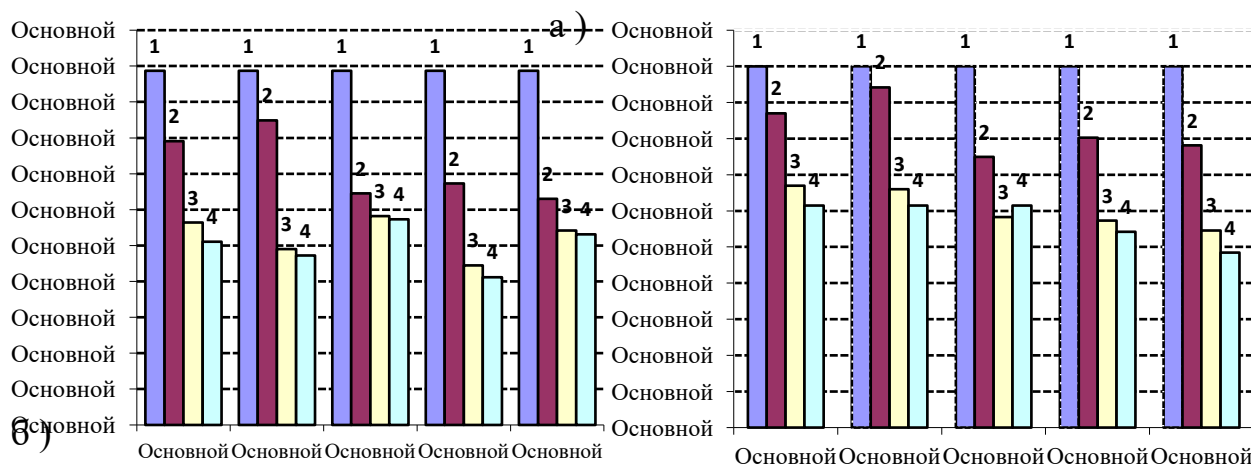


Рисунок 2. Затраты на эксплуатацию скреперов (а) и всего парка землеройных машин (б) по результатам оптимизационных расчетов:

1 - расчетные "реальные" затраты на эксплуатацию машин; 2 - затраты на эксплуатацию всего имеющегося парка машин; 3 - затраты на эксплуатацию оптимального парка машин; 4 - затраты на эксплуатацию оптимального парка машин с учетом имеющейся техники.

Кроме того, снижение эксплуатационных затрат достигается также за счет снижения затрат на топливо-смазочные материалы. Как показали расчеты, затраты на топливо "оптимально имеющегося" парка машин были ниже реальных расчетов затрат на 20...25 %. Это вызвано не только несоответствием имеющихся в парке марок машин выполняемым работам, но и наличием значительного количества избыточной техники,

а так же оптимизация парка машин позволяет в условиях ОАО "Рассвет" значительно снизить многомарочность парка. Так, для одноковшовых экскаваторов и бульдозеров рекомендованы две марки экскаваторов (ЭО - 4121 и ЭО - 4111) и две марки бульдозеров (ДЗ -11СА и ДЗ -35С), а для скреперного парка - одна марка (Д-357). Снижение многомарочности парка позволит снизить организационные затраты на эксплуатацию техники за счет лучшего проведения ТО и ремонтов, уменьшения номенклатуры запасных частей, специализации ремонтных рабочих и т.д.

Разработана математическая модель процесса эксплуатации дорожных и строительных машин, а также разработана методика определения затрат на эксплуатацию машин с учетом уровня их технической эксплуатации. Математическая модель задачи оптимизации уровня технической эксплуатации парка машин представлена следующим образом. Имеется 1-е количество машин различных марок, которые должны обеспечить выполнение необходимых объемов работ за К-й период. Необходимо определить уровень технической эксплуатации машин i-я марки в К-й период. В качестве критерия оптимизации принят минимум затрат на эксплуатацию всего парка машин.

$$\text{Целевая функция: } \sum_{i=1} \cdot \sum_{j=1} \cdot \sum_{k=1} \cdot C_{ijk} \cdot n_{ijk} \cdot t_k + \sum_{p=p_0}^{p=p_1} \Delta K_p \rightarrow \min \quad (1)$$

где C_{ijk} - затраты на эксплуатацию машины i -й марки при j -м уровне технической эксплуатации в К-й период; n_{ijk} - количество машин i-й марки при j-м уровне технической эксплуатации в К-й период; t_k - период времени; i, j, k - индексы марок машин, уровня технической эксплуатации и периода соответственно;

K_p - дополнительные капитальные вложения, необходимые для повышения уровня технической эксплуатации. При следующих ограничениях:

- 1) неотрицательность переменных; $n_{ijk} > 0$ ($i \in [I]$; $j \in [J]$; $k \in [K]$).
- 2) количество машин при различном уровне технической эксплуатации постоянно

$$n_{ijk} = \text{const:}$$

3) уровень технической эксплуатации ($K_{ут}$) изменяется в пределах:

$$0,28 \leq K_{ут} \leq 0,95 .$$

Для решения поставленной задачи процесс эксплуатации машин рассматривается как случайный с дискретными состояниями, а переходы данной системы из состояния в состояние возникают последовательно и непрерывно. Таким образом, процесс эксплуатации машин описывается математическим аппаратом современных моделей. Используя последний, нам удалось описать аналитически вероятность нахождения машины в различных состояниях процесса. При рассмотрении структуры затрат на эксплуатацию дорожных и строительных машин выделены прямые затраты на выполнение годового комплекса механизированных работ $C_{эп}$ и дополнительные затраты дорожно-строительного производства вследствие неправильной технической эксплуатации машин $C_{эдп}$.

Таблица 3

Амортизационные отчисления в структуре затрат на землеройную технику
ОАО "Рассвет" (по результатам оптимизационных расчетов)

Год	Вид машин	Амортизационные отчисления на парк машин				Доля амортизационных отчислений в общих (реальных) затратах на эксплуатацию машин, %			Доля "реальных" амортизационных отчислений в затратах на эксплуатацию, %			
		%	"Оптимальный парк" тыс. руб.	"Оптималь." с учетом имеющихся машин тыс. руб.	"Реальный парк" тыс. руб.	"Оптимальный парк" тыс. руб.	"Оптимальный" с учетом имеющихся машин тыс. руб.	"Реальный парк" тыс. руб.	"Оптимальный парк" тыс. руб.	"Оптимально-го" парка с учетом имеющихся машин тыс. руб.	Всего имеющегося парка тыс. руб.	"Реального парка машин" тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2007	ЭО	17,7	121,4	127,9	127,9	23,1	24,1	24,4	25,8	24,8	24,8	24,4
	Бульдозеры	26,85	123,7	123,8	268,5	15,7	15,7	35,1	61,8	61,9	41,1	35,1
	Скреперы	19,7	85,1	133,4	146,8	14,4	22,6	22,6	40,1	28,6	28,6	22,6
	Всего	—	330,2	385,1	543,2	17,3	20,2	28,3	42,2	37,6	32,5	28,3
2008	ЭО	17,7	145,5	152,6	152,6	23,3	24,3	24,4	25,7	24,7	24,7	24,4
	Бульдозеры	26,85	106,1	106,1	270,8	15,2	15,1	40,0	73,4	75,6	40,9	40,0
	Скреперы	19,7	74,0	132,0	167,7	12,5	22,4	26,6	54,3	49,2	31,4	26,6
	Всего	—	325,6	390,7	591,1	17,0	20,4	30,8	46,7	45,1	32,7	30,8
2009	ЭО	17,7	160,7	168,2	168,2	21,7	22,7	22,7	25,7	25,0	25,0	22,7
	Бульдозеры	26,85	177,4	297,5	299,4	17,0	38,9	28,9	46,6	40,1	41,0	28,9

	Скреперы	19,7	111,1	154,5	158,8	14,9	20,7	30,7	35,6	32,0	32,0	20,7
	Всего	—	449,2	620,2	626,4	17,7	24,5	24,5	35,9	32,7	32,7	24,5
2010	ЭО	17,7	129,4	132,5	132,5	21,9	23,4	23,4	26,2	25,0	25,0	23,4
	Бульдозеры	26,85	123,7	131,8	309,8	12,8	13,6	32,5	70,0	71,0	30,3	32,5
	Скреперы	19,7	66,7	105,4	137,8	11,4	18,0	22,5	50,7	45,5	33,5	22,5
	Всего	—	319,8	369,7	580,1	14,9	17,3	27,3	47,6	45,8	34,0	27,3
2011	ЭО	17,7	149,0	155,8	155,9	22,6	23,6	23,6	25,7	25,0	25,0	23,6
	Бульдозеры	26,85	90,4	131,8	309,8	8,7	12,7	30,3	94,7	92,7	38,9	30,3
	Скреперы	19,7	85,1	105,4	137,8	21,5	16,8	21,0	41,4	34,9	34,9	21,0
	Всего	—	324,5	393,0	603,5	14,0	16,9	25,9	47,5	44,5	33,2	25,9

Суммарные затраты на эксплуатацию парка машин получены из выражения:

$$C_{\Sigma} = \sum_{j=1}^n \cdot C_{\text{эрг}j} + \sum_{j=1}^n \cdot C_{\text{эпл}j} \quad (2)$$

$$\text{дополнительные затраты:} \quad C_{\text{эпл}} = \sum_{j=1}^n \cdot C_{\text{жпр}} \cdot T_j \cdot P_{aj} \quad (3)$$

где T_j - планируемый период работы машин j -й марки; C - стоимость 1 часа непланового ремонта машины j -й марки; P - вероятность нахождения машины j -й марки в состоянии отказа.

Дополнительные капитальные вложения, необходимые для повышения уровня технической эксплуатации машин, определены из выражения

$$\Delta K = \Delta K_1 + \Delta K_2 \quad (4)$$

где ΔK_1 - дополнительные капитальные вложения для факторов 1-й группы;

ΔK_2 - дополнительные капитальные вложения для факторов 2-й и 3-й групп.

$$\Delta K_1 = C_m \cdot \alpha^m \cdot \Delta K_{\text{утз}} \quad (5)$$

$$\Delta K_2 = C_m \cdot n \cdot \alpha \cdot \Delta K_{\text{утз}} \quad (6)$$

где m, n - корректирующие коэффициенты; $\alpha = 0,31$ - коэффициент зависимости капитальных вложений от стоимости машин.

Имея данную математическую модель, можно решать задачи по прогнозированию и уменьшению затрат на эксплуатацию машин непосредственно в производственных организациях. Результаты исследований по определению весомостей факторов, определяющих уровень технической эксплуатации дорожных и строительных машин; по фактическому состоянию уровня технической эксплуатации машин в производственных организациях, а также результаты оценки показателей надежности и эффективности использования машин. С использованием разработанной методики

были получены коэффициенты весомостей основных факторов, определяющих уровень технической эксплуатации дорожных и строительных машин: - качество проведения технического обслуживания $f_1 = 0,30$; - качество проведения текущего ремонта $f_2 = 0,20$; - качество применения топливно-смазочных материалов $f_3 = 0,18$; - квалификация машинистов $f_4 = 0,19$; - качество хранения машин $f_5 = 0,13$. При оценке фактического состояния уровня технической эксплуатации машин в производственных организациях установлено, что он изменяется от 0,56 до 0,80. Получены также значения основных и частных факторов, и выявлены причины отклонения их значений от оптимальных величин.

