

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317
ISI (Dubai, UAE) = 1.582
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
ПИИЦ (Russia) = 0.126
ESJI (KZ) = 9.035
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

SOI: [1.1/TAS](#) DOI: [10.15863/TAS](#)

International Scientific Journal Theoretical & Applied Science

p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online)

Year: 2021 Issue: 04 Volume: 96

Published: 12.04.2021 <http://T-Science.org>

QR – Issue



QR – Article



Dilfuza K. Yakubjanova

Samarkand Branch of Tashkent University of Information Technologies
Samarkand, Uzbekistan
dilya55575@mail.ru

O. I. Abduganieva

Tashkent University of Information Technologies
Tashkent, Uzbekistan
ozoda0875@gmail.com

M. K. Nishanova

Samarkand Branch of Tashkent University of Information Technologies
Samarkand, Uzbekistan
Nishanova_M@inbox.ru

FORMATION OF A SIMULATION MODEL FOR EVALUATING THE CONTROL PARAMETERS OF MACHINE TESTING SYSTEMS

Abstract: The paper examines a number of conceptual features of the simulation model formation, which determines the approaches to the interpretation and evaluation of the control parameters of machine testing systems. At the same time, the possibilities of using modern means and methods of information technology to assess the structure of the functioning of the simulation model of the interpretation of control parameters of machine-testing systems are investigated.

Key words: system approach, simulation model, simulation, functioning, machine testing system.

Language: Russian

Citation: Yakubjanova, D. K., Abduganieva, O. I., & Nishanova, M. K. (2021). Formation of a simulation model for evaluating the control parameters of machine testing systems. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 04 (96), 110-114.

Soi: <http://s-o-i.org/1.1/TAS-04-96-23> **Doi:**  <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2021.04.96.23>

Scopus ASCC: 2300.

ФОРМИРОВАНИЕ ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ УПРАВЛЕНИЯ МАШИНОИСПЫТАТЕЛЬНЫМИ СИСТЕМАМИ

Аннотация: В работе исследуются ряд концептуальных особенностей формирования имитационной модели, обуславливающей подходы к интерпретации и оценке параметров управления машиноиспытательными системами. При этом исследуются возможности использования современных средств и методов информационных технологий для оценки структуры функционирования имитационной модели интерпретации параметров управления машиноиспытательными системами.

Ключевые слова: системный подход, имитационная модель, моделирование, функционирование, машиноиспытательная система.

Введение

Машиноиспытательные системы представляют собой сложные технические системы управления, задачи и проблемы которых

обусловлены исследованием и формированием эффективных математических моделей.

Задачи исследования, анализа процессов разработки и совершенствования концептуальных

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317
ISI (Dubai, UAE) = 1.582
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 0.126
ESJI (KZ) = 9.035
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

основ фундаментальных принципов, методов, обуславливающих качественное управление машинно-тракторными агрегатами, непосредственно связаны с определением и оценкой их аналитико-информационных характеристик. Это предопределяет практические возможности формирования процессов имитационного моделирования при расчете параметров составляющих боковых сил направляющих колес хлопкоуборочной машины.

Этапы исследования и разработки этих методов, моделей, алгоритмов и программных комплексов реализации поставленных проблем, нацелены на решение сложных технологических, гидравлических и технико-экономических задач, связанных с определением соответствующих показателей и принятием решений по анализу функционирования и оперативного управления машинно-тракторными агрегатами.

В работе [1] указано, что имитационное моделирование является экспериментальной и прикладной методологией, имеющей целью: описать поведение системы; построить теории и гипотезы, которые могут объяснить наблюдаемое поведение; использовать эти теории для предсказания будущего поведения и оценки различных стратегий, обеспечивающих функционирование данной системы. Эти правила и гипотезы направлены на исследование, практически в большей степени, тех систем, для которых возможно и применение всех классических методов математики и моделирования. Для машиноиспытательных систем, функционирование которых зачастую проходит в условиях полевой неопределенности указанные правила и подходы требуют дополнительной интерпретации.

