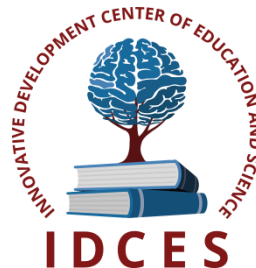


ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
INNOVATIVE DEVELOPMENT CENTER OF EDUCATION AND SCIENCE



**ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК:
СВЕЖИЙ ВЗГЛЯД И НОВЫЕ РЕШЕНИЯ**

Выпуск II

**Сборник научных трудов по итогам
международной научно-практической конференции
(12 марта 2015г.)**

**г. Екатеринбург
2015 г.**

Вопросы современных технических наук: свежий взгляд и новые решения / Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. № 2. Екатеринбург, 2015. 87 с.

Редакционная коллегия:

доктор технических наук, профессор Аракелян Эдик Койрунович (г.Москва), доктор физико-математических наук, профессор Будагян Ирина Фадеевна (г.Москва), доктор технических наук, доцент Бунаков Павел Юрьевич (г.Коломна), кандидат технических наук Валеев Анвар Рашитович (г.Уфа), доктор технических наук, профессор Высоцкий Лев Ильич (г.Саратов), доктор технических наук, старший научный сотрудник Галкин Александр Фёдорович (г.Санкт-Петербург), кандидат технических наук, доцент Горюнова Валентина Викторовна (г.Пенза), кандидат педагогических наук, доцент Давлеткиреева Лилия Зайнитдиновна (г.Магнитогорск), доктор технических наук, профессор Дадашев Мирали Нуралиевич (г.Москва), доктор технических наук, профессор Денисов Валерий Николаевич (г.Санкт-Петербург), кандидат технических наук Егоров Алексей Борисович (г.Харьков), доктор технических наук, профессор Жуманиязов Максуд Жаббиевич (г.Ургенч), доктор технических наук, профессор, заслуженный мелиоратор РФ Заднепровский Рэм Петрович (г.Волгоград), кандидат технических наук Иванов Валерий Игоревич (г.Москва), кандидат технических наук Ключева Инна Викторовна (г.Новосибирск), кандидат технических наук, доцент Корниенко Владимир Тимофеевич (г.Ростов-на-Дону), кандидат технических наук, профессор Куберский Сергей Владимирович (г.Алчевск), доктор технических наук, доцент Курганова Юлия Анатольевна (г.Москва), кандидат технических наук Мостовой Антон Станиславович (г.Энгельс), доктор технических наук, профессор Мухуров Николай Иванович (г.Минск), кандидат технических наук, доцент Никулин Владимир Валерьевич (г.Саранск), кандидат технических наук, профессор Охрименко Ольга Владимировна (г.Вологда-Молочное), доктор технических наук, профессор Пачурин Герман Васильевич (г.Нижний Новгород), кандидат технических наук Полонский Яков Аркадьевич (г.Волгоград), кандидат технических наук Решетняк Сергей Николаевич (г.Москва), инженер, аспирант Рычков Евгений Николаевич (г.Пуатье), кандидат химических наук Хентов Виктор Яковлевич (г.Новочеркасск)

В сборнике научных трудов по итогам международной научно-практической конференции «Вопросы современных технических наук: свежий взгляд и новые решения» (г. Екатеринбург) представлены научные статьи, тезисы, сообщения студентов, аспирантов, соискателей учёных степеней, научных сотрудников, докторантов, специалистов практического звена Российской Федерации, а также коллег из стран ближнего и дальнего зарубежья.

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных, не подлежащих открытой публикации. Мнение редакционной коллегии может не совпадать с мнением авторов. Материалы размещены в сборнике в авторской правке.

Сборник включен в национальную информационно-аналитическую систему "Российский индекс научного цитирования" (РИНЦ).