Получены зависимости между средней наработкой между отказами (в мото-часах), коэффициентом готовности K_r , и уровнем технической эксплуатации $K_{y_{тэ}}$ дорожных и строительных машин: - для одноковшовых экскаваторов (рис. 3 и 4):

$$H_o = 471,6 K_{y_{тэ}} - 132 \quad (7); \quad K_r = 1,048 K_{y_{тэ}} 0,684 \quad (8)$$

- для дорожных и строительных машин на базе тракторов класса 6

$$H_o = 484,6 K_{y_{тэ}} - 177,7 \quad (9); \quad K_r = 1,019 K_{y_{тэ}} 0,540 \quad (10)$$

- для дорожных и строительных машин на базе тракторов класса 3

$$H_o = 416,7 K_{y_{тэ}} - 131,7 \quad (11); \quad K_r = 0,417 \exp(1,003 K_{y_{тэ}}) \quad (12)$$

- для дорожных и строительных машин на базе колесных тракторов класса 1

$$H_o = 345,7 K_{y_{тэ}} 2,657 \quad (13); \quad K_r = 0,350 \exp(1,169 K_{y_{тэ}}) \quad (14)$$

Анализ полученных зависимостей показывает, что при повышении уровня технической эксплуатации - наработка между отказами и коэффициент готовности увеличиваются.

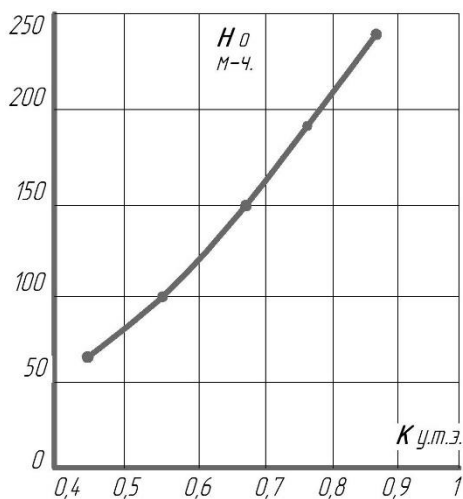


Рисунок 3

Рис. 3. Зависимость наработки между отказами для одноковшовых экскаваторов от уровня технической эксплуатации

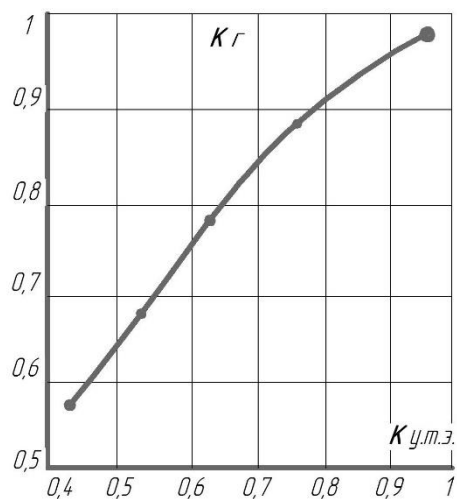


Рисунок 4

Рис. 4. Зависимость коэффициента готовности для одноковшовых экскаваторов от уровня технической эксплуатации

Получены зависимости между удельными прямыми $C_{пр}$, дополнительными $C_{доп}$ и суммарными затратами $C_{сум}$ на эксплуатацию машин (на 1 м.ч) и уровнем их эксплуатации для одноковшового экскаватора ЭО - 4121, корчевателя МП-7А, бульдозера ДЗ-42Р и колесного трактора К-701:

- для одноковшового экскаватора ЭО - 4121 (рис.5): $C_{пр} = 4,97 K_{утэ}$ (15);

$C_{доп} = 3,42 - 3,77 K_{утэ}$ (16); $C_{сум} = 6,23 \exp(-0,27 K_{утэ})$ (17).

- для корчевателя МП-7А (рис.6): $C_{пр} = 5,02 K_{утэ}$ (18);

$C_{доп} = 2,84 - 3,06 K_{утэ}$ (19); $C_{сум} = 6,11 (-0,32 K_{утэ})$ (20).

- для бульдозеров ДЗ-42Р: $C_{пр} = 1,96 \exp(0,65 K_{утэ})$ (21);

$C_{доп} = 3,13 - 3,56 K_{утэ}$ (22); $C_{сум} = 4,88 - 1,60 K_{утэ}$ (23);

- для колесного трактора К-701: $C_{пр} = 5,21 K_{утэ}$ (24);

$C_{доп} = 3,42 - 3,77 K_{утэ}$ (25); $C_{сум} = 6,02 \exp(-0,19 K_{утэ})$ (26).

Установлено, что дополнительные и суммарные затраты на эксплуатацию машин

уменьшаются с повышением уровня технической эксплуатации. Так, например, для одноковшового экскаватора ЭО - 4121 при $K_{утэ} = 0,56$ $C_{сумм} = 150,25$ руб /ч., а при $K_{утэ} = 0,80$ $C_{сумм} = 143,34$ руб /ч. т. е. суммарные затраты снижаются на 4,6 %. Получены зависимости между удельными дополнительными и суммарными затратами на эксплуатацию парка машин (на 1 руб. СМР и на 1 руб. балансовой стоимости) производственных организации в зависимости от уровня технической эксплуатации машин:

$$C_{э смр} = 0,817 - 0,674 K_{утэ} \quad (27);$$

$$C_{э бс} = 0,316 - 1 / 0,898 K_{утэ} \quad (28);$$

$$C_{доп смр} = 0,340 - 0,405 K_{утэ} \quad (29);$$

$$C_{доп бс} = 0,391 - 0,451 K_{утэ} \quad (30)$$

Выявлено, что с повышением уровня технической эксплуатации машин удельные суммарные и дополнительные затраты парка машин при выполнении годового объема работ - снижаются. Получены зависимости изменения суммарных затрат на эксплуатацию машин в с учетом дополнительных капитальных вложений, необходимых для повышения уровня технической эксплуатации машин (рис. 7).

Установлено, что при нахождении значений коэффициента n в интервале $0,12 \leq n \leq 0,31$ наименьшие затраты на эксплуатацию машин, с учетом дополнительных капитальных вложений, будут при уровне технической эксплуатации $K_{утэ} = 0,81$, а при $0,12 \leq n \leq 0,31$ наименьшие затраты на эксплуатацию машин, будут при уровне технической эксплуатации $K_{утэ}$, стремящейся к 0,66 т.е. к существующему, при соответствующем росте n со значения $n = 0,14$ до значения $n = 0,31$.

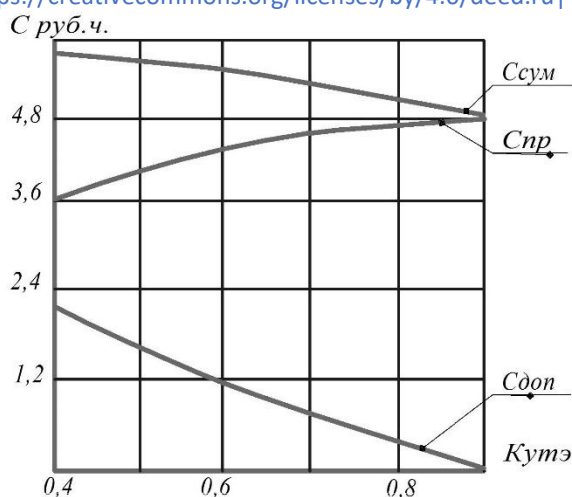


Рисунок 5

Рисунок 5. Зависимость затрат на эксплуатацию одноковшового экскаватора ЭО-4121 в зависимости от уровня его технической эксплуатации.

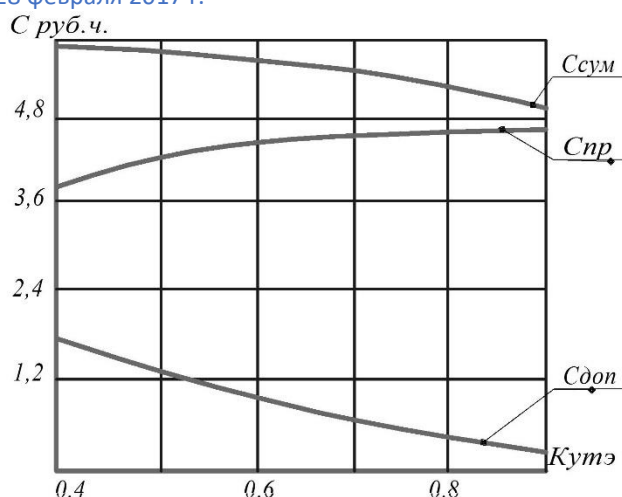


Рисунок 6

Рис. 6. Зависимость затрат на эксплуатацию корчевателя МП – 7П в зависимости от уровня его технической эксплуатации.

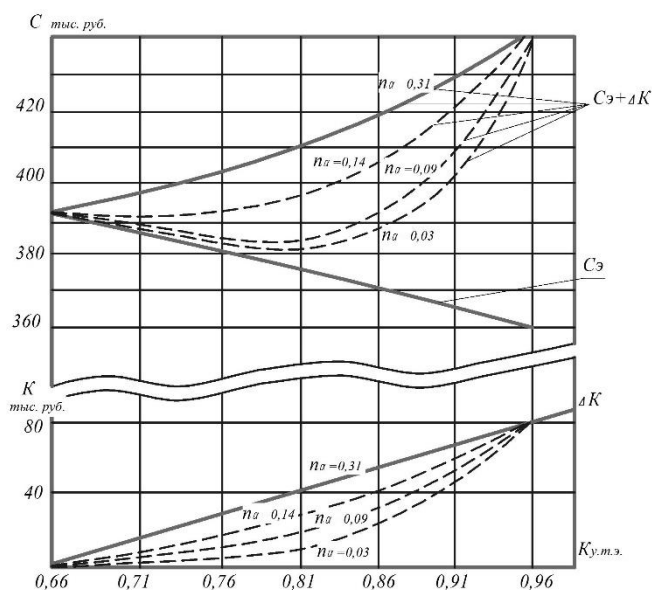


Рисунок 7. Зависимость суммарных затрат на эксплуатацию машин с учетом дополнительных капитальных вложений от мероприятий по повышению уровня технической эксплуатации.

Выводы:

Результаты проведенных исследований показывают, что разработанные методики позволяют решать следующие вопросы, непосредственно связанные

с повышением эффективности использования машин в производственных организациях: 1) - планировать мероприятия по повышению уровня технической эксплуатации машин; 2) - производить расчет наработки между отказами, коэффициента готовности как всего парка машин, так и по маркам машин с целью выработки определенной стратегии по проведению ТО и ремонтов, а так же корректировки состава парка машин для выполнения производственной программы; 3) - производить расчет предполагаемых затрат на эксплуатацию машин по видам: - прямые затраты на выполнение годового объема механизированных работ; - дополнительные затраты дорожно-строительного производства вследствие неправильной технической эксплуатации машин; - суммарные затраты на эксплуатацию машин.

References

1. В.А. Евграфов. Оптимизация парка мелиоративных и строительных машин и уровня их технической эксплуатации. Автореферат док. техн. наук. - М.: МГАУ -1995. – 32с.
2. Васильченков В.Ф. Автомобили и гусеничные машины. Теория эксплуатационных свойств. – Рязань: Рыбинский дом печати: АРП, 1996. – 432с.
3. Тойгамбаев С.К., Шнырев А.П., Мынжасаров Р.И. Надежность технологических машин. – учебник для ВУЗов. – М.: МГУП – 2008. -194с.
4. Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили. Теория и технологические свойства. - учебник для ВУЗов. – М.: Инфра -М. – 2014. -507с.

