СОЗДАНИЕ ОБЩЕЙ СТРУКТУРЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРОЕКТНЫХ ПРОЦЕДУР НА ЭТАПАХ СИСТЕМОТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГИБКОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ

CREATING A COMMON STRUCTURE FOR THE INTERACTION OF DESIGN PROCEDURES AT THE STAGES OF SYSTEM DESIGN OF A FLEXIBLE MANUFACTURING SYSTEM

Н. Г. Талыбов
Natig H. Talibov

Сумгаитский государственный
университет,
г. Сумгаит,
Азербайджанская Республика

Sumgait State University,
Sumgait, Republic of Azerbaijan

На основе анализа существующих этапов проектирования и инструментария Системы автоматизированного проектирования (САПР) гибкой производственной системы (ГПС) был предложен процесс моделирования системотехнического проектирования ГПС с применением множеств моделей, операций над моделями, критериев проектирования. Предложена общая структура взаимодействия проектных процедур на этапах системотехнического проектирования ГПС, обеспечивающая комплексную разработку данной сложной технической системы для разных областей промышленности с использованием обобщенного интерфейса автоматизированного проектирования.

Based on an analysis of the existing design stages and tools of the Computer-Aided Design (CAD) system of a flexible manufacturing system (FMS), a process for modeling system design of FMS using a variety of models, model operations, design criteria was proposed. The general structure of the interaction of design procedures at the stages of the system design of FMS is proposed, which provides the integrated development of this complex technical system for various industries using a generalized computer-aided design interface.

Введение

Создание комплексной Системы автоматизированного проектирования (САПР) [1, 2], охватывающей этапы системотехнического проектирования — начиная от выбора проекта до его испытания и внедрения в производственных условиях, сопровождается определенными трудностями и часто не дает желаемого результата, так как недостоверно, интуитивно осуществляются информационный поиск и выбор входных данных предлагаемых вариантов. Основная стратегия по созданию и внедрению САПР охватывает вопросы разработки инструмента автоматизированного про-

ектирования отдельных проектных операций с учетом условия о том, что на конечном этапе на базе отдельных инструментов будет создан САПР отдельно взятого объекта проектирования. В этой связи в статье рассматриваются вопросы проектирования гибкой производственной системы (ГПС) на отдельных этапах системотехнического проектирования и определения новых требований к автоматизации проектирования отдельных проектных операций.

Разработка ГПС связана с выполнением творческих научно-исследовательских и проектных работ по созданию и функционирова-

Ключевые слова

САПР; гибкая производственная
система; системотехника;
моделирование;
проектная процедура

Key words

CAD; flexible manufacturing system;
system engineering; simulation;
design procedure

нию инструмента автоматизированного проектирования. Основываясь на принципах итерации и максимального применения автоматизированных средств, процесс разработки ГПС осуществляется на этапах проектирования в соответствии с государственными и отраслевыми стандартами. Из анализа ранее разработанных ГПС применительно к различным отраслям промышленности, рассмотренных во многих научно-исследовательских работах [3, 4], следует отметить общую концепцию поэтапного решения вопроса разработки ГПС, основанную на традиционных методах применения средств компьютерной техники, информационной технологии, программного, математического обеспечения и интеллектуальных систем.

*Анализ существующих этапов
системотехнического проектирования
и инструментарий САПР ГПС*

Начиная с первых этапов проектирования ГПС, характеризующихся решением вопросов теоретического обоснования технического задания, и выбора технического предложения, экономического обоснования применяемых технических и программных средств, с применение методов математического и алгоритмического обеспечения, требуется использовать информационное и материальное множества входных воздействий [5]:

$$VV_{u \cup m} \in [VV_{u_i} \in \{VV_{u_1}, VV_{u_2}, \dots, VV_{u_n}\} \cup \\ \cup VV_{m_j} \in \{VV_{m_1}, VV_{m_2}, \dots, VV_{m_m}\}] \\ \text{где } i = \overline{1, n}, j = \overline{1, m}$$