Оглавление

СЕКЦИЯ №1. ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА, САПР, САД, САЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.01.01)	6
СЕКЦИЯ №2. ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.00)	6
АЛГОРИТМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА САМООБУЧЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОМУ КОМПОНЕНТУ ВЕКТОРА ЗНАНИЙ Прошин Д.И., Руденко Н.Н.	6
АНАЛИЗ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ПОМОЩИ ВОДИТЕЛЮ Васюгова С.А., Николаев А.Б.	10
МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ ОТЖИГА ИОННО-ЛЕГИРОВАННЫХ СЛОЕВ Амрахова Э.Ш.	15
ПРОЦЕДУРА ФОРМИРОВАНИЕ МНОЖЕСТВА МАКРОКОМАНД МИКРОПРОЦЕССОРА НА ОСНОВЕ МЕТОДА СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА Магомедов Ш.Г.	17
СПОСОБ АППАРАТНО-НЕЗАВИСИМОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОАВТОМАТИКОЙ СТАНКОВ С ЧПУ Кулиев А.У.	21
ФОРМИРОВАНИЕ ПАСПОРТОВ СПЕЦИАЛЬНЫХ ПРИЕМОВ УЛУЧШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК Евдошенко О.И.	23
СЕКЦИЯ №3. ЭЛЕКТРОНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.27.00).....	26
СЕКЦИЯ №4. МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.00)	26
СЕКЦИЯ №5. ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.14.00)	26
РАЗРАБОТКА КОМБИНАТОРНОЙ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СЛОЖНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ Зинуров В.Э., Круглов В.И., Круглов Л.В.	26
СЕКЦИЯ №6. ГОРНАЯ И СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.05.00)	28
НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ БУРОВОГО ИНСТРУМЕНТА Гречин Е.Г., Пашков Э.В.	28
УСТРОЙСТВА ВЕДЕНИЯ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ И БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ - ПЕРЕНОСНЫЕ ВЗРЫВОРЕАКТИВНЫЕ КОМПЛЕКСЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ И СРЕДСТВА ИХ ИНИЦИИРОВАНИЯ Соловьев В.О., Овчинников Н.М., Пацюк В.В., Кельнер М.С., Орлов Ю.Н.	30
СЕКЦИЯ №7. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.00)	33
СЕКЦИЯ №8. ТРАНСПОРТ И СВЯЗЬ, КОРАБЛЕСТРОЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.22.00, 05.08.00)	34
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ И МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОГРАНИЧНЫМ СЛОЕМ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ Плоткина В.А., Стародубцев П.А., Шевченко А.П.	34
СЕКЦИЯ №9. АЭРО-КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.07.10).....	37
ПОСТРОЕНИЕ КАНАЛА ЛАЗЕРНОЙ ПЕРЕДАЧИ ЭНЕРГИИ В СИСТЕМЕ «КОСМИЧЕСКИЙ АППАРАТ - НАЗЕМНЫЙ ПУНКТ» Сысоев В.К., Суйменбаев Б.Т., Ермолдина Г.Т., Суйменбаева Ж.Б., Гусейнов С.Р., Бапышев А.М.	37
СЕКЦИЯ №10. СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.23.00)	41
БЕРЕГОЗАЩИТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ИЗ ГАБИОНОВ НА ЦИМЛЯНСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ Анохин А.М.	41

ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЕ ФОРМИРОВАНИЕ СЕТИ ОБЪЕКТОВ РАННЕЙ ПОМОЩИ ДЕТЯМ Каспер Н.В.	46
НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В КУЛЬТУРЕ И ТЕХНОЛОГИИ КАНОНИЧЕСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА Иванникова Н.А., Касаткина К.А., Тарасова Е.В., Цитман Т.О., Жолобов А.Л.	49
ПЛАНИРОВАНИЕ И ПОДГОТОВКА ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ДЕФОРМАЦИЙ БАЛОК С ГОФРИРОВАННОЙ СТЕНКОЙ МЕТОДОМ МУАРОВЫХ ПОЛОС Емец В.Н., Лукин А.О., Козырев П.Н., Горланов П.О.	52
ПОЛЬЗА, ПРОЧНОСТЬ, КРАСОТА В ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЕ Базилевич А.М.	56
ПОСТРОЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ МОДЕЛЕЙ ОЦЕНКИ ЖИВУЧЕСТИ РАМНЫХ СИСТЕМ ПРИ СЕЙСМИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ Абдуразаков Г.М., Абакаров А.Д.	58
ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ КАРТОФЕЛЕХРАНИЛИЩ Колошеин Д.В., Борычев С.Н., Попов А.С.	61
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ СТАЛЬНОЙ СТЕРЖНЕВОЙ КОНСТРУКЦИИ НА ПРАКТИЧЕСКОМ ПРИМЕРЕ Ульшин А.Н.	64
СЕКЦИЯ №11. ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.17.00)	68
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА Чернов Г.А.	68
СЕКЦИЯ №12. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.18.00)	70
СЕКЦИЯ №13. ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.19.00)	70
СЕКЦИЯ №14. ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ, РАДИОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.11.00, 05.12.00)	70
СЕКЦИЯ №15. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.09.00)	70
СЕКЦИЯ №16. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА, ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОХРАНА ТРУДА И ЭКОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.26.00)	70
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЛЯ КОНЦЕНТРАЦИЙ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В МЕЛКИХ АКВАТОРИЯХ Земляная Н.В., Федоренко С.В.	70
ПРИМЕНЕНИЕ ВАРИАЦИОННОГО ПРИНЦИПА НАИМЕНЬШЕГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА УРОВНЕЙ ВОДЫ В ВОДОХРАНИЛИЩАХ Земляная Н.В., Шаланин В.А.	73
СЕКЦИЯ №17. ИНЖИНИРИНГОВЫЕ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ПЛАТФОРМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.12)	77
СЕКЦИЯ №18. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И МЕНЕДЖМЕНТ, СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.22, 05.02.23)	78
ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ Любаева В.А., Лукина О.А.	78
ТЕСТИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ СОТРУДНИКОВ С ПОМОЩЬЮ ДЕЛОВОЙ ИГРЫ Пономарева О.А., Пономарева Ю.В.	81
СЕКЦИЯ №19. НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.08)	84

СЕКЦИЯ №20.	
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.25.05)	84
СЕКЦИЯ №21.	
МЕТОДОЛОГИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 09.00.08)	84
ПЛАН КОНФЕРЕНЦИЙ НА 2015 ГОД	85

**СЕКЦИЯ №1.
ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА, САПР, САД, САЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.01.01)**

**СЕКЦИЯ №2.
ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.00)**

**АЛГОРИТМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА САМООБУЧЕНИЯ ПО
ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОМУ КОМПОНЕНТУ ВЕКТОРА ЗНАНИЙ**

Прошин Д.И., Руденко Н.Н.