SECTION 4. ELECTRICAL & ELECTRONICS ENGINEERING

UDC 621.377.2

Dubrovin V.S. The computer model for research of phase shift stabilizer of harmonic signal

Компьютерная модель для исследования
стабилизатора фазового сдвига гармонического сигнала

Victor S. Dubrovin,
Ph.D., Associate Professor,
Ogarev Mordovia State University
Saransk, Russia
vsdubrovin13@mail.ru

Дубровин Виктор Степанович,
кандидат технических наук, доцент,
Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва,
г. Саранск, Россия

Abstract: The block diagram of the phase shift stabilizer with controlled phase shifter and control block with a converter “period – voltage” is developed. The phase shifter provides stable phase shifts between the input and output signals in a wide range of frequency and the amplitude of input signal. The results of calculations tested with the use of the mathematical model in PSIM application.

Keywords: stabilizer, block diagram, phase shifter, control block, computer model.

Аннотация: Разработана структурная схема стабилизатора фазового сдвига, содержащего управляемый фазовращатель и блок управления с преобразователем «период-напряжение». Фазовращатель обеспечивает стабильные фазовые сдвиги между входным и выходным сигналами в широком диапазоне изменения частоты и амплитуды входного сигнала. Результаты расчетов проверены на математической модели в среде PSIM.

Ключевые слова: стабилизатор, структурная схема, фазовращатель, блок управления, компьютерная модель.

Введение

Стабилизаторы фазового сдвига (СФС), построенные на основе управляемых фазовращателей (УФВ) [1-3], применяются в формирователях квадратурных гармонических сигналов [4], в преобразователях однофазного напряжения в трехфазное [5, 6], в функциональных генераторах ФГ [7].

В качестве управляемых элементов в УФВ могут быть использованы либо аналоговые перемножители [8], либо делители [9], реализованные на их основе. В первом случае для получения стабильных фазовых сдвигов во всем рабочем диапазоне частот необходим преобразователь «частота-напряжение» [10], во втором – преобразователь «период-напряжение» [11].

Основное требование, предъявляемое к СФС, – сохранение стабильных фазовых сдвигов (при постоянном коэффициенте передачи) в широком диапазоне изменения частоты входного гармонического сигнала.

Стабилизатор фазового сдвига, как и любое реальное электронное устройство, может находиться под влиянием различных дестабилизирующих воздействий (температура, влажность, электромагнитное воздействие, нестабильность питающих напряжений и т. Д.), в той или иной степени изменяющих параметры выходного сигнала. Кроме того, действительные значения параметров радиоэлементов СФС практически всегда будут отличаться от расчетных из-за технологического разброса элементов. Данные обстоятельства желательно учесть заранее в процессе проектирования и настройки фазовращателя.

Задача заключается в разработке компьютерной модели СФС в среде PSIM для исследования характеристик стабилизатора фазовых сдвигов и подтверждения аналитических расчетов.

Основная часть

Стабилизатор фазового сдвига содержит (рис. 1) управляемый фазовращатель УФВ и блок управления БУ.

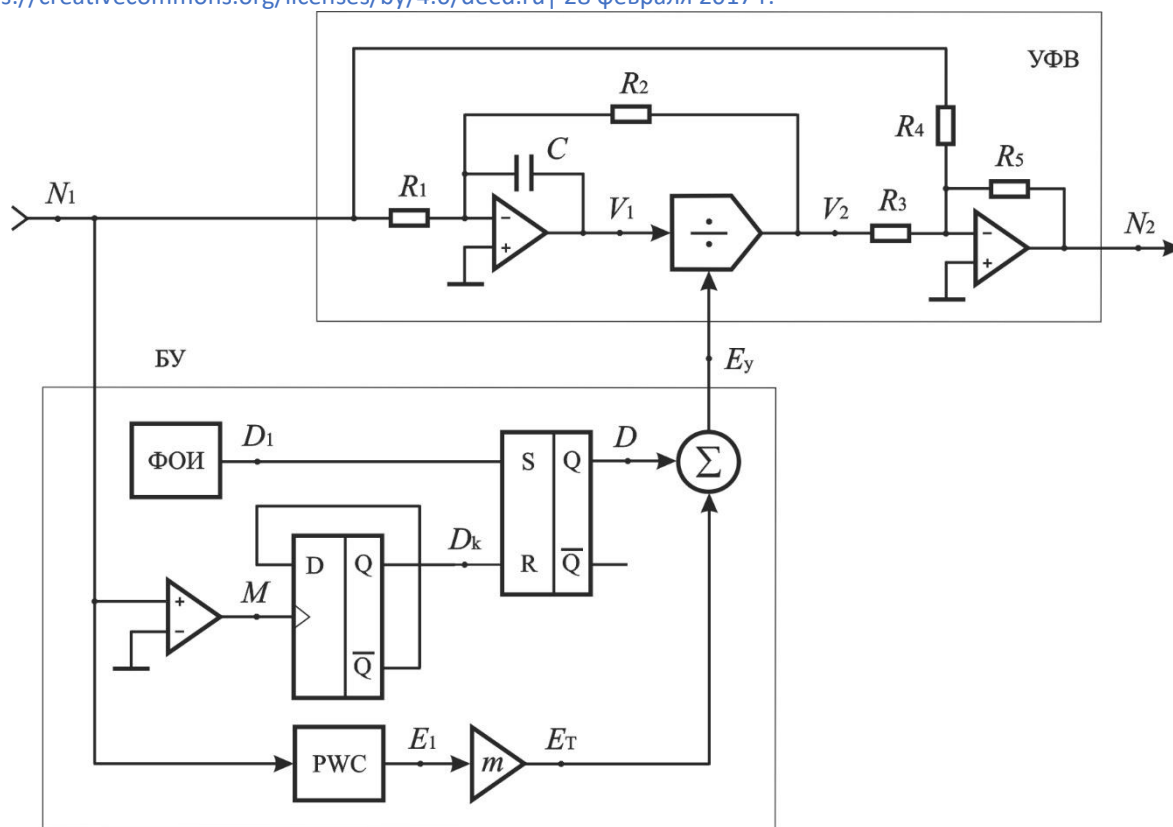


Рисунок 1. Структурная схема СФС

Управляемый фазовращатель выполнен из двухвходового интегратора, аналогового делителя и инвертирующего сумматора.

На входную шину фазовращателя подается гармонический сигнал $N_1(t) = A \cdot \sin(\omega \cdot t)$ с амплитудным значением A и частотой $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$.

Для нахождения передаточной функции (ПФ) УФВ воспользуемся операторным методом.

На выходе интегратора формируется сигнал (его изображение по Лапласу)

$$V_1(s) = -[K_1(s) \cdot N_1(s) + K_2(s) \cdot V_2(s)], \quad (1)$$

где $K_1(s) = 1/(\tau_1 \cdot s)$, $K_2(s) = 1/(\tau_2 \cdot s)$ – операторные коэффициенты передачи интегратора, соответственно, по первому и второму входу; $\tau_1 = R_1 \cdot C$, $\tau_2 = R_2 \cdot C$ – постоянные времени; s – комплексная переменная.

При равенстве сопротивлений $R_1 = R_2 = R$ выражение (1) упрощается

$$V_1(s) = -1/(\tau \cdot s) \cdot [N_1(s) + V_2(s)], \quad (2)$$

где $\tau = R \cdot C$ – постоянная времени интегратора.

Сигнал на выходе делителя

$$V_2(s) = \alpha \cdot V_1(s) / E_y, \quad (3)$$

где α – масштабный коэффициент делителя; E_y – величина управляющего напряжения.

На выходе инвертирующего сумматора формируется сигнал

$$N_2(s) = -[k_{11} \cdot N_1(s) + k_{12} \cdot V_2(s)], \quad (4)$$

где $k_{11} = R_5 / R_4$, $k_{12} = R_5 / R_3$ – коэффициенты передачи инвертирующего сумматора по соответствующим входам.

В результате совместного решения уравнений (2), (3) и (4) получим выражение для передаточной функции управляемого фазовращателя

$$H(s) = \frac{N_2(s)}{N_1(s)} = \frac{\alpha \cdot (k_{12} - k_{11}) - k_{11} \cdot \tau \cdot E_y \cdot s}{\alpha + \tau \cdot E_y \cdot s}. \quad (5)$$

При $k_{11} = 1$ и $k_{12} = 2$ выражение (5) упрощается

$$H(s) = \frac{\alpha - \tau \cdot E_y \cdot s}{\alpha + \tau \cdot E_y \cdot s}. \quad (6)$$

В программе PSIM масштабный коэффициент делителя (по умолчанию) принимается равным единице, поэтому выражение (6) примет следующий вид

$$H(s) = \frac{1 - \tau_y \cdot s}{1 + \tau_y \cdot s}, \quad (7)$$

где $\tau_y = \tau \cdot E_y$ – управляемая постоянная времени фазовращателя.

Передаточная функция (7) управляемого фазовращателя соответствует фазовому фильтру первого порядка.

Для нахождения амплитудно-частотной и фазочастотной характеристик УФВ в (7) произведем замену $s \rightarrow j \cdot \omega$, в результате чего получим выражение для комплексной частотной функции

$$H(j \cdot \omega) = \frac{1 - j \cdot \omega \cdot \tau_y}{1 + j \cdot \omega \cdot \tau_y}. \quad (8)$$

Модуль выражения (8) $\text{mod} H(j \cdot \omega) = H(\omega) = 1$ представляет собой коэффициент передачи УФВ, который не зависит от значения частоты ω входного сигнала $N_1(t)$.

Фазовый сдвиг (рис. 2, а) между выходным $N_2(t)$ и входным $N_1(t)$ сигналами

$$\varphi(\omega) = \arg H(j \cdot \omega) = -2 \arctg(\omega \cdot \tau_y). \quad (9)$$

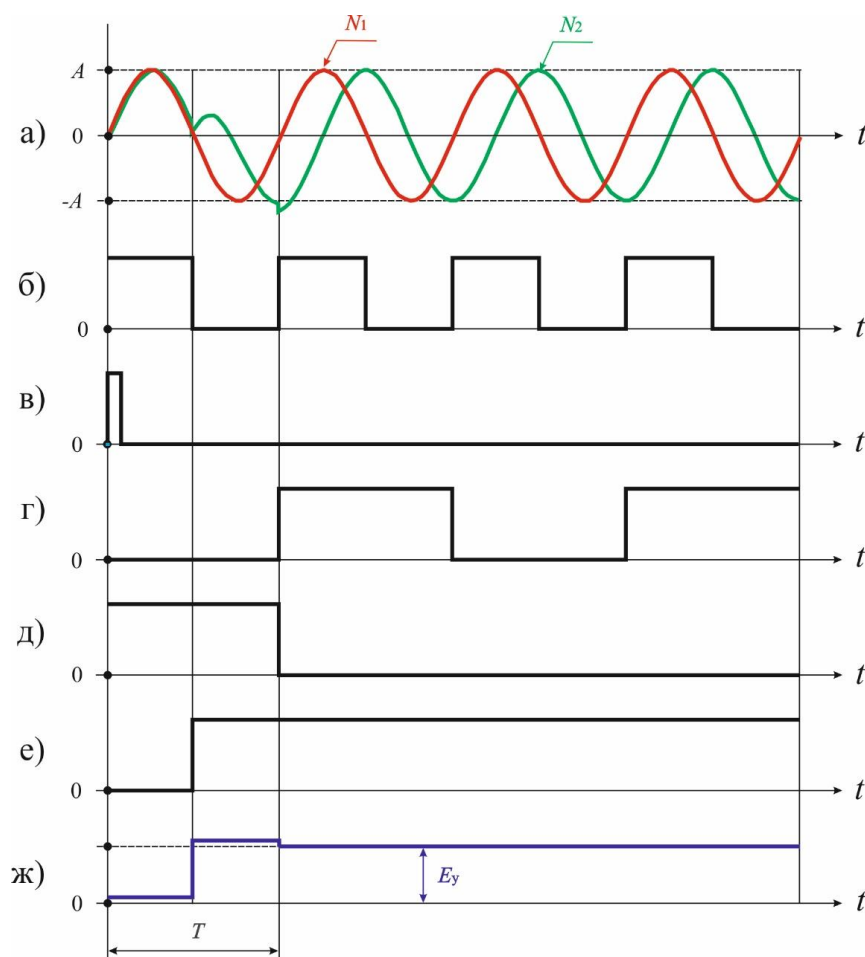


Рисунок 2. Временные диаграммы

Приведем (9) к виду

$$\varphi(\omega) = -2\arctg[2 \cdot \pi \cdot f \cdot \tau \cdot E_y]. \quad (10)$$

Из (10) следует, что фазовый сдвиг φ зависит от частоты f , постоянной времени τ интегратора и величины управляющего напряжения E_y .