где $VV_{u \cup m}$ — объединение информационного и материального множества входных воздействий; VV_{u_i} — множество входных воздействий информационного потока: VV_{u_1} — номенклатура выпускаемых производственных продуктов, VV_{u_2} — производительность ГПС, VV_{u_3} — полные затраты на создание инструментария автоматизации проектирования ГПС, VV_{u_4} — полные затраты на разработку ГПС, VV_{u_5} — технические требования на изготовление и функционирование производственных продуктов ГПС, VV_{u_6} — технические процессы изготовления производственных продуктов, VV_{u_7} — программы выпуска производственных продуктов; VV_{m_j} — множество входных воздействий материального потока: VV_{m_1} — материалы и заготовки для изготовления производственной продукции,

VV_{m_2} — топливно-энергетические ресурсы; VV_{m_3} — трудовые ресурсы.

На этапах процесса проектирования ГПС при выполнении отдельных проектных процедур применяются модели трех множеств [5]: множества моделей (M); множество операций над моделями (O); множество критериев проектирования (K):

$$M = \{M_1, M_2, \dots, M_n\}, O = \{O_1, O_2, \dots, O_n\}, \\ K = \{K_1, K_2, \dots, K_n\}, \quad (1)$$

где n — количество этапов системотехнического проектирования ГПС.

На этапе согласования технического задания с учетом отдельных входных информационных и материальных воздействий (VV_{u_2} , VV_{u_3} , VV_{u_4} , VV_{m_j}), формируется множество математических моделей прототипов проектируемого ГПС $M_{np} = \{M_{np_1}, M_{np_2}, \dots, M_{np_n}\}$ с множеством критериев K_{np} по исходным данным технического задания (M_{ud} , K_{ud}) и операций O_{ud} . Полученные в результате операций анализа прототипов над M_{np} множества $V_{m3_кон_i}$ на этом этапе становятся исходными для следующего этапа.

Автоматизация задачи технико-экономического анализа по определению расходов на инструментарии САПР всего проекта на этапе согласования технического задания является обязательным процессом. При этом внедряются расчетные программы, разработанные в соответствии со спецификой проектируемого ГПС, его оборудования и их операций, а также готовые пакеты программ экономического назначения.

На этапе технического предложения с помощью инструментария автоматизированного проектирования выполняется процесс выбора наилучшего проектного решения. Автоматизированный выбор готовых вариантов компоновочных и функциональных структур ГПС, производственных участков, модулей и активных элементов, их предварительный анализ по математической модели, расчет параметров конструкционного и функционального назначения активных элементов по готовой методике являются основными вопросами на этапе технического предложения.

Этап технического предложения представляется как взаимодействие моделей M_{mn} , операций над моделями O_{mn} и критериев проектирования K_{mn} и заканчивается выдачей множества вида [6]:

$$M_{mn_ni}^j = \begin{bmatrix} M_{mn_n1}^1, & M_{mn_n2}^1, & \dots, & M_{mn_nm}^1 \\ M_{mn_n1}^2, & M_{mn_n2}^2, & \dots, & M_{mn_nm}^2 \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ M_{mn_n1}^n, & M_{mn_n2}^n, & \dots, & M_{mn_nm}^n \end{bmatrix}, \quad (2)$$

где $M_{mn_ni}^j$ — варианты технического предложения по проекту (структурные и функциональные схемы ГПС, кинематические схемы стандартных и нестандартных элементов ГПС, типы элементов системы управления и их схемы).

Основными задачами при формировании технических предложений $M_{mn_ni}^j$ являются автоматизация процесса сбора, хранения весьма громоздкой готовой информации (структурные, компоновочные и функциональные схемы ГПС, оборудования с числовым программным управлением, промышленные роботы и манипуляторы, относящиеся к различным областям индустрии) поиска и выбора каталогов, стандартов, описаний, схем, чертежей активных элементов, устройств, механических и электрических частей оборудования и промышленных роботов. На этом этапе представленные выше задачи автоматизации являются слабым звеном процесса проектирования ГПС, так как невозможно хранить и осуществлять выбор необходимой для проектировщика информации на маломощных компьютерных системах и требуется большое число единиц компьютерной техники и систем, что соответственно нерентабельно. При этом следует отметить, что для функционирования информационной базы проекта отсутствуют специальные условия хранения и обслуживания, а на поиск необходимой информации из-за недостаточной математической и алгоритмической обоснованности и соответственно средств программного обеспечения проектировщик тратит достаточно много рабочего времени, а выбор требуемой конечной информации часто не соответствует исходным критериям этапа технического предложения.