ПензГТУ, РФ, г.Пенза

Математическую модель процесса обучения по организационно-экономическому компоненту (v_4) по единому интегрированному вектору знаний $\bar{V} = [v_1 v_2 v_3 v_4 v_5]^T$ [1] можно представить в виде многоуровневой (многослойной) системы управления самообучением [2]. При этом особое значение приобретает управление познавательной деятельностью обучающегося посредством повышения уровня его самоорганизации и самообучения [1,6,8].

С точки зрения управления этим процессом, функции самоуправления обучающимся \bar{U}^0 можно выделить и распределить по уровням: – содержание предмета изучения \bar{U}_0^0 , – методология обучения \bar{U}_1^0 , – цели и задачи обучения \bar{U}_2^0 , – критерии оценки знаний \bar{U}_3^0 , – мотивация \bar{U}_4^0 , и представить обучающегося как многоуровневую (многослойную) систему управления [2,3].

Математические модели каждого уровня включают замкнутые контуры самообучения и самоконтроля уровня знаний в соответствии с множеством состояний \bar{V} прогнозируемых результатов познавательной деятельности \bar{X} обучающихся по каждой составляющей [3].

Структура подготовки специалистов по направлению «Автоматизация технологических процессов и производств» по организационно-экономическому компоненту в пространстве состояний стратифицирована по предметам, изучаемым в каждом семестре, что позволяет получать непрерывные экономические знания и умение решать экономические вопросы при изучении дисциплин специальности на протяжении всего срока обучения [1,4]. Содержание предмета изучения: основные экономические вопросы и задачи управления производственными процессами, основные задачи проведения технико-экономических расчётов, критерии управления и расчёты по оценке технико-экономической эффективности отдельных агрегатов и систем в целом [4].

Переменные на ниже приведённых далее диаграммах представлены векторами состояния \bar{V} , выхода \bar{X} , управления \bar{U}_0^0 и воздействия окружающей среды \bar{Y}_0 . Операторы преобразования переменных обозначены: S_0^0 – интеллектуальный оператор управления; W – оператор, отражающий динамические процессы управления познавательной деятельностью; OS – оператор, отражающий взаимосвязь обучающегося с окружающей средой. Двойные стрелки использованы для обозначения выходов операторов [1,2,3].

Динамическая часть, обозначенная W , задаётся в пространстве состояний уравнениями:

$$\begin{aligned} T \times \dot{V} &= \{A \times T\} V \times T + \{B \times T\} U \times T; \\ T \times \dot{X} &= \{D \times T\} V \times T + \{E \times T\} U \times T. \end{aligned}$$

Механизм управления с использованием интеллектуального оператора обучающегося S_0^O в нулевом слое описывается выражением (Рисунок 1)

$$T \times R_0^O \times V \times X \times Y_0 \xrightarrow{S_0^O} U_0^O \times T.$$

$$\left\langle \begin{array}{c} \overline{Y}_0^B \rightarrow \downarrow S_0^O \Rightarrow \overline{U}_0^O \rightarrow W \Rightarrow \overline{V} \uparrow \rightarrow \overline{X} \\ \uparrow \qquad \qquad \qquad \downarrow \\ \overline{Y}_0^O \leftarrow \leftarrow \leftarrow \leftarrow \leftarrow \leftarrow \leftarrow \leftarrow OS \end{array} \right\rangle.$$

Рис.1. Диаграмма управления предметно-содержательной составляющей знаний

Первый уровень управления – совокупность методов, приёмов и способов познавательной деятельности, которыми владеет обучающийся – задаётся интеллектуальным оператором обучающегося S_1^O (Рисунок 2).

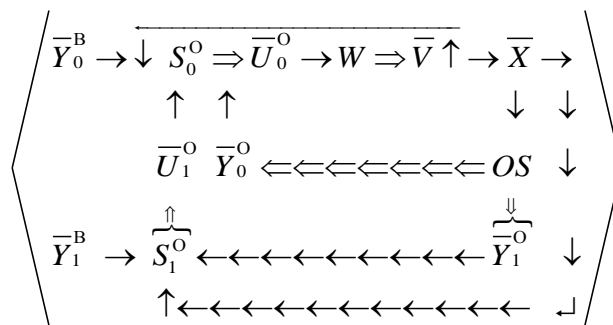


Рис.2. Диаграмма управления механизмом познавательной деятельности

Управляющее воздействие \overline{U}_1^O с выхода оператора S_1^O обеспечивает изменение структуры и параметров внутреннего оператора S_0^O . Механизм управления S_1^O направлен на приспособление обучающегося к методологии обучения соответственно уровню знаний обучающегося [1,2]. На основании самооценки и анализа полученных результатов происходит коррекция и вариация способов обучения и может быть определено выражением

$$T \times R_1^O \times X \times Y_1 \xrightarrow{S_1^O} U_1^O \times T.$$

$$T \times R_0^O \times V \times X \times Y_0 \times U_1^O \xrightarrow{S_0^O} U_0^O \times T.$$