Для заданного значения частоты f_0 и выбранной величины E_{y0} фазовый сдвиг

$$\varphi_0 = -2\arctg[2 \cdot \pi \cdot f_0 \cdot \tau_0 \cdot E_{y0}]. \quad (11)$$

Из уравнения (11) найдем значение постоянной времени τ_0 , обеспечивающей необходимый фазовый сдвиг φ_0

$$\tau_0 = - \left[\frac{\operatorname{tg}(\varphi_0 / 2)}{2 \cdot \pi \cdot f_0 \cdot E_{y0}} \right]. \quad (12)$$

При изменении частоты f в широком диапазоне для сохранения стабильного фазового сдвига, например $\varphi_0 = -\pi/2$, необходимо выполнить условие

$$1 = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot \tau_0 \cdot E_y. \quad (13)$$

Условие (13) будет выполняться только в том случае, если управляющее напряжение E_y будет изменяться обратно пропорционально частоте, то есть пропорционально периоду T (рис. 2) входных колебаний $E_y \equiv T = 1/f$.

Стабилизация фазового сдвига φ_0 осуществляется с помощью блока управления БУ (рис. 1) который содержит: измеритель длительности импульса (PWC – Puls Width Counter), входящий в стандартный набор элементов программы PSIM-9; формирователь одиночного импульса (ФОИ), компаратор (К), делитель частоты на два, выполненный на D-триггере; RS-триггер; масштабный усилитель с коэффициентом передачи m и сумматор.

Работа блока управления происходит следующим образом (рис. 2).

Напряжение E_1 на выходе PWC пропорционально длительности импульса, равного половине периода

$$E_1 = K_{\text{PWC}} \cdot T / 2 = K_{\text{PWC}} / (2 \cdot f), \quad (14)$$

где K_{PWC} – коэффициент передачи измерителя длительности импульса.

Уравнение, связывающее управляющее напряжение E_y с напряжением E_1

$$E_y = m \cdot K_{\text{PWC}} / (2 \cdot f). \quad (15)$$

Используя (15), найдем значение коэффициента m , обеспечивающего стабильный фазовый сдвиг

$$m = 2 \cdot f_0 \cdot E_{y0} / K_{\text{PWC}}. \quad (16)$$

Напряжение E_1 начинает формироваться только через полпериода (рис. 2, е), поэтому на интервале ($t \in [0; T/2]$) напряжение $E_T = m \cdot E_1$ будет равно нулю. При подаче напряжения $E_T = 0$ непосредственно на второй вход делителя на его выходе возникнет перенапряжение при любом значении сигнала на первом входе.

Включение на выходе УФВ ограничителя напряжения не позволит работать стабилизатору фазового сдвига в условиях широкодиапазонного изменения амплитуды A входного сигнала $N_1(t)$.

Для уменьшения значительных выбросов на выходе УФВ используется (рис. 1) корректор управляющего сигнала, состоящий из формирователя одиночного импульса ФОИ, компаратора К, D-триггера, RS-триггера и сумматора.

Корректор управляющего сигнала работает (рис. 2) следующим образом.

При подаче напряжения питания на выходе ФОИ формируется (рис. 2, в) узкий стартовый импульс D_1 , который поступает на установочный вход «Set» RS-триггера. На выходе компаратора К формируется (рис. 2, г) последовательность прямоугольных импульсов M , поступающих на сигнальный вход D-триггера. Выходной сигнал D_2 , поступающий на второй вход «ReSet» RS-триггера, переводит его в исходное состояние и на первый вход сумматора подается корректирующий импульс D_k .

В результате суммирования двух сигналов и формируется (рис. 2, ж) управляющее напряжение

$$E_y = k_{21} \cdot E_T + k_{22} \cdot D_k, \quad (17)$$

где k_{11} и k_{21} – коэффициенты передачи сумматора по соответствующим входам.

При коэффициенте $k_{21}=1$ значение второго коэффициента выбирается таким образом ($k_{22} \approx 0,1 \cdot k_{21}$), чтобы обеспечить оптимальный переходной процесс (без значительного перерегулирования) во время запуска УФВ (рис. 2, а).

Выводы

1. Разработана компьютерная модель для исследования статических и динамических характеристик стабилизатора фазового сдвига гармонического сигнала.
2. Результаты расчетов проверены на математической модели в среде PSIM.

References

1. Пат. 1667222 Российская Федерация, МПК Н 03 Н 11/20. Управляемый фазовращатель / Дубровин В. С. – № 4493920/09, заявл. 13.10.88; опубл. 30.07.91, Бюл. № 28. – 3 с.: 1 ил.
2. Дубровин В. С. Управляемые фазовращатели / В. С. Дубровин // Южно-сибирский научный вестник. – Бийск, 2012, № 1 (1). – С. 38-41.

3. Дубровин В. С. Применение фазовращающих цепей при построении многофазных генераторов гармонических сигналов / В. С. Дубровин // Электроника и информационные технологии. – 2011, № 1 (10). – С. 9.

4. Пат. 2553434 Российская Федерация, МПК Н 03 В 27/00. Формирователь квадратурных гармонических сигналов / Дубровин В. С., Зюзин А. М. – № 2014133431/08, заявл. 13.08.14; опубл. 10.06.15, Бюл. № 16. – 13 с.: 2 ил.

5. Пат. 1594665 Российская Федерация, МПК Н 02 М 5/14. Преобразователь однофазного напряжения в трехфазное / Дубровин В. С. – № 4600035/24-07, заявл. 01.11.88; опубл. 23.09.90, Бюл. № 35. – 4 с.: 1 ил.

6. Пат. 1679586 Российская Федерация, МПК Н 02 М 5/14. Преобразователь однофазного напряжения в трехфазное / Дубровин В. С. – № 4748323/07, заявл. 11.10.89; опубл. 23.09.90, Бюл. № 35. – 5 с.: 1 ил.

7. Пат. 2582557 Российская Федерация, МПК Н 03 В 27/00. Функциональный генератор / Дубровин В. С., Зюзин А. М. – № 2015102007/08, заявл. 22.01.15; опубл. 27.04.16, Бюл. № 12. – 16 с.: 4 ил.

8. Дубровин В. С. Исследование динамических характеристик управляемых формирователей трехфазных гармонических сигналов / В. С. Дубровин // Символ науки. – 2016, № 8. – С. 49-56.

9. Дубровин В. С. Фазовращатель гармонического сигнала / В. С. Дубровин // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – 2014. – № 9-10. – С. 192–195.

10. Пат. 130161 Российская Федерация, МПК Н 02 М 9/06. Преобразователь частоты в напряжение / Дубровин В. С., Зюзин А. М. – № 2012138490/07, заявл. 07.09.12; опубл. 10.07.13, Бюл. № 19. – 2 с.: 1 ил.

11. Пат. 2559722 Российская Федерация, МПК Н 03 К 9/06. Преобразователь период-напряжение / Дубровин В. С., Зюзин А. М. – № 2014141846/08, заявл. 16.10.14; опубл. 10.08.15, Бюл. № 22. – 10 с.: 2 ил.

Laptova V.A., Zarutskaya Zh.N. Alternative energy sources as the way to maintain the balance of nature

Laptova Veronika Anatolyevna

A student of Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia

Zarutskaya Zhanna Nikolaevna

Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia

Abstract: Nowadays, many scientists around the world focus on developing and discovering new *alternative energy sources* to meet the growing energy needs of human population. This article deals with the alternative energy sources, which are widely available and do not harm the environment.

Keywords: alternative energy sources, renewable, solar, hydropower

These days, the focus of many scientists from all over the world is on developing and discovering new *alternative energy sources in order* to meet the growing energy needs of human population. It is not a secret that many sources of energy are contained in the ground in a limited number. Moreover, mining of such minerals as oil, gas, iron ore, and coal harms the environment. To extract iron ore or coal it is necessary to build a mine, but, as we know, it is very detrimental to the atmosphere and human beings.

Currently, oil reserves on the earth are 1680 billion barrels according to World Energy Resources 2013 report. This amount of oil should be enough for at least the next 55-60 years. It may seem that this is a lot, but the next generation may not have enough of these stocks.

Oil is very dangerous for living organisms and the environment since it is very long and difficult to decompose in nature forming carcinogens. The oil spill leads to the destruction of all life on the Earth's surface including water. It covers a thin layer of everything in its path that results in the destruction of vegetation. The areas affected by oil become unsuitable for the existence of living organisms. Black slick covers not only the surface of the saline source; the particles of oil can be mixed with water and

penetrate to its depth causing the death of many marine organisms. This is why people now are trying to find inexhaustible sources of energy, which are not so dangerous.

Alternative energy sources are widely available and do not harm the environment and the damage from the processing of these sources is minimal. Besides, at present the progress has gone far ahead making it possible to use available alternative energy resources.

Since ancient times, a man has used wind energy as an engine for ships. The energy drop water powered the millstones. For thousands of years it was the main types of energy, which we now call alternative sources. The deliberate nature of the use of renewable alternative energy sources is becoming popular. Scientists have developed and implemented an impressive set of options. Hereafter, we describe some alternative energy sources, which are widely used today.

Solar Energy

Solar is the first and the most popular energy source in the world. Many living organisms are dependent on solar energy. Solar energy is a renewable energy source and it can be used at any time.

During three days the sun sends to the Earth as much energy as it may be found in all the explored reserves of fossil fuels. All the energy of the sun is in 1600 times more than energy of all other sources in general. It is also a clean source of energy and, therefore it is safe for the health. It is worth noting that it does not create any pollution.

Solar energy can be used for a variety of tasks. Firstly, it is the conversion of solar energy into electricity. Solar cells convert sunlight into electricity. The first solar cells were used during the development of the space in 1957. They were mounted on the satellite and generated electric energy for its operation.

The effectiveness of the most modern systems of solar energy is estimated to average 40 percent. However, the effectiveness is reduced by 15 percent when converting electricity (from solar power) into light.

The number of installed large-scale energy photovoltaic systems is still small. Power of annually installed solar power plants is about 50 megawatts. Nevertheless, solar cells provide only about 1 percent of all electricity currently produced. Maybe in the future solar cells will become the most popular source of energy.

Hydroelectric Energy

Hydroelectric power plants are effective sources of energy. They use renewable resources – the mechanical energy of falling water. The turbine and the generator convert this energy into mechanical and then electrical. Hydropower is the largest producer of alternative energy in the world.

Modern technologies allow obtaining hydroelectric power of high efficiency. The equipment of hydroelectric power plants is very reliable. Such equipment serves at least 50 years and it is not necessary to change equipment often because breakages are rare.