В работе [2] отмечается, что эффективность автоматического, дистанционного или ручного управления машинно-тракторным агрегатом зависит от того, насколько полно выполняются требования, предъявляемые к закономерностям сформированного алгоритма. При этом одну из самых важных ролей играют свойства трактора или машинно-тракторного агрегата как объекта управления. Точное математическое описание всех характеристик и свойств машинно-тракторного агрегата являются довольно сложной задачей. В тоже время определено, что с точки зрения создания эффективных систем управления полное и точное решение этой задачи не является обязательным.

Машинно-тракторные агрегаты являются рабочим звеном машиноиспытательных систем, и, как сложные технические системы управления, занимают принципиально важное место в

комплексе задач моделирования процессов функционирования и оптимизации параметров навесных систем этих агрегатов.

II. Материалы, методы и результаты:

Исследование развития этих систем, их оценка и управление обусловлены взаимосвязанностью двух объективных структурных составляющих:

- внутренние количественные и качественные изменения, происходящие в структуре и функциях этой системы;

- внешние изменения, обусловленные влиянием различного рода и характера неконтролируемых внешних возмущений.

В настоящее время существующие методы и подходы фактического анализа функционирования и оперативного управления машинно-тракторными агрегатами в комплексе, в том числе и хлопкоуборочными машинами, требуют постоянного совершенствования, позволяющие показать все совокупности нештатных ситуаций, происходящих в этом комплексе.

Разработка такой системы приобретает насущную актуальность и при исследовании задач управления хлопкоуборочными машинами, позволяющими на качественно новом уровне оценивать технические, технологические и природные условия, влияющие на работоспособность машины, сократив, при этом, расходы на обслуживание всего комплекса.

Процесс формирования этих моделей остается актуальным и востребованным в условиях современного этапа развития научно-технического прогресса. Создаваемые модели естественно должны удовлетворять требуемым техническим условиям, которые определяют как начальные фазовые состояния машиноиспытательных систем, так и их динамические возможности.

Следует отметить, что создаваемые методики оценки эффективности сложных технических систем управления, поведение которых можно описать с помощью математических моделей, естественно базируются на методах математики и современных информационных технологий.

В этом плане имитационное моделирование представляет собой наиболее эффективный метод, позволяющий строить модели, описывающие процессы так, как они проходили бы в действительности. Такую модель можно «проиграть» во времени как для одного испытания, так и заданного количества испытаний. При этом результаты будут определяться случайным характером процессов.

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 1.582	ПИИЦ (Russia) = 0.126	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 9.035	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 7.184	OAJI (USA) = 0.350