Конечными результатами этапа технического предложения становятся: список технологического оборудования с программным управлением, промышленных роботов, манипуляционных систем, чувствительных, исполнительных элементов, устройств технического контроля и диагностирования ($V_{mn_li}^j$), выбранные из готовой базы данных; структур-

ные и функциональные схемы ТО и ее участков ($V_{mn_2i}^j$); результаты анализа и расчетов параметров конструкционного и функционального назначения активных элементов и производственных модулей ($V_{mn_3i}^j$). Представленные выше результаты и критерии выбора, составленные на основе требований производства, в свою очередь, являются исходными на этапе эскизного проектирования ТО.

Этап эскизного проектирования представляется как взаимодействие моделей $M_{эп}$, операций над моделями $O_{эп}$ и критериев проектирования $K_{эп}$ и заканчивается решением вопросов окончательного выбора функциональной и принципиальной схемы, готовых элементов по заданной структуре, конструкций элементов, технологического процесса, эскизного проектирования элементов и их конструкций. Задачами автоматизации на этапе эскизного проектирования $M_{эп_ni}^j$ являются операции $O_{эп_i}$ окончательного выбора компоновочной и функциональной структуры, разработки схемы автоматизации ТО и ее участков, конструкторской разработки и математического исследования конструкционных параметров нестандартных устройств активных элементов ГПС, изготовления эскизной технической документации.

Множество выполняемых отдельных задач на этапе эскизного проектирования представляется в виде [7]:

$$M_{v_i} = [M_{\kappa i} \Rightarrow \{O^{\kappa j} \subset K_{\kappa j}\}], \quad (3)$$

где M_{li} — множество моделей, соответствующих операциям выбора активных элементов по заданной структуре O_{li} на основе критерия K_{li} ; M_{2i} — множество моделей, соответствующих операциям выбора конструкций O_{2j} на основе критерия K_{2j} ; M_{3i} — множество моделей, соответствующих операциям планирования технологического процесса по заданной компоновочной структуре O_{3j} на основе критерия K_{3j} ; M_{4i} — множество моделей, соответствующих операциям моделирования СУ ТО по заданной структуре O_{4j} на основе критерия K_{4j} .

Вопросы автоматизации данного этапа связаны с применением систем программирования математических моделей и логических алгоритмов, конструкторских программ для черчения сборочных и детальных чертежей стандартных и нестандартных частей ТО. Применение инструментария автоматизированного проектирования позволяет автоматизировать

зировать расчеты, получать техническую документацию на машинных носителях. Основная задача в этом случае состоит в разработке формального представления типовых процессов для проектных процедур конструкторской и технологической подготовки производства.

Полученная техническая документация (чертежи, технологические карты и т.д.) по проектным решениям на этапе эскизного проектирования являются базовой ($V_{эп\ i}$) для изготовления опытных образцов, испытаний, изготовления рабочей документации для серийного производства на этапе рабочего проектирования.

Построение общей структуры взаимодействия проектных процедур на этапах системотехнического проектирования ГПС

Анализ каждой из проектных процедур этапов проектирования ГПС на целесообразность их автоматизации по отношению к традиционным методам проектирования производится по формуле [8]:

$$R_i(u_i) = Z(P_i) [N_{ij}] - Z(u_i), \quad i = \overline{1, n}, \quad j = \overline{1, 6}, \quad (4)$$

где $Z(P_i)$ — затраты трудоемкости, выполнения проектной процедуры по отношению к традиционным методам проектирования ГПС; $Z(u_i)$ — затраты трудоемкости, изготовления инструмента САПР; N_{ij} — число применений проектной процедуры P_i на шести этапах проектирования ГПС.

Проведение испытаний ГПС и ее участков в соответствии с программными экспериментами, выполненными на этапах эскизного и рабочего проектирования, должно обеспечить решение следующих задач: формирования программ управления испытаниями; обработки управляемой, измерительной информации; определения функциональных, динамических, энергетических и других эксплуатационных характеристик ГПС; запоминания, хранения и выдачи выходной информации.