The main advantages of hydropower are obvious. Of course, the main advantage of hydro resources is their renewability. Water resources are far ahead in the development of other types of renewable energy and are able to provide power to the big cities and the whole regions. Construction of hydroelectric power plants does not require a lot of money. Nevertheless, the effect of hydro power plants on the environment is ambiguous. On the one hand, it does not lead to environmental pollution; on the other hand, reservoirs drowned on the fertile territory.

Wind Energy

Wind energy is familiar to people since ancient times and it was used in powering sailing ships. In the 19th century, people began to build windmills. The energy of a moving air mass is huge. Wind energy is more than a hundred times higher than water energy capacity of all the world's rivers. For this reason, windmills were widely spread in the world.

The kinetic energy of wind generates electricity. The wind blows faster and more evenly at the height of 30 meters or more.

Wind energy is one of the most affordable types of electricity today. It is a renewable energy source. In many cases, it is cheaper than traditional fuels. In addition, wind power is produced without emissions and waste. However, windmills create a lot of noise, so they should be kept away from human settlements.

Geothermal Energy

It should be noted that geothermal energy is still not as widespread as some other technologies that use renewable natural resources. Geothermal energy means energy drawn or harnessed from beneath the earth. People can use geothermal energy only in areas of volcanic and seismic activity, where the inner terrestrial heat rises to the surface in the form of hot water and steam with a temperature of about 300 ° C.

There are four basic types of geothermal resources:

- surface heat of the earth;
- energy resources steam, hot water and warm at the surface, which are used in the production of electrical energy;
- heat, which is concentrated deep in the earth;
- energy of magma.

Inventories of geothermal warmth exceed an annual world energy consumption in 35 billion times. One percent of the geothermal energy of the earth's crust can provide the amount of energy that is more than all the world's reserves of oil and gas by 500 times.

Advantages in using this type of resource are evident:

- 1 It is renewable and inexhaustible;
- 2 Independent of the time of day, season, weather;
- 3 It does not pollute the environment.

Nevertheless, there are some drawbacks: geothermal energy is considered completely harmless because vapour emissions, which can be composed of hydrogen sulphide, radon, and other contaminants. In addition, the equipment is very expensive. For this reason, this type of alternative energy is not very widespread.

In conclusion, we can say that this article does not contain all kinds of alternative energy. However, in our opinion, the sun is the best source of energy. It is a renewable source of energy and it does not make environmental pollution. Ultraviolet light can pass through clouds so even in cloudy weather you can use solar panels. Solar panels do not create unnecessary noise; this is why many people install them in their houses.

It is difficult to say which alternative energy sources people will be able to come up with. Nevertheless, to our mind, solar energy will help people get electricity for a long time.

References

1. Big secrets of solar energy. URL: <http://www.todbot.ru/2012/11/solar-energy.html>.
2. International Energy Agency, 2011. Renewable energy: solar energy perspective, OECD/IEA, Paris.
3. What are Alternative Energy Sources? URL: <http://www.conserve-energy-future.com/alternativeenergysources.php>.
4. Hydroelectric power station. URL: <http://www.studfiles.ru/preview/5809803>.
5. Wind energy and its use in the world. URL: <http://v-nayke.ru/?p=7618>.
6. Geothermal energy – general concepts. URL: <https://alternativenergy.ru/energiya/320-geotermalnaya-energiya.html>.

UDC 001

Tsyrenov T. D. Overview of the methods of regulation of the level of exchanger equipment

Обзор методов регулирования уровня теплообменного оборудования

Ц. Д. Цыренов

tsyrenoff19@gmail.com

Научный руководитель: к.т.н. А. И. Дворцовой

Руководитель по иностранному языку: Л. И. Толстоброва

Новосибирский государственный технический университет

Tsyrenov T. D.

tsyrenoff19@gmail.com

Research adviser: Cand. Sc. (Eng.), A. I. Dvortsevoi

Language adviser: L. I. Tolstobrova

Novosibirsk State Technical University

Abstract: work has been done on theme: «Overview of the methods of regulation of the level of exchanger equipment».

The main point of the work are: control methods heat-power equipment, a description of the operational principle of cycle heater, regulation circuit of level in the heater, raising or lowering the level of heaters.

The paper provides an overview of methods of regulation of heat exchangers.

Keywords: automatic control system, cycle heater, the level of heater.

Аннотация: данная работа выполнена на тему: «Обзор методов регулирования уровня теплообменного оборудования».

Основными пунктами работы являются: способы регулирования уровня в теплоэнергетических оборудованьях, описание принципа работы регенеративных подогревателей, схема регулирования уровня в подогревателе, повышение и понижение уровня в подогревателях.

В работе проводится обзор способов регулирования теплообменных аппаратов.

Ключевые слова: автоматическая система регулирования, регенеративные подогреватели, уровень в подогревателе.

The paper gives an overview of control methods used in heat-power equipment which are described in table 1.

Table 1

Typical structs of ACS

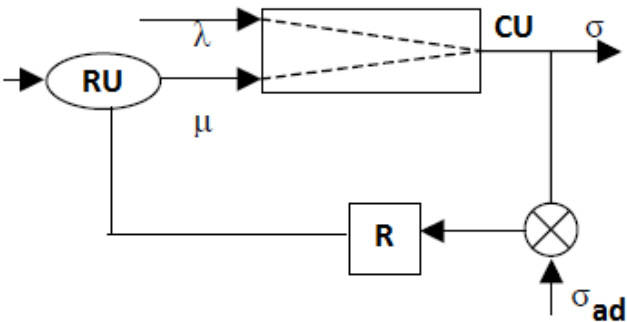
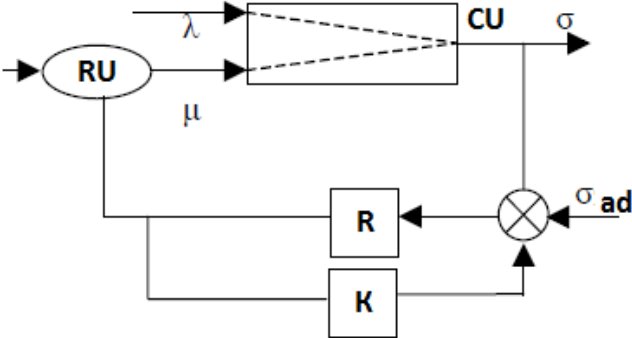
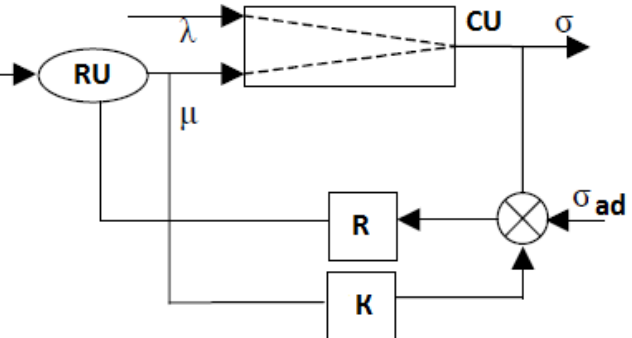
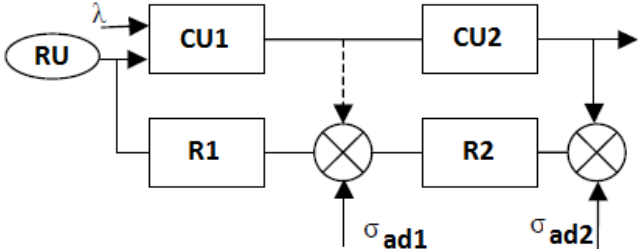
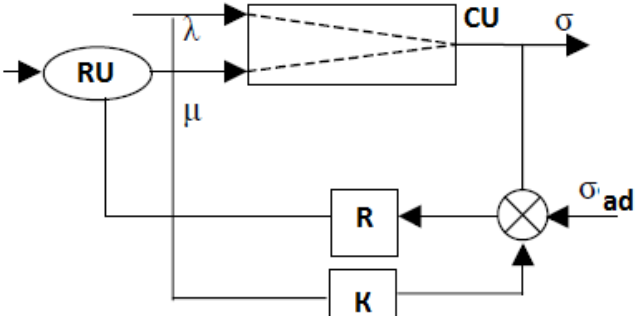
ACS model	Parametres
1. Single-circuit ACS 1.1 Stabilizing 	- combustion chamber draft - air temperature in suction of air fan - coal-air temperature after ball pulverizer and pulverizing fan - rarefaction before the pulverizer - deaerator steam pressure - temperature and pressure after desuperheating and pressure reducing system - gland steam pressure - temperature of delivery water
2. Two-circuit ACS 2.1 ACS with proportional feedback 	- air fired as primary discharge on impact mill - dew level of water in liquefier, low-pressure feed heater, high-pressure feed heater - water level in deaerator, flash chambers, boilers.
2.2 ACS with action feedback signal 	- drum level

Table 1 continuation

2.3 ACS with signal input from passing point of object 	- through the differentiating element: t_{sh}^0 and t_{rh}^0 - through the correct regulator of O_2 NO_x
3. ACS with disturbance signal input 	- through steam quantity in power supply regulator - through steam quantity in total air adjuster - through controlling quantity (by dynamic linking)

The cycle heaters were chosen as the exchange equipment. The cycle heaters heat dew and feed water by steam coming from unregulated turbine extractions. Steam comes to the heaters disposed downstream of the feed water from the turbine extractions with higher pressure, and that provides a gradual heating of water as it moves from the condenser to the steam generator. Drainage (dew) of heating steam is discharged by gravity into the vapor space of the previous water heater during water circuit, or is pumped into the feedwater line.

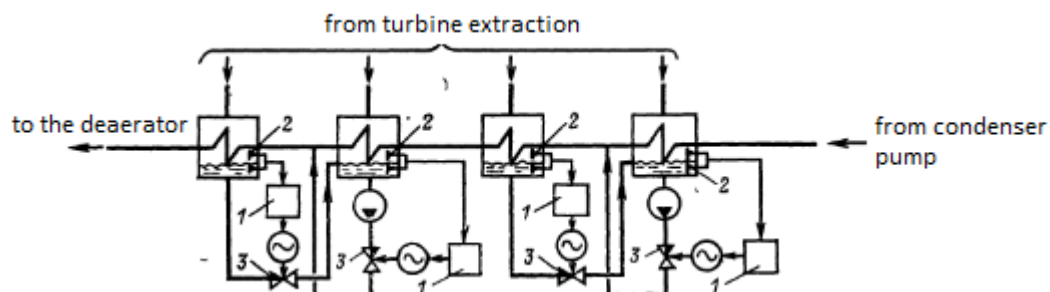


Fig.1. Schematic of a regulation of the water level in the heaters.
1-regulators, 2-dipsticks, 3-throttling cocks

Reducing the level of dew in heaters is unacceptable, because when the drainage pipes become exposed there may be steam appeared inside of them ("slip" of the steam). If drainage is supplied to the other heater by gravity, slip reduces the efficiency of the thermodynamic cycle, as it increases the steam quantity from the turbine extractions with higher pressure. When the drainage is occurred by flood pump, slip appearance can lead to pump failure. With the raising of water level dew shuts a part of feedwater heaters tube, which impairs heat transfer. In addition, a large supply of water in the heater can cause it to boiling and emergency throw of steam-water mixture into the steam turbine if the non-return stop valves on the bleed line will not close fast enough with sharp decline of turbine load.