Формирование критериев оценки знаний – это следующий уровень управления познавательной деятельностью обучающегося. [2,3,4]. Диаграмма, этого уровня, содержит три контура управления (Рисунок 3)

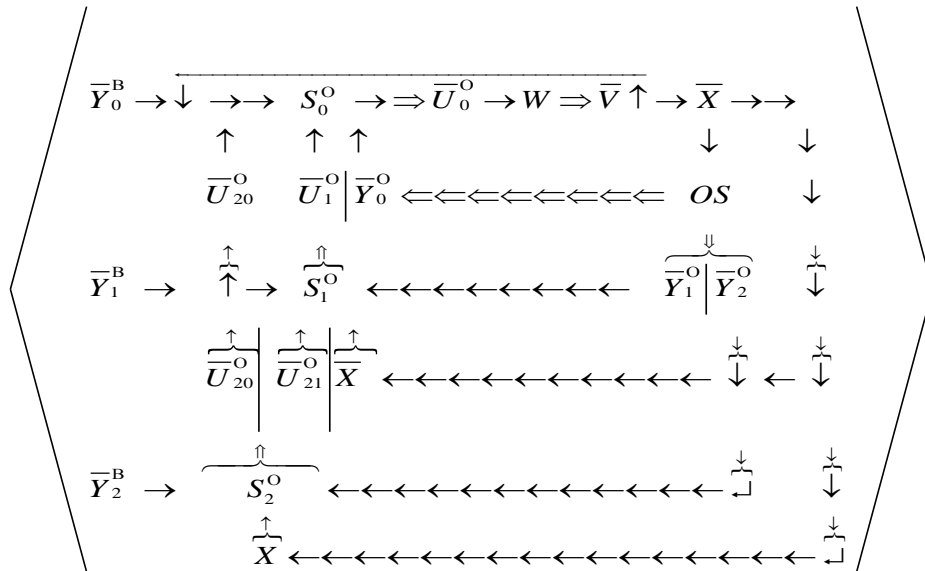


Рис.3. Диаграмма управления критериями оценки знаний

$$T \times R_2^O \times X \times Y_2 \xrightarrow{s_2^O} \begin{cases} U_{20}^O \times T \\ U_{21}^O \times T \end{cases}$$

$$T \times R_1^O \times X \times Y_1 \times U_{21}^O \xrightarrow{s_1^O} U_1^O \times T;$$

$$T \times R_0^O \times V \times X \times Y_0 \times U_1^O \times U_{20}^O \xrightarrow{s_0^O} U_0^O \times T$$

Где: \bar{U}_{20}^O – управление предметно-содержательным компонентом обучения, и \bar{U}_{21}^O – управление методологией познавательной деятельности обучения [3,4].

Четвёртый контур интеллектуального управления целями и задачами (Рисунок 4).

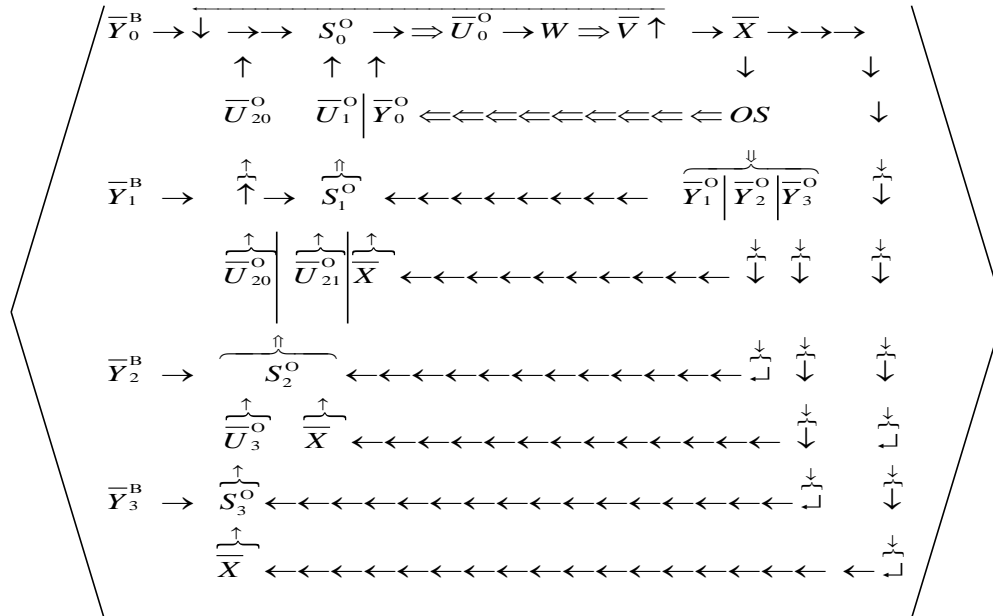


Рис.4. Диаграмма управления целями и задачами

Математическая модель этого контура имеет вид:

$$T \times R_3^O \times X \times Y_3 \xrightarrow{s_3^O} U_3^O \times T;$$

$$T \times R_2^O \times X \times Y_2 \times U_3^O \xrightarrow{s_2^O} \begin{cases} U_{20}^O \times T; \\ U_{21}^O \times T; \end{cases}$$

$$T \times R_1^O \times X \times Y_1 \times U_{21}^O \xrightarrow{s_1^O} U_1^O \times T;$$

$$T \times R_0^O \times V \times X \times Y_0 \times U_1^O \times U_{20}^O \xrightarrow{s_0^O} U_0^O \times T.$$