Общая структура взаимодействия проектных процедур на этапах системотехнического проектирования, испытания и внедрения с представлением входных воздействующих данных и выходных результатов на каждом этапе показана на рисунке 1.

Как следует из анализа этапов проектирования ГПС, методы, применяемые для создания их инструмента [9], направлены на решение вопросов теоретической оценки основных

характеристик ГПС, целесообразности разработки ГПС на основе выбранных структурных схем на этапах технического предложения и эскизного проектирования, а также тщательного обоснования технических решений с помощью математического и программного аппарата на более поздних этапах проектирования.

Внедрение автоматизированных методов проектирования в технологической подготовке производства в период производственного цикла «разработка — изготовление — внедрение», т.е. на этапах эскизного, рабочего проектирования и испытания, охватывает решение задачи рационального расположения заготовок на технологической линии, определения их конструктивных размеров, выбора технологического оборудования [10] и выпуска комплекта конструкторской документации и управляющей программы.

На современном этапе развития важное место занимает технологическая подготовка производства, включающая проектирование оптимальной структуры цехов и их планировочных чертежей.

Необходимость автоматизации этих работ обусловлена, с одной стороны, высокой стоимостью технологической части проекта и значительными трудозатратами проектных работ при традиционном способе проектирования, а с другой стороны, частой сменой изделия металлургии и множеством операций. Рассматриваемые вопросы реализации плана размещения технологического оборудования в ГПС охватывают инструменты методического, алгоритмического и программного обеспечения автоматизированного выпуска планировочных чертежей механообрабатывающего производства.

Таким образом, на основе проектных процедур, подлежащих автоматизации существующими методами, формируется нижеследующая формула зависимости инструментов I_k АП ГПС, соответствующих проектным операциям ПО, и процедурам ПП_j:

$$\forall (ПО_i \wedge ПП_j) \in (\{ПО\} \wedge \{ПП\}) \exists I_k \in \{I\}, \quad (5)$$

где $i = \overline{1, n}$, $j = \overline{1, m}$, $k = \overline{1, p}$, $p < n$, $p < m$ — соответственно множество проектных операций, процедур и инструментов.

В этом случае не для всех проектных операций и процедур существуют инструменты автоматизации проектирования ТО, т.е.

Рисунок 1. Общая структура взаимодействия проектных процедур на этапах системотехнического проектирования ГПС

$$\min \{(PO \setminus I) \wedge (PP \setminus I)\} = \\ = \{(PO_r / PO_r \in PO) \wedge (PP_s / PP_s \in PP)\}, \quad (6)$$

где $r = \overline{1, t}$, $s = \overline{1, f}$, $t = n - p$, $f = m - p$ — т.е. не для всех соответственно проектных операций и процедур существуют инструменты автоматизации проектирования ГПС.

Представленные выше модели на основе методов проектирования предусматривают принципы построения структуры автоматизации проектирования и ее отдельных подсистем — инструменты, обеспечивающие автоматизацию только некоторых проектных операций и процедур, взаимосвязь инструментов на уровне подсистем. Структурная схема взаимосвязи инструментов автоматизированного проектирования ГПС формируется на основе применяемых методов анализа, моделирования, расчетов, программирования и машинных экспериментов.

Построенная по блочно-иерархическому способу классическая структура инструмента автоматизации проектирования ГПС включает подсистемы технического, программного, информационного, математического и алгоритмического обеспечения. Информационно-диалоговая связь между техническими и другими инструментариями обеспечивается за счет локальной сети передачи проектных данных через интерфейс. Основу прикладных программ программного обеспечения составляют графические, моделирующие и расчетные программы, функционирующие с подсистемой математического и программного обеспечения.