The water level in all heaters is controlled by regulators 1 (fig. 1), which gains impulse signal by dipsticks 2 and regulates throttling cocks 3. The dynamics of this circuit is quite simple and usually doesn't cause difficulties in setting.

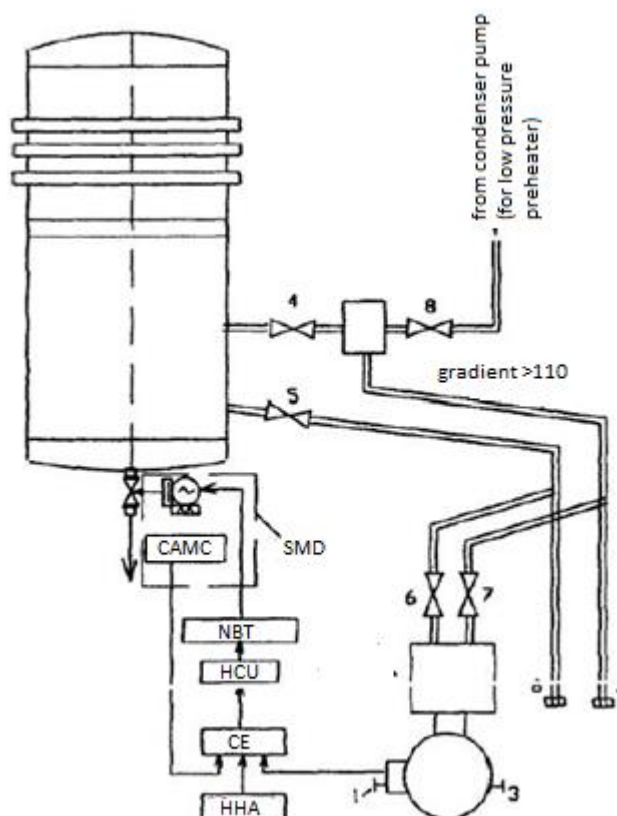


Fig. 2. Scheme of level control in heater:

HCU – hand control unit; CAMC – current alarm module of conditions (normalized signals: 0-5, 0-20, 4-20 mA); NBT – nonegaging bilateral trigger; CE – control equipment; SMD – slave mechanical device; HHA – hand-held adjustment; 1-5 – valves; 6,7 – shut-off plates, 8 – feed valve.

References

1. N. G. Mats, O. A. Wichman. Optimization of automatic control systems of heat-power equipment. Novosibirsk: Publishing House of Novosibirsk State Technical University, 2006. Part 1. - 108 p.
2. RD 153-34.1-35.417-2001. Guidelines for the adjustment of automatic regulators of turbine thermal power plant equipment. Introduced. 03.01.2003.
3. V.F. Komissarchik. Automatic control of technological processes. Tver: Publishing House of TSTU, 2001 - 247 p.
4. V.I. Plyutinsky, V.I. Pogorelov. Automatic control and protection of thermal power plants: Textbook for technical schools. - 3rd ed., Revised. - M.: Energoatomisdat, 1986. - 344 p.

UDC 001

Vasilev I. Overview of the fuzzy logic methods for thermal processes automation

Vasilev Ilya

Master student, Electrical Engineering faculty,
Novosibirsk State Technical University

Language adviser

Tolstobrova M., Senior teacher, Foreign languages department
Novosibirsk State Technical University

Abstract: The article contains an overview of the fuzzy logic methods in industry. The perspectives of fuzzy control application for thermal processes automation are described.

Keywords: fuzzy logic methods, thermal processes automation, power plant.

Introduction.

Technological processes of modern industry do not always lend themselves to the strict mathematical description. The dynamic analysis of the processes of dust preparation and filing dust, combustion and steam generation at TPP-consuming and complicated, making it difficult to automate. Automatic control theory and its modern applications offer more and more theoretical possibility of improving the automatic regulation and control systems, including the use of technological control object models as part of the Automatic Process Control System, neuro-fuzzy control methods, and others. Therefore, analysis of techniques providing the required quality automatic regulation systems is actual, especially in the aspect of their promising applications including thermal processes for automation.

The automatic control systems of heat power processes were built until last time on the basis of domestic industrial controllers. At the core of the implementation of

these controls on the principles of building control systems using electric actuators constant speed and standard control laws. The transition to the use of digital controllers gave certain advantages. For example, the ability to implement observers state structure with PID (proportional-integral differential) control law with great potential D-component predictors Smidt, complex computational techniques, etc. As a result, some well-known companies in their contracts guarantee a higher accuracy of maintenance of process parameters.

Basic concepts of the fuzzy sets theory.

A formal system of logic developed by Lotfi Zadeh, Berkeley, in the 60s, is an extension of conventional Boolean logic. Its values "true" and "false" are replaced by the values of the function on the interval $[0, 1]$ (the concept of partial truth). It allows you to get away from a definite answer to the question.

Development and application of fuzzy inference systems include a number of steps that are performed by the main provisions of the fuzzy logic. Fuzzy inference is characterized by the following steps (Fig.1):

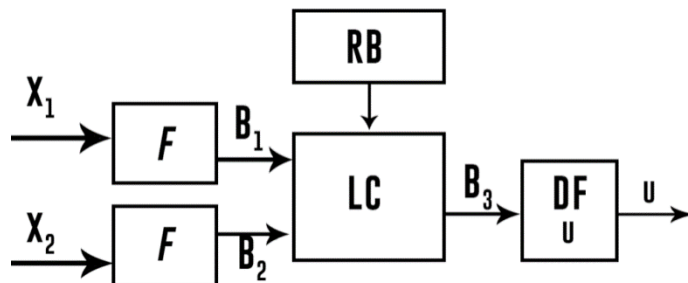


Fig.1 - The structure of the fuzzy inference system: x_1, x_2 - the input variables; B_1, B_2 - input fuzzy variables; B_3 - fuzzy output variable; u - the output variable

1. Formation of the BP (rule base) fuzzy inference systems, designed for the formal presentation of empirical knowledge or the knowledge of experts in the subject area. In the fuzzy inference systems use rules in which the conditions are stated in terms of fuzzy linguistic utterances.

2. 2. F (fuzzification) of input variables, which is a procedure for finding the values of the membership functions of fuzzy sets (terms) on the basis of normal (well-defined) data source. The purpose of fuzzification step is to establish consistency between the specific values of the individual input variable fuzzy inference system and the value of the membership function corresponding to a value in the input linguistic variable.
3. The LC (logical conclusion) unit operations performed functions similar to those of the computing device in a classic regulatory system, and determines the degree of truthfulness of the conditions for each of the rules stored in the PD.
4. DF (defuzzification) output variables in the fuzzy inference systems, which is a procedure or process of finding a normal (well-defined) values for each of the output linguistic variables. The purpose of defuzzification is to using its logical conclusion results, get the value of each of the output variables, which can be used by special devices, external to the fuzzy inference system.

Fuzzy modeling process is a sequence of interconnected stages, where each stage is performed in order to construct and use fuzzy model system for initial problem solutions. In general, a fuzzy model refers to the logical model of information system built on the basis of the theory of fuzzy sets and fuzzy logic.

In this way, fuzzy modeling process can be divided into the following stages:

1. Analysis of the problem situation.
2. Structuring the subject area and the construction of fuzzy models.
3. Implementation of computational experiments with the fuzzy model.
4. Application of the results of computational experiments.
5. Correction and completion of fuzzy model.

Comparison of fuzzy controllers with the classical.

Traditional automated control systems compared with fuzzy control systems by many authors. For example, in the work of S.V. Frolov, I.A. Elizarov and S.A. Loskutov compared the three models of automatic control systems (ACS) for the regulation of the property: a model of relay-pulse ACS, model with proportional-differential (PD) and the link with the ACS model fuzzy inference unit (fuzzy ACS). The results showed that the fuzzy ACS is not inferior to the quality of regulation implemented in the traditional way. As the advantages of fuzzy control, it was noted that the presence of advanced PLC programming systems with a built-in library of fuzzy control with good graphical interface, very easy and clearly presented and adjusted the form of membership functions and fuzzy inference functions. Consequently, simplified setup ACS.

In the work of A.A. Korostelyov compares the PI fuzzy controller. Comparative analysis of the systems was carried out for the model of the controlled system with the transfer function. A comparative analysis of quality control conducted at the disturbances going on assignment channel, control and parametric perturbations. Quality control was determined by the following characteristics: a dynamic error, the degree of damping control time. The results obtained showed that the system is superior to the fuzzy controller system with PI for speed. Dynamic system error with the fuzzy controller is slightly different from the dynamic error system with a PI controller. Studies of A.G Vladyko showed that the fuzzy control can be used to control drum boiler unit and has a great speed, as compared to the regulation by law PI.

Application of fuzzy control.

Deep analysis of the opportunities and prospects for the use of fuzzy logic was carried out on the example of the automation 600 MW power unit with a drum

boiler. Fuzzy logic has been used to analyze the behavior of the boiler drum level and steam to regulate the temperature. Comparative results maintain steam temperature while using PID maintaining the accuracy can be estimated as follows: increasing the steam temperature maintained at ± 2 °C. It saves conventional fuel 60 t r.f. / year.

Conclusion.

Fuzzy controllers can be used independently for control of process parameters, and as part of the traditional PI and PID controllers to improve their performance.

Therefore, the fuzzy automatic control systems have good prospects for implementation in industry for automation of heat power processes, in particular, to create a new technology systems management systems, the regulation of frequency and active power, and others.

References

1. S.I. Novikov, V.R. Shakhnovich, A.V. Safronov, «Fuzzy Logic Methods in the Tasks of Thermal Processes Automation of Power Plant» "ISPU Bulletin" Vol. April 2010
2. B.N. Petrov, G.M. Ulanov, Goldenblat I.I. «Model theory in control processes. Information and thermodynamic aspects.» - M.: Nauka, 1978.
3. Tverskoy Y.S. «Automation of boiler dust system with direct injection.» - M.: Energoatomisdat, 1996.
4. S.V. Frolov, I.A. Elizarov, Loskutov S.A. «Implementation of fuzzy switching regulator» // «Industrial ACS and controllers.» - 2006. - № 1. - S. 23-25.
5. Demenkov NP «Language fuzzy control» // «Industrial automation and controllers.» - 2005. - № 5. – p.30-36

SECTION 5. INFORMATION TECHNOLOGY

UDC 004.9

Taran V., Horschar R., Osyka V. Research of advantages and disadvantages of the system MOODLE for the application it to the development of the information system of Center for Distance Education Humanities and Pedagogic Academy

Исследование достоинств и недостатков системы MOODLE для применения ее в разработке информационной системы Центра Дистанционного образования
Гуманитарно-педагогической академии

Taran Viktoriya

Ph.D., Associate Professor, Department of Informatics and Information Technology,
Humanitarian and Pedagogical Academy (branch) "V.I. Vernadsky Crimean Federal University" in
Yalta

Horschar Roman

4th year student of direction "Applied Informatics" Humanitarian and Pedagogical Academy
(branch) "V.I. Vernadsky Crimean Federal University" in Yalta

Osyka Viktoriya

4th year student of direction "Applied Informatics" Humanitarian and Pedagogical Academy
(branch) "V.I. Vernadsky Crimean Federal University" in Yalta

Таран В.Н.