Управление мотивацией обучающегося – знание и умение решать организационно-экономические вопросы и применять эти знания на практике [3,4]. Посредством множества управляющих воздействий U_4^O , формируемых в пятом контуре интеллектуального управления, производится выбор целей и задач из множества вариантов интеллектуального управления (Рисунок 5).

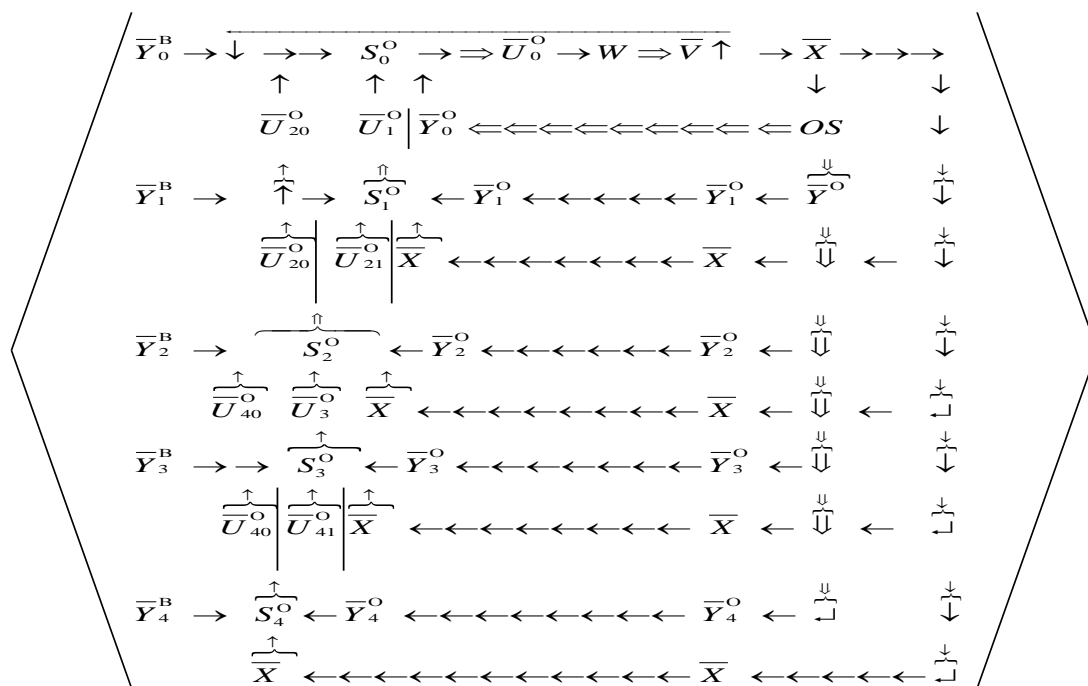


Рис.5. Диаграмма управления мотивацией обучающегося

Список литературы

1. Прошин, Д.И. Управление образовательным процессом по вектору знаний: монография / Д.И. Прошин. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. акад., 2012. – 454 с.
2. Прошин, Д.И. Образовательная система как объект управления познавательной деятельностью // Научно-технический вестник Поволжья. – 2011. – № 2. – С. 144 – 153.
3. Прошин, И.А. Математическая модель образовательного процесса в пространстве вектора знаний / И.А. Прошин, Д.И. Прошин, Н.Н. Прошина // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2012. – №03. – С.153 – 160.
4. Прошин, И.А. Формирование организационно-экономического компонента вектора знаний по направлению «Автоматизация технологических процессов и производств» / И.А. Прошин, Н.Н. Руденко // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2014. – Т.16. – № 2. – С. 90 – 95.

АНАЛИЗ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ПОМОЩИ ВОДИТЕЛЮ

Васюгова С.А., Николаев А.Б.

ФГБОУ ВПО Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ),
Россия, г.Москва

Введение.

Разработка и совершенствование интеллектуальных транспортных систем сегодня является важным направлением в организации дорожного движения. Известно, что большая часть дорожно-транспортных происшествий происходит по вине водителей [1].

Сегодня интеллектуальные транспортные системы (ИТС) существуют как системы сбора и анализа информации о движении транспорта на основе навигационно-связного оборудования. В России данный процесс осуществляется преимущественно на основе навигационной системы ГЛОНАСС [2]. Минимальным элементом управления выступает единица транспорта (ведомственного, личного, общественного, специального и т.д.), оборудованного навигационно-телематическим терминалом. Данные о передвижении транспорта и работе дополнительного оборудования (камер видеонаблюдения, датчиков учета пассажиропотоков, датчиков по контролю погодных условий и т.д.) с указанного навигационно-телематического терминала передаются в единый диспетчерский центр, в котором, на основе полученной информации, принимаются оперативные решения по управлению транспортными средствами (ТС) и дорожными процессами [3,73].