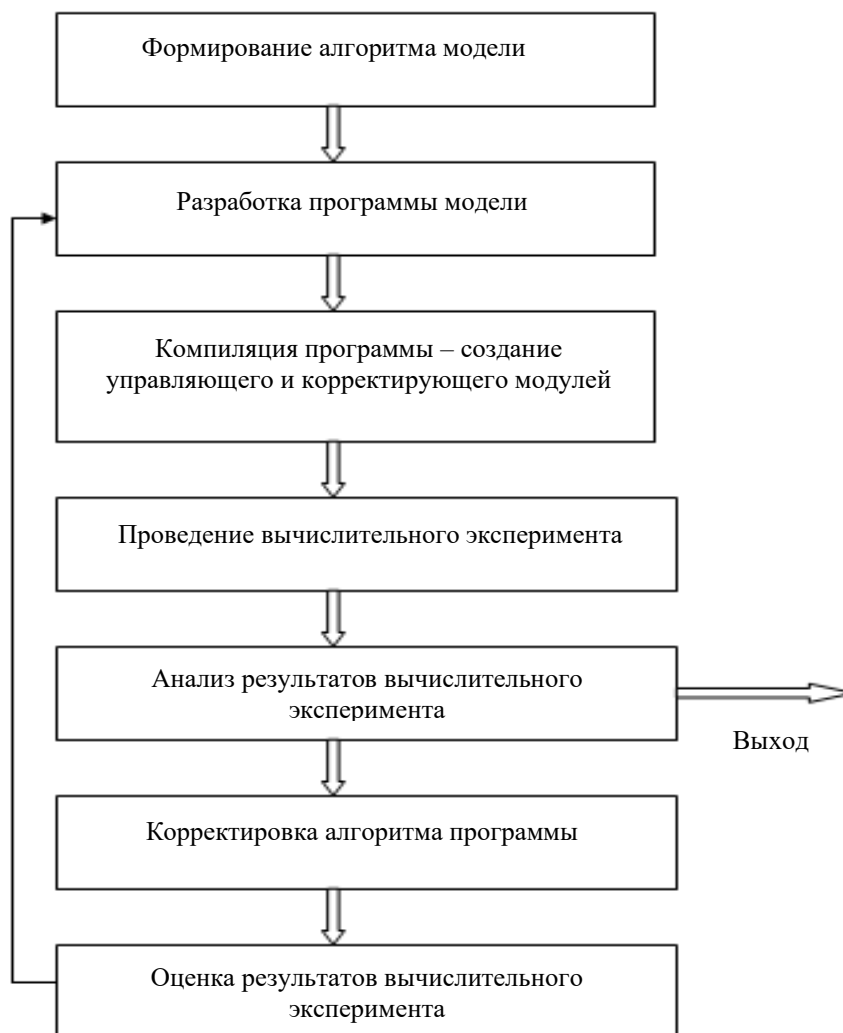


Рис.1. Схема имитационного моделирования компилирующего типа

По этим данным можно получить достаточно устойчивую статистику. То есть имитация - это постижение сути явления, не прибегая к экспериментам на реальном объекте. Согласно [6] имитационное моделирование является экспериментальной и прикладной методологией, имеющей целью: описать поведение системы; построить теории и гипотезы, которые могут объяснить наблюдаемое поведение; использовать эти теории для предсказания будущего поведения и оценки различных стратегий, обеспечивающих функционирование данной системы.

В [5] приведен перечень современных языков и систем имитационного моделирования. В настоящей работе этот перечень дополнен методами стохастической аппроксимации и эвристическим подходом идентификации и оценки показателей функционирования рассматриваемых машиноиспытательных систем.

Структурная схема исследуемой и формируемой системы имитационного моделирования представлена на следующем рисунке 1. Эту схему моделирования можно

обозначить как схему компилирующего типа. Из схемы видно, что в перечне этапов исследования имеются этапы «разработка алгоритма модели» и «разработка программы модели».

При использовании данной схемы надо, как минимум, иметь соответствующую систему программирования (редактор, отладчик, компилятор и другие стандартные элементы, обеспечивающие разработку программ) и уметь составлять программу модели.

Для упрощения работы создания и формирования имитационной модели необходимо искать пути создания параметрически настраиваемых моделей, имеющих такой набор настраиваемых параметров, который позволит исследователю провести свое исследование с требуемой, в каждом конкретном случае, точностью и не требующих какого-либо программирования и перепрограммирования. Это предопределяет наличие и возможности использования эвристического подхода к созданию или формированию программного комплекса компилирующего типа.

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 1.582	РИИЦ (Russia) = 0.126	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 9.035	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 7.184	OAJI (USA) = 0.350



Рис. 2. Параметрическая схема моделирования

III. Заключение

Предлагаемый подход к реализации поставленной задачи сложно разрешим по следующим причинам. Первая причина связана с тем, что трудно определить математический аппарат, с помощью которого можно было бы создать модель, с помощью которой можно было бы имитировать все существующие системы. Вторая причина обусловлена наличием множества параметров, среди которых имеют место и параметры случайного характера, проявление которых не может быть установлено и оценено заранее. Это предопределяет условие работы с некоторой абстрактной сложной системой.

Обе эти причины обстоятельно требуют применения эвристических подходов, позволяющих трансформировать или же «сузить» рассматриваемую задачу, то есть разработать параметрически настраиваемую модель, имитирующую функционирование систем определенного класса. Теперь задачу моделирования можно свести к параметрической схеме моделирования (рис.2).

В отличие от схемы, представленной на рис. 1, в параметрической схеме моделирования отсутствует этап разработки алгоритма функционирования модели и реализующий этот алгоритм программы.