доцент кафедры информатики и информационных технологий, канд. Техн. Наук,
Гуманитарно-педагогическая академия (филиал) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный
университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте, г. Ялта

Горшар Роман Сергеевич,

студент 4 курса направления подготовки «Прикладная информатика»,
Гуманитарно-педагогическая академия (филиал) ФГАОУ ВО «Крымский
федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте, г. Ялта

Осыка Виктория Евгеньевна,

студентка 4 курса направления подготовки «Прикладная информатика»,
Гуманитарно-педагогическая академия (филиал) ФГАОУ ВО «Крымский
федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте, г. Ялта

Abstract: core modules of the system of Moodle considered, their functions are studied, the advantages and disadvantages analyzed, as well as the training materials 21 such as described. Module of handling of error, designed the interface of module, which functions implemented in the language jQuery JavaScript library.

Keywords: the system of distance education, MOODLE, courses elements, administration of courses, management of partition's materials.

Аннотация: рассматриваются основные модули системы MOODLE, исследуются их функции, анализируются достоинства и недостатки, а также описаны обучающие материалы 21 типа. Предложен модуль обработки ошибок, разработан интерфейс модуля, функции которого реализованы на библиотеке jQuery языка JavaScript.

Ключевые слова: система дистанционного образования, MOODLE, элементы курсов, администрирование курсов, управления материалами раздела.

Приоритетной задачей современной системы образования является обеспечение каждому человеку открытого доступа к образованию и качественным образовательным ресурсам на протяжении всей жизни. Одним из требований современных образовательных стандартов является внедрение в учебный процесс активных и интерактивных методов проведения занятий [1].

Современные образовательные методы, использующие информационные технологии, предполагают использование специализированных систем управления обучающим контентом. Примером такой системы является Moodle.

MOODLE – система управления обучением или виртуальная обучающая среда [2]. Название исходит из аббревиатуры от английского Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда). Данная система представляет собой свободное веб-приложение, предоставляющее возможность создавать сайты для онлайн-обучения. Основным ее преимуществом является возможность подключения различных модулей, созданных на основе непосредственно используемой в системе базе данных, которая является унифицированной, учитывая необходимые специфики архитектуры системы клиента.

Систему Moodle 3 можно разделить на следующие ключевые модули рис.

1.

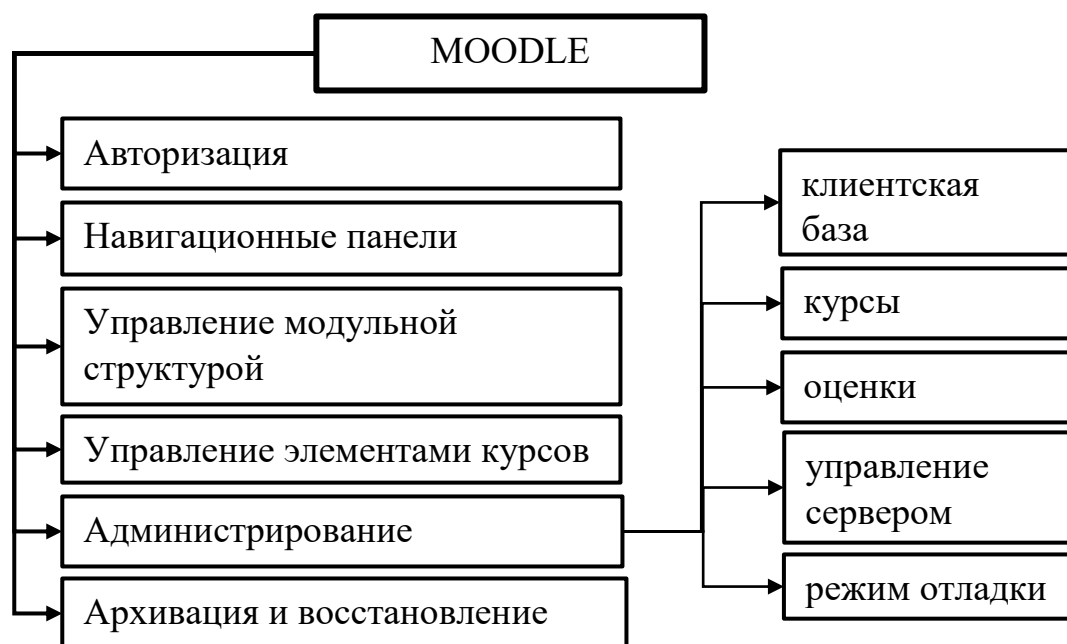


Рисунок 1. Ключевые модули системы MOODLE

Рассмотрим функции перечисленных модулей системы MOODLE.

Авторизация. Основным недостатком, как страницы авторизации, так и всего сайта является ее юзабилити. Вспомогательные элементы страницы расположены в неудобных, порой неподходящих для восприятия местах. Помимо этого присутствуют вспомогательные надписи, которые притягивают на себя излишнее внимание, что можно было бы исправить комбинированием элементов такого типа в отдельный блок. Неоцененную помощь начинающему работать в этой системе оказало бы руководство пользователя и ссылка на материалы о том, как стать пользователем системы.

Процесс авторизации отягощен излишней защищенностью пароля пользователя, который должен отвечать требованиям (1 или более цифр, 1 или более заглавных букв, 1 или более строчных букв, 1 или более специализированных символов типа «№, %, *, и т.д.», минимальная длина 6 символов), соблюдение которых не располагает к дальнейшему запоминанию конечной комбинации символов и, соответственно, частому посещению сайта.

Навигационные панели. Со страницы входа, после авторизации, пользователь перенаправляется на Главную страницу, основным контентом которой является визуализация иерархической структуры разделов курсов с возможностью дальнейшей навигации по ним. Каждый элемент, кроме тех, которые находятся на низшей ступени вложенности, представляет собой разворачивающийся список, содержащий в своем названии так же количество вложенных элементов, если не имеют дальнейшего разветвления. При необходимости разворачивающийся список можно использовать как гиперссылку.

На каждой странице имеется модуль, имеющий такую же структуру и функционал, но с учетом текущей активной страницы, который при необходимости можно отключить. В процессе навигации по разделам сайта в верхней части страницы изменяется еще один навигационный блок, основным назначением которого является быстрое перемещение к родительским элементам по иерархии вложенности.

На всех страницах сайта элементы навигации, если они имеются, представлены в виде вертикальных списков с переадресацией через непосредственное нажатие на гиперссылку.

Управление модульной структурой. Администратор сайта имеет возможность подключать разного рода модули, управлять их настройками и положением на странице. Все необходимые управляющие элементы расположены на вкладке Администрирование -> Плагины. В данном разделе отображаются как уже внедренные модули, так и средства добавления новых. Добавление происходит путем выбора загруженного элемента, который представляет собой ZIP-пакет. Данные функции – показатель хорошего тона, так как являются очень востребованными ориентируясь на широкий круг клиентов, каждый из которых желает добавить своей системе уникальности и индивидуальности.

Управление элементами курсов. Добавление новых курсов происходит путем переключения сайта в режим редактирования и нажатия на соответствующую кнопку «добавить курс». В новом окне необходимо указать желаемые данные и назначить права доступа к курсу. При необходимости реализована возможность изменения вышеупомянутых настроек. Элементы курсов могут быть реализованы в различных форматах:

1. Разделы по темам;
2. Разделы по неделям;
3. Форум;
4. Единственный элемент курса.

Предложенные варианты позволяют создавать курсы любой сложности, не ограничивая возможности администратора.

Разделы курса имеют структуру, позволяющую к каждому разделу прикрепить желаемое количество элементов (страниц, лекций и др.). Основными настройками разделов являются: название, описание и права на доступ.

Каждый раздел курса имеет функциональные надписи, предназначенные для управления материалами раздела. Добавить материал в раздел можно путем нажатия на пункт «Добавить элемент или ресурс». После откроется окно выбора типа добавляемого материала. Реализовано добавление материалов следующих типов:

1. Анкета – реализован в виде трех типов опросов, используется для сбора и последующей обработки данных.

2. База данных – позволяет пользователям создавать, обслуживать и искать записи и их совокупности в создаваемой базе. Имеет широкий набор функциональных средств.

3. Вики – используется для создания и редактирования материалов пользователями. Каждое изменение данных фиксируется и в дальнейшем отображает все предыдущие варианты.

4. Внешнее приложение – позволяет обучающимся взаимодействовать с обучающими ресурсами и активными элементами на других веб-сайтах.

5. Глоссарий – необходим для создания списка определений, подобен словарю, собирает и систематизирует ресурсы и информацию.

6. Задание – предназначено для добавления преподавателями коммуникативных заданий, а также предоставляет возможность собирать студенческие работы, оценивать их и предоставлять отзывы.

7. Лекция – наполнение контента материалом в виде интересной и гибкой формы. Преподавателю предоставлена возможность использовать линейной схемы лекции, состоящей из ряда обучающих страниц или создавать древовидную схему, которая содержит различные пути или варианты для обучающегося.

8. Обратная связь – позволяет создать опросы и анкеты для получения обратной связи от обучающихся с использованием различных типов вопросов, включая множественный выбор, да/нет или ввод текста.

9. Опрос – позволяет преподавателям создавать опрос-анкеты, в том числе опрос с множественным выбором.

10. Пакет SCORM – представляет собой набор файлов, которые упакованы в соответствии с согласованным стандартом для обучающих материалов.

11. Семинар – дает возможность просматривать, рецензировать, накапливать и проводить взаимооценивание студенческих работ.

12. Тест – предоставляет преподавателю возможность создавать тесты, состоящие из вопросов разных типов: Множественный выбор, Верно/неверно, На соответствие, Короткий ответ, Числовой.

13. Форум – позволяет участникам обучающего процесса общаться в асинхронном режиме т.е. в течение длительного времени.

14. Чат – позволяет участникам иметь возможность синхронного письменного общения в режиме реального времени.

15. Гиперссылка – дает возможность преподавателю разместить веб-ссылку как ресурс курса. Ссылка может быть связана с любым ресурсом, который находится в свободном доступе в Интернете.

16. Книга – предназначена для создания преподавателем многостраничного ресурса, подобного классической книге, с главами и параграфами. Книги могут содержать медиа-файлы, а также длинную текстовую информацию, которая может быть разбита на разделы.

17. Пакет содержимого IMS – представляет собой набор файлов, которые упакованы в соответствии с согласованным стандартом и могут быть повторно использованы в различных системах.

18. Папка – отображает несколько смежных файлов в одной папке, тем самым уменьшая прокрутку на странице курса.

19. Пояснение – позволяет на странице курса вставлять текст и мультимедиа между ссылками на другие ресурсы и элементы курса.

20. Страница – позволяет преподавателю создать ресурс «веб-страница» с помощью текстового редактора. Страница может отображать текст, изображения, звук, видео, веб-ссылки и внедренный код.

21. Файл – позволяет преподавателю представить файл как ресурс курса. Если это возможно, то файл будет отображаться в интерфейсе курса, в противном случае студентам будет предложено скачать его [3].

После выбора необходимого типа материала пользователь перейдет к редактированию его параметров и наполнению контента.

Минусами в этом модуле являются:

- 1) большой список доступных типов, без выделения наиболее необходимых в начале списка, что в свою очередь влияет на сосредоточенность пользователя и скорость выполнения работ;
- 2) типы, которые очень сходны между собой структурой и назначением правильным было бы скомпоновать;

- 3) некоторые типы материалов являются специфичными и не нуждаются в акцентировании на них внимания, что подразумевает собой необходимость создания раздела «Прочие»;
- 4) процесс добавления и управления тестами имеет низкий уровень информативности, что в особенности проявляется на этапе описания свойств;
- 5) процесс добавления созданного теста необходимо упрости, убрав ручное добавление из банка вопросов в курс, произведя при этом частичную автоматизацию без потери функциональных возможностей;
- 6) текстовый редактор имеет урезанный функционал и множество ошибок исполняемых функций, которые очень плохо сказываются на конечном результате.