Поддерживаемые математическим аппаратом методов анализа статистических и динамических характеристик, выбора конструкций активных элементов ГПС, функционального и геометрического моделирования технических систем, графические программы функционируют в диалоге с другими системами автоматизированного проектирования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ли К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE). СПб.: Питер, 2004. 559 с.
2. Мамедов Дж.Ф. Задачи и этапы разработки автоматизированного выбора и проектирования гибких производственных систем. Баку: Издательство Бакинского университета, 2002. 175 с.
3. Mammadov J., Tagiyeva T., Akhmedova S., Aliyeva A. Interface for Intelligence Computing Design and Option of Technical Systems // Intelligent Control and

Состоящее из библиотеки типовых структур ГПС [11], готовых конструкций и их параметров информационное обеспечение автоматизации проектирования является базовой подсистемой соответственно для ввода новых типовых, числовых данных, характеризующих технологические и функциональные показатели ГПС, поиска и выбора готовой проектной информации на основе логических и сравнительных алгоритмических запросов. Для эффективного хранения информации типы активных элементов ГПС идентифицируются в соответствии с постоянными атрибутами как форма или функциональное назначение, а их классификация проводится по семействам аналогичных объектов.

Анализ основных этапов создания ГПС с применением методов проектирования показал, что элементы автоматизации с появлением новых информационных технологий часто обновляются и находят широкое применение на всех этапах проектирования. Основная задача при этом заключается в обеспечении их эффективного использования по назначению с использованием и созданием гибко перестраиваемых открытых структур автоматизированного проектирования. При этом важное значение приобретают организация и создание информационного обеспечения инструмента автоматизированного проектирования ГПС.

Выводы

На основе проведенного анализа этапов системотехнического проектирования ГПС и инструментария САПР получены следующие результаты:

- предложены модели множеств, обеспечивающие процесс системотехнического проектирования ГПС на этапах ее разработки.
- предложена общая структура взаимодействия проектных процедур на этапах системотехнического проектирования ГПС.

Automation. 2015. Vol. 6. No. 4. P. 289–294. DOI: 10.4236/ica.2015.64026.

4. Мамедов Дж.Ф. Разработка структуры интерфейса программного обеспечения комплексного автоматизированного проектирования технических систем // Вестник компьютерных и информационных технологий. 2013. № 5 (107). С. 18–21.

5. Новосельский В.Б. Метод автоматизации проектирования распределенной реляционной базы данных // Программные продукты и системы. 2008. № 3. С. 45–48.

6. Хализаев В.Н., Угрюмов Д.В. Математическая модель принятия решений системного интегрирования в условиях множественного выбора альтернатив // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 112. С. 1150–1165. URL: <http://ej.kubagro.ru/2015/08/pdf/83.pdf> (дата обращения: 15.01.2020).

7. Урсаки В.К. Модели выбора инвестиционных проектов в условиях неопределенности и риска // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. 2013. № 74–1. С. 66–69.

8. Мамедов Дж.Ф., Талыбов Н., Тагиева Т. Экспертный выбор и оценка инновационного проекта в технологическом парке // Вестник ЮУрГУ. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». 2017. Т. 17. № 4. С. 161–165. DOI: 10.14529/ctcr170418.

9. Абакумов Р.Г., Подоскина Р.Ю. Методы оценки эффективности инновационных проектов // Инновационная наука. 2016. № 1–1. С. 11–13.

10. Козин Э.Ф. Этапы и методы оценки эффективности инновационных проектов: структурные взаимосвязи // Инновации. 2012. № 1 (161). С. 100–104.

11. Макаров С.Е., Неясова С.Е. Разработка базы данных учета инновационных организаций // Информационные технологии. Проблемы и решения: матер. Междунар. науч.-практ. конф. Уфа: УГНТУ, 2016. С. 200–204.

REFERENCES

1. Li K. *Osnovy SAPR (CAD/CAM/CAE)* [Principles of CAD/CAM/CAE Systems]. Saint-Petersburg, Piter Publ., 2004. 559 p. [in Russian].

2. Mamedov Dzh.F. *Zadachi i etapy razrabotki avtomatizirovannogo vybora i proektirovaniya gibkikh proizvodstvennykh sistem* [Tasks and Development Stages of Automated Selection and Design of Flexible Production Systems]. Baku, Izdatel'stvo Bakinskogo Universiteta Publ., 2002. 175 p. [in Russian].