Автомобиль, оборудованный внутренней системой помощи водителям способен обеспечить безопасное движение на дорогах. С внедрением дополнительного оборудования (датчиков, камер т. д.), количество случаев ДТП уменьшилось [1]. Однако полностью решить проблему безопасного движения пока не удастся.

Система помощи водителю «Systemhelp».

Идея данной системы заключается в оценке окружающей обстановки путем сбора информации, поступающей с внешних датчиков на бортовой компьютер транспортного средства и принятии решений по воздействию на исполнительные механизмы ТС, а также, информированию всех активных участников дорожного движения. Под активными участниками движения понимаются те транспортные средства, с которыми возможен физический контакт (столкновение, касание и т. д.). Система принимает решение, анализируя все поступающие данные. В результате чего воздействует, как на исполнительные механизмы ТС, на котором она установлена, так и на исполнительные механизмы ТС активных участников (при условии, что все ТС оборудованы данной системой), если это необходимо.

Схема работы системы «Systemhelp» представлена на Рисунке 1.

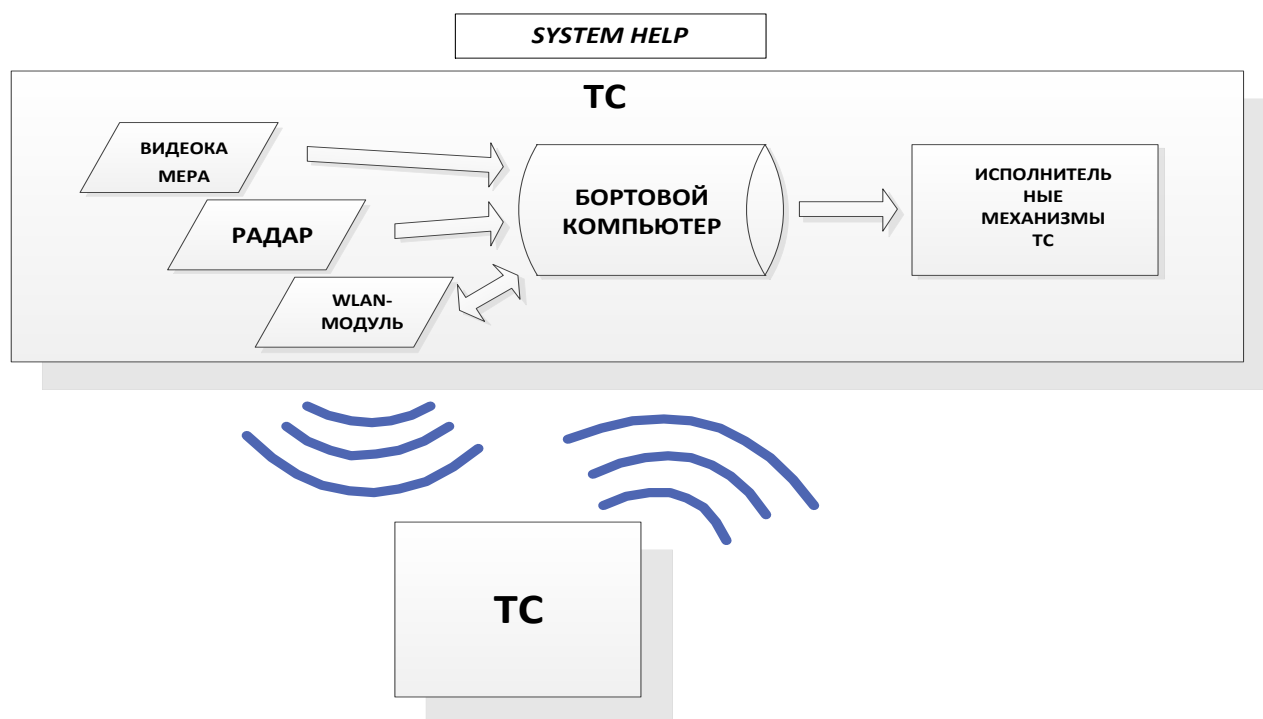


Рис.1. Схема работы системы «Systemhelp»