Явным плюсом является возможность создания материалов в виде множества различных типов, которые разработчики подобных систем не считают нужным добавлять.

Администрирование. Панель администрирования имеет огромное количество инструментов для работы с системой.

Наиболее значимой частью систем данного типа является правильное управление клиентской базой и поддержка множества возможностей управления правами доступа. В данной системе процесс добавления клиентов реализован через административную панель на вкладке Администрирование -> Пользователи -> Учетные записи -> Добавить пользователя. Следует отметить, то количество и качество редактируемых параметров пользователя необходимо усовершенствовать, так как некоторые из них не нужны, а некоторые просто никогда не меняются. Имеется возможность создавать группы пользователей для последующего использования в групповых правах на доступ к ресурсам. Помимо этого, каждому пользователю можно выдать права на администрирование системой. Недостатком в данном модуле является ограниченный список уровней

доступа, что влечет за собой необходимость назначения излишнего или недостаточного уровня доступа.

Администрирование курсов реализовано с возможностью выполнения следующих операций: удаление, добавление, изменение, перемещение, восстановление, архивация, загрузка. Страницы управления имеют низкий уровень информативности и требуют затраты времени на осознание принципа действия предоставленных элементов управления.

Пункт «Оценки» а в административной панели предназначен для управление форматом вывода оценок и их диапазонами. Страницы управления имеют огромное количество настроек, которые не сгруппированы по их важности или классификации.

Административная панель имеет вкладку «Сервер», которая содержит в себе множество полезных элементов управления: управление количеством выделяемой памяти для разного рода задач, управление путями доступа, переменными типа SESSION и COOKIE, редактирование типов поддерживаемых расширений файлов, планировка задач и др.

Режим отладки является незаменимым инструментом администратора. Данный элемент очень важен при создании и распространении открытых систем, в которых, в связи с постоянно прогрессирующими технологиями и спецификой различных серверов, могут появляться ошибки.

Архивация и восстановление. Так как система Moodle постоянно усовершенствуется, иногда возникает необходимость обновления собственной версии системы с учетом сохранения имеющихся данных. Для этого была реализована функция «Архивации и восстановления», принцип действия которой всем ясен. Данный модуль можно применять для периодического сохранения системы с целью предотвращения потери данных в связи с возникновением ошибок или выполнением некорректных действий.

Таким образом, система Moodle имеет высокий уровень самообслуживания, широкий спектр возможностей, возможность адаптации под различные требования сервера. Помимо этого имеется большое количество недоработок и ошибок, которые негативно сказываются на скорости работы с системой и корректности выполнения необходимых операций.

Обработка ошибок играет ключевую роль в удобстве и интерактивности работы с системой. Именно поэтому стоит уделять разработке этого модуля необходимое внимание в процессе создания проектов.

В модульной объектно-ориентированной динамической обучающей среде Moodle 3+ обработка внутренних ошибок (возникновение и обработка которых регулируется самой системой) частично реализована в виде несистематизированного отображения всплывающих подсказок, которые чаще всего имеют обобщенный характер и не способствуют осознанию клиентом причин возникновения и путей решения возникших неполадок. Обнаружены также периодически проявляющие себя ошибки, связанные с взаимодействием серверной части и клиентского DNS, которые система не решает и не информирует как о возможности их возникновения, так и о методах их исправления. Исходя из этого следует, что в среду Moodle 3+ следует внедрить дополнительный внешний встроенный программный код, основным назначением которого будет взаимодействие с клиентской частью путем информирования о специфике работы с системой и обработке ею ошибок.

В качестве решения возникшей проблемы был разработан прототип модуля обработки внутрисистемных ошибок, не влияющий на скорость и корректность работы системы Moodle 3. Модуль представляет собой совокупность функций, обеспечивающих автоматизацию процесса, базу данных ошибок, реализованную в виде массива информации, хранящегося в клиентской части и визуальную оболочку, дизайн которой ориентирован на широкую аудиторию (рис.2). Основная нагрузка при работе модуля опирается на

клиентскую часть. Это обусловлено тем, что качество Интернет-соединения в большинстве случаев является нестабильным, тем временем как технологические средства и программные продукты, учитывая возрастной диапазон основной аудитории клиентов, обладают высокой скоростью передачи и обработки данных. При этом минусом является несущественное замедление загрузки ресурса, что компенсируется надежностью работы модуля.

Модуль обработки внутрисистемных ошибок состоит из четырех функций:

1. `OsT_ErrorBlock_Generate(type)` – формирование и внедрение в страницу html-разметки обработчика;
2. `OsT_ErrorBlock_Open(type)` – переход между режимами отображения;
3. `OsT_ErrorBlock_OpenSubText(ell)` – переход между вкладками «Ошибки» и «Предупреждения»;
4. `OsT_ErrorBlock_AddError(type,mess,ell)` – обработчик возникновения новой ошибки.

Все функции реализованы на библиотеке jQuery языка JavaScript, которые подключаются к проекту путем импортирования единого файла с расширением .js, который сам по себе можно назвать библиотекой. Для взаимодействия с модулем достаточно выполнять в необходимый момент функцию `OsT_ErrorBlock_AddError(type,mess,ell)`.

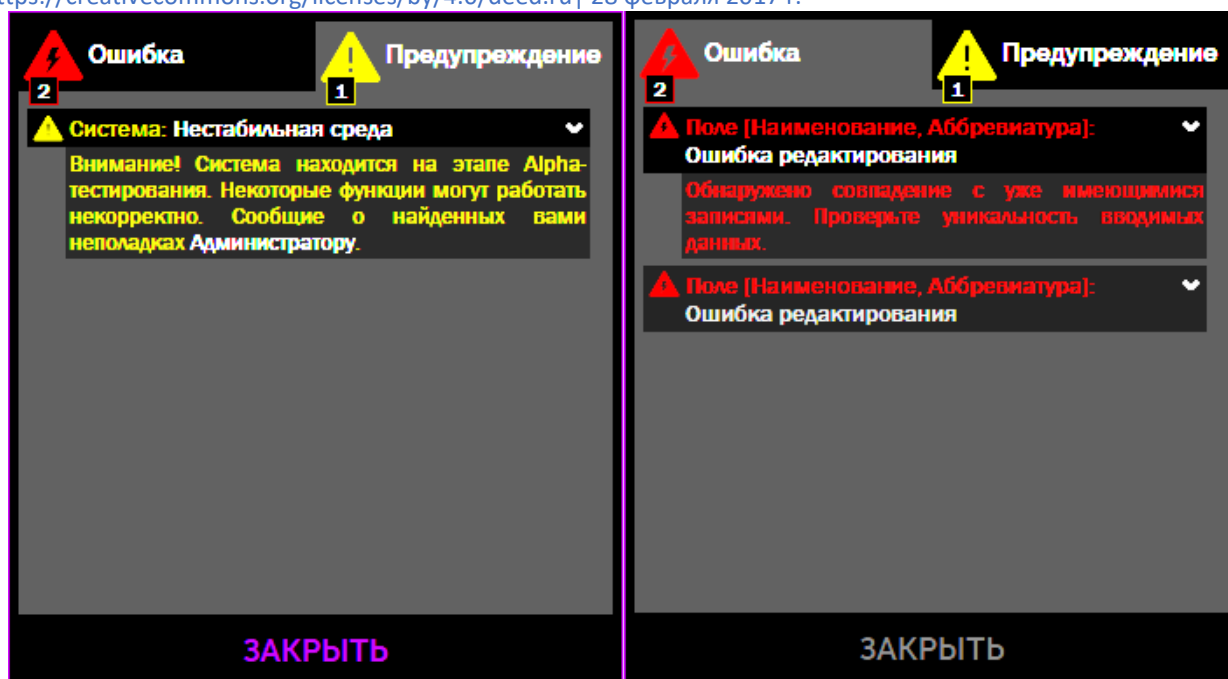


Рисунок 2. Модуль обработки ошибок

В случаях, если на странице возникли ошибки до вызова этой функции, модуль работать не будет, что регламентируется особенностями политик безопасности компиляторов языка JavaScript (рис. 3).


```
function OsT_ErrorBlock_Open(type){
    if($('#Error_Block').attr('class')=='noactive' && type!=0)
        $('#Error_Block').attr('class','active');
    $('.EB_miniButt').removeClass('active');
    if(type==0){
        $('#Error_Block').fadeIn('slow');
    } else if(type==1){
        $('.EB_miniButt').filter('.error').addClass('active');
        $('#EB_errorsBl').children('.error').css('display','inline-block');
        $('#EB_errorsBl').children('.warning').css('display','none');
    } else if(type==2){
        $('.EB_miniButt').filter('.warning').addClass('active');
        $('#EB_errorsBl').children('.error').css('display','none');
        $('#EB_errorsBl').children('.warning').css('display','inline-block');
    } else if(type==3){
        $('#Error_Block').attr('class','noactive');
        OsT_ErrorBlock_numEr=0;
        OsT_ErrorBlock_numWa=0;
        $('#Error_Block').fadeOut('slow');
        $('#EB_errorsBl_items').remove();
    }
}

function OsT_ErrorBlock_OpenSubText(ell){
    if($(ell).hasClass('active'))
        $('#EB_errorsBl_items_title').removeClass('active');
    else {
        $('#EB_errorsBl_items_title').removeClass('active');
        $(ell).addClass('active');
    }
}
```

Рисунок 3. Скрипт обработчика ошибок

Внешний вид модуля способствует приятному восприятию содержимого и достаточному акцентированию внимания на обработчике, в случае возникновения ошибок. Процесс информирования происходит путем отображения всплывающих окон небольшого размера, в которых отображается основная информация: тип ошибки, количество. После клика по информирующему окну происходит отображения списка ошибок с возможностью просмотра их места появления, описания и методов решения.

Внедрение и последующее использование модуля обработчика внутрисистемных ошибок способствует удобству работы с системой клиентов, у

которых возникли неполадки или трудности взаимодействия со средой Moodle 3+.

Выводы. Система управления обучающим контентом MOODLE, несмотря на широкое распространение в системах дистанционного образования, имеет свои достоинства и недостатки. Модули, входящие в рассмотренную систему, допускают улучшение и доработку, например, с помощью дополнительного модуля обработки ошибок.

References

1. Олейников Н.Н. Индивидуализации траектории обучения в системе дистанционного сетевого обучения / Н.Н. Олейников // Проблемы современного педагогического образования. – 2016. – № 53-2. – С. 135-143.
2. Гришина В. А. Проектирование и внедрение преподавателем информационной среды дистанционного и очного обучения в ПОО / В.А. Гришина. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://college57.mskobr.ru/elektronnye_servisy/blog/grishina_veronika_aleksandrovn_a/uvazhaemye_kollegi_pozhelajte_udachi_konkurs_uchebno-metodicheskikh_razrabotok_po_professiyam_i_special_nostyam_sredi_pedagogiche/
3. Гаранин И. Е. Автоматизированная система обучения геоинформационным технологиям с применением СДО Moodle: МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://refleader.ru/polatyjgeyfsujg.html>

Scientific edition

International Conference On Research In Computer, Electronics And Manufacturing Engineering

Conference Proceedings

February 28th 2017

Please address for questions and comments for publication as well as suggestions for cooperation to e-mail address mail@scipro.ru

Edited according to the author's original texts

ISBN 978-1-370-67225-7



Format 60x84/16. Conventional printed sheets 8,1

Circulation 100 copies

The publisher Sole proprietorship N.A. Krasnova

Adress: USA, Los Gatos (CA) 15951
Gatos Blvd., Suite 16 Los Gatos, CA
95032