3. Mammadov J., Tagiyeva T., Akhmedova S., Aliyeva A. Interface for Intelligence Computing Design and Option of Technical Systems. *Intelligent Control and Automation*, 2015, Vol. 6, No. 4, pp. 289–294. DOI: 10.4236/ica.2015.64026.

4. Mamedov Dzh.F. *Razrabotka struktury interfeisa programmno obespecheniya kompleksnogo avtomatizirovannogo proektirovaniya tekhnicheskikh sistem* [Development of Interface Structure of Software of Complex Computing Design of Technical Systems]. *Vestnik komp'yuternykh i informatsionnykh tekhnologii — Vestnik komp'yuternykh i informatsionnykh tekhnologii (Herald of*

Computer and Information Technologies), 2013, No. 5 (107), pp. 18–21. [in Russian].

5. Novoselskii V.B. *Metod avtomatizatsii proektirovaniya raspredelennoi relyatsionnoi bazy dannykh* [Distributed Relational Database Design Automation Method]. *Programmnye produkty i sistemy — Programmnye produkty i sistemy (Software and Systems)*, 2008, No. 3, pp. 45–48. [in Russian].

6. Khalizaev V.N., Ugryumov D.V. *Matematicheskaya model' prinyatiya reshenii sistemnogo integrirvaniya v usloviyakh mnozhestvennogo vybora al'ternativ* [Mathematical Model of Decision-Making System Integration in the Multiple Choice Alternatives]. *Politematicheskii setevoy elektronnyi nauchnyi zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta — Polythematic Online Scientific Journal of Kuban State Agrarian University*, 2015, No. 112, pp. 1150–1165. URL: <http://ej.kubagro.ru/2015/08/pdf/83.pdf> (accessed 15.01.2020). [in Russian].

7. Ursaki V.K. *Modeli vybora investitsionnykh projektov v usloviyakh neopredelennosti i riska* [Models of Choice of Investment Projects in Conditions of Uncertainty and Risk]. *Vestnik Novgorodskogo gosudarstvennogo universiteta im. Yaroslava Mudrogo — Vestnik NovSU*, 2013, No. 74–1, pp. 66–69. [in Russian].

8. Mamedov Dzh.F., Talybov N., Tagieva T. *Ekspertnyi vybor i otsenka innovatsionnogo projekta v tekhnologicheskoy parke* [Expert Option and Assessment of an Innovation Project in the Technology Park]. *Vestnik YuUrGU. Seriya «Komp'yuternye tekhnologii, upravlenie, radioelektronika» — Bulletin of The South Ural State University. Series: Computer Technologies, Automatic Control, Radio Electronics*, 2017, Vol. 17, No. 4, pp. 161–165. DOI: 10.14529/ctcr170418. [in Russian].

9. Abakumov R.G., Podoskina R.Yu. *Metody otsenki effektivnosti innovatsionnykh projektov* [Methods for Assessing the Effectiveness of Innovative Projects]. *Innovatsionnaya nauka — Innovative Science*, 2016, No. 1–1, pp. 11–13. [in Russian].

10. Kozin E.F. *Etapy i metody otsenki effektivnosti innovatsionnykh projektov: strukturnye vzaimosvyazi* [Structural Interrelations between the Stages and Methods of Estimating Efficiency of Innovative Projects]. *Innovatsii — Innovations*, 2012, No. 1 (161), pp. 100–104. [in Russian].

11. Makarov S.E., Neyasova S.E. *Razrabotka bazy dannykh ucheta innovatsionnykh organizatsii* [Development Database of Accounting for Innovative Organizations]. *Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Informatsionnye tekhnologii. Problemy i resheniya»* [Proceedings of the International Scientific-Practical Conference «Information Technology. Problems and Solutions»]. Ufa, UGNTU Publ., 2016, pp. 200–204. [in Russian].

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ ABOUT THE AUTHOR

Талыбов Нати́г Гаса́н оглы, канд. техн. наук, доцент, проректор по организации учебного процесса и технологии обучения, Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджанская Республика

Natig H. Talibov, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Vice-Rector on Teaching Organization and Training Technologies, Sumgait State University, Sumgait, Republic of Azerbaijan

e-mail: cavan62@mail.ru