Система «Systemhelp» включает в себя автомобильный радар, видеокамеру, WLAN- модуль и бортовой компьютер. Автомобильный радар- это датчик, который использует радиоволны для обнаружения объектов вокруг автомобиля [4]. Видеокамеры позволяют получать изображения окружающей обстановки автомобиля, которые обрабатываются системой. На основе анализа поступающих сигналов с радара и видеокамеры производится комплексная оценка потенциальной опасности объектов, по результатам которой система оповещает водителя и, если это необходимо, воздействует на исполнительные механизмы ТС. При помощи WLAN- модуля у системы есть возможность так же информировать и воздействовать на исполнительные механизмы активных ТС. WLAN- модуль является устройством, которое включает в себя ряд элементов: антенну, приемник, передатчик, блок управления, которые сегодня стали объединять в один общий модуль. WLAN-модуль предназначен для реализации беспроводного соединения между автомобилями. Антенна в модуле организует беспроводное соединение. Приемник и передатчик принимают и передают информацию соответственно. Основную работу выполняет блок управления. Данный блок является бортовым компьютером. Бортовой компьютер опрашивает датчики и сенсоры, установленные в разных частях автомобиля, после чего обрабатывает собранную информацию и выдает управляющие сигналы на устройства автомобиля и информирующие сигналы на монитор водителя. Также он обрабатывает входящие внешние (из сети) сигналы и преобразует их в управляющие выходные сигналы, которые, в свою очередь, транслируются на автомобильную аудиосистему и информационный дисплей. В экстренном случае система коммуникации может воздействовать на органы управления автомобилем, предупреждая аварию.

Структура системы«Systemhelp».

Иерархическая модель процессов поведения при возникновении чрезвычайной ситуации (ЧС) приведена на Рисунке 2.

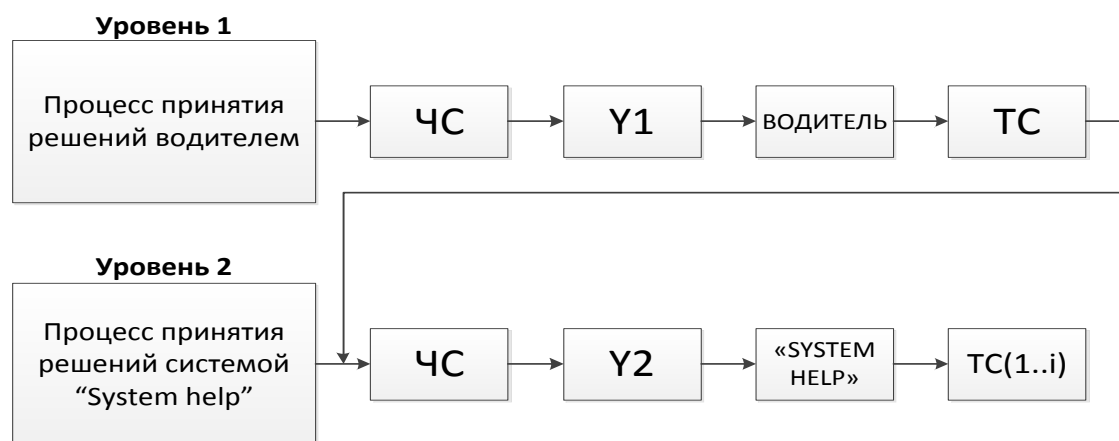


Рис.2. Иерархическая модель процессов поведения при ЧС

Существует два основных уровня действий. Уровень 1 описывает ситуацию, когда в результате возникновения ЧС происходит действие (Y1), при котором водитель самостоятельно обнаруживает проблему и предпринимает решения по ее самостоятельному предотвращению. Если водителю не удастся ликвидировать проблему, то контроль над ситуацией переходит системе «Systemhelp». На втором уровне система проверяет степень опасности при ЧС, после чего происходит действие (Y2), при котором система производит вычисления на основе полученных данных и формирует управляющие и информирующие сигналы, которые выдаются на исполнительные и информационные механизмы ТС.

Типы информирующих и управляющих сигналов:

- информирующий вибросигнал;
- информирующий звуковой сигнал;
- информирующий графический сигнал;
- информирующий световой сигнал;
- управляющий сигнал рулевого управления;
- управляющий сигнал работы системы «тормоз-газ»;
- управляющий сигнал работы автоматической коробки переключения передач;
- управляющий сигнал подачи топлива.

В зависимости от класса опасности, система выбирает метод по ее предотвращению.

На Рисунке 3 представлен общий алгоритм работы системы «Systemhelp».



Рис.3 Общий алгоритм работы системы «Systemhelp»

Система постоянно получает данные с внешнего оборудования (датчики, камеры и т. д.), после чего обрабатывает данные и сравнивает результат обработки с переменной W , которая является условием опасности. Если наличие опасности подтверждается, то система определяет количество возможных или существующих опасностей и классифицирует их. После этого система, согласно классу и количеству опасностей, производит вычисление методов и способов по их предотвращению. После всех вычислений формируются управляющие и информирующие сигналы, которые выдаются на информационные и исполнительные механизмы ТС. Если наличие опасности не подтверждается, то система заново опрашивает внешнее оборудование и обрабатывает полученную информацию.

На Рисунке 4 изображена схема работы системы взаимодействия и информирования ТС.