Достоинством предлагаемой параметрически настраиваемой модели является её открытость для внесения различных дополнений как программных модулей, так и других параметров, с которыми зачастую приходится работать при интерпретации и оценке

параметров управления машиноиспытательными системами. Анализ многочисленных исследований показывает, что в этих работах мало рассматривалось применение современных методов моделирования и оптимального управления движением хлопкоуборочных машин при различных условиях их движения.

Построение объектно-ориентированных математических моделей сложных технических систем управления представляет собой сложную научно-техническую задачу, оценку которой дает в основном лицо принимающее решение.

Вся сложность построения этой модели состоит в том, что для получения решения модель должна быть достаточно простой и в тоже время она должна отражать существо задачи, чтобы найденные с ее помощью результаты имели реальный физический смысл.

В этом плане требования к математической модели динамики хлопкоуборочной машины с навесными системами определяются совокупностью задач, при решении которых должна быть получена необходимая информация для оценки её эксплуатационных качеств. К числу основных можно отнести следующие требования:

- модель должна описывать совместную динамику связи машины с навесной системой с точностью, необходимой для оценки плавности хода и нагруженности ее элементов;

- в модели должны быть учтены конструктивные особенности системы подрессоривания и движителя, обусловленные кинематическими связями системы наложенных на ХУМ;

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317
ISI (Dubai, UAE) = 1.582
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 0.126
ESJI (KZ) = 9.035
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

- в модели не должно быть ограничений на характеристики профиля трасс в вертикальной плоскости, что позволит исследовать поведение машины при движении как по реальным неровностям, так и через искусственные препятствия;

- движение ХУМ должно моделироваться с учетом характеристик сопротивления и сцепления грунта, так как тягово-сцепные характеристики влияют на скорость машины.

References:

1. Maksimej, I. V. (2009). *Imitacionnoe modelirovanie slozhnyh sistem. Matematicheskie osnovy*, (p.264). Minsk: BGU.
2. Shipilevskij, G.B. (2010). *Mashinno-traktornyj agregat kak ob#ekt upravlenija skorost`u i polozheniem navesnogo ustrojstva*. Avtomobile-i traktorostroenie v Rossii: priority razvitiya i podgotovka kadrov: Materialy mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii AAI posvjashhennoj 145-letiu MGTU «MAMI». (pp.368-374). Moskva: MGTU «MAMI».
3. Anur`ev, V.I. (2001). *Spravochnik konstruktora-mashinostroitelja*. (p.920). Moscow: Mashinostroenie, T.1.
4. Gromov, Jy.Jy., Zemskoj, N.A., Lagutin, A.V., Ivanova, O.G., & Tutunnik, V.M. (2004). *Special`nye razdely teorii upravlenija. Optimal`noe upravlenie dinamicheskimi sistemami: Ucheb.posobie*. (p.108). Tambov: Izd-vo Tamb. gos. tehn. un-ta.
5. Gromov, Jy.Jy., Zemskoj, N.A., Lagutin, A.V., Ivanova, O.G., & Tutunnik, V.M. (n.d.). *Special`nye razdely teorii upravlenija*.
6. (2004). *Optimal`noe upravlenie dinamicheskimi sistemami: Ucheb.posobie*. (p.108). Tambov: Izd-vo Tamb. gos. tehn. un-ta.
7. Smirnov, G.A. (1990). *Teorija dvizhenija kolesnyh mashin*. (pp.145-230). Moscow: Mashinostroenie.
8. Shennon, K. (1963). *Raboty po teorii informacii i kibernetike*. (p.832). Moscow: Izd-vo inostranoj literatury.
9. (2006). *Imitacionnoe modelirovanie sistem. Vvedenie v modelirovanie s AnyLogic 5*, (p.400). Izdatel`stvo: BHV-Peterburg.
10. Jakubzhanova, D.K. (2013). Issledovanie principov formirovanija adaptivnoj modeli upravlenija dlja identifikacii pokazatelej rabotosposobnosti mashinoispytatael`nyh sistem. *Problemy informatiki i jenergetiki*, Tashkent, №1-2, pp.41-45.