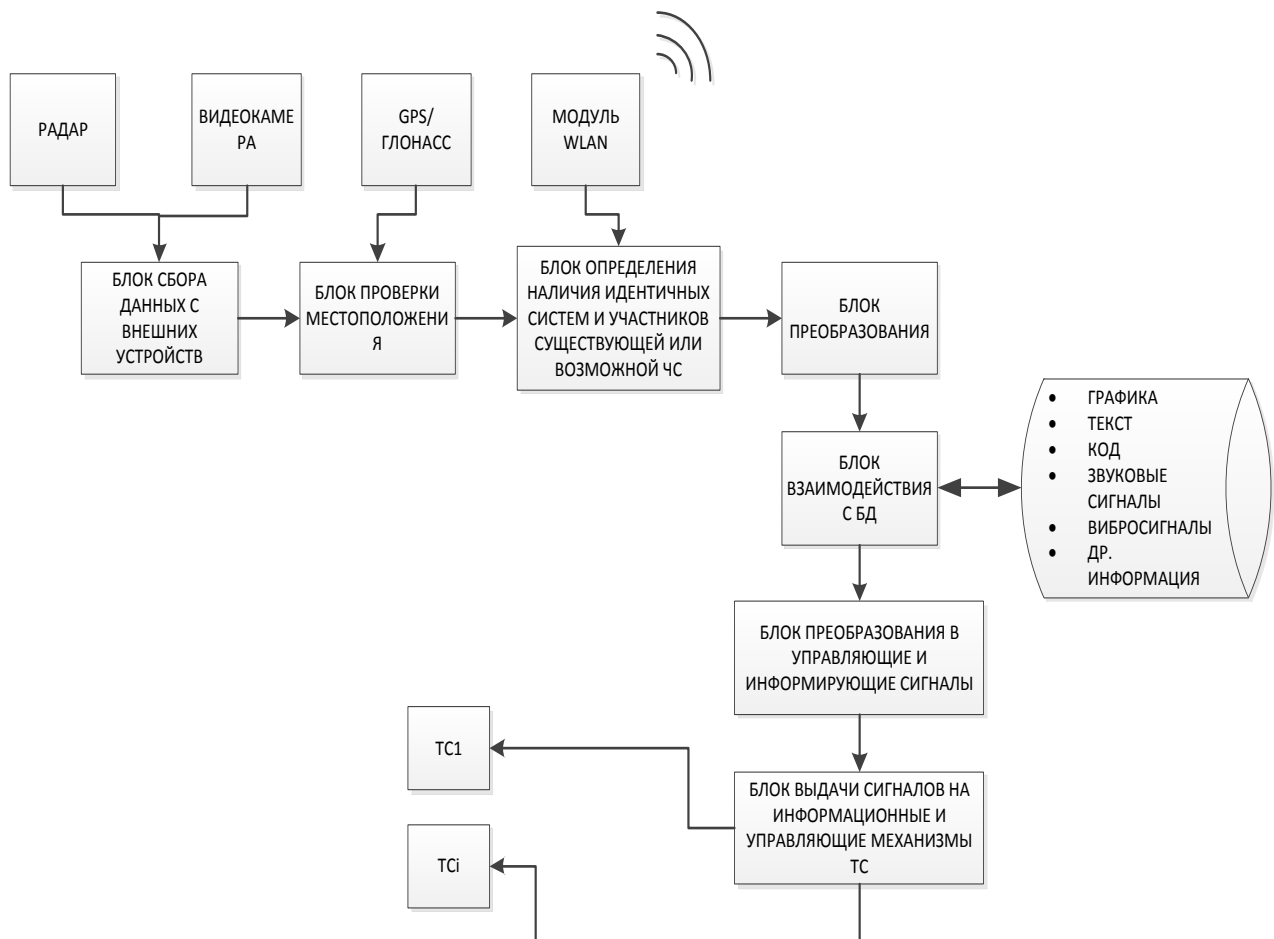


Рис.4. Схема работы системы взаимодействия и информирования водителя ТС

Данная структура представляет общий вид взаимодействия между ТС, а также, информирования водителя ТС. Система собирает всю необходимую информацию о существующих помехах, препятствиях, местоположении участников движения и наличия ТС, на которых установлена идентичная система. После сбора всей необходимой информации, собранные данные преобразуются в машинный код и обрабатываются компьютером. На этапе обработки происходит взаимодействие с базой данных (БД). На данном этапе происходит сравнение полученной информации с имеющейся, после чего извлекаются необходимые данные и коды, которые потом используются в вычислениях. После этого происходит преобразование машинного кода в информирующие и управляющие сигналы, которые выдаются на механизмы ТС.

Математическая модель системы «Systemhelp».

Допустим, что количество возможных или имеющихся случаев ЧС будет принято за параметр P . Тогда параметр классификации случая ЧС принимаем за Z . Также, существует неизвестная зависимость: $p * : P \rightarrow Z$. Значение данной зависимости известно только при конечном вычислении системой «Systemhelp»:

$$P_i = \{(p_i, z_i)\}, \text{ где } i = 1..k.$$

Система «Systemhelp» вычисляет количество произошедших и/или количество возможных случаев ЧС, после чего относит их к определенному классу.

Далее сделаем систему $s: P \rightarrow Z$, которая может точно и правильно классифицировать параметр Z , $z \in Z$.

Определяем набор необходимых действий по воздействию на условия ЧС, рекомендуемые системой «Systemhelp», как функцию от количества и типа ЧС:

$$F(P, T) \rightarrow R,$$

где: P - количество случаев ЧС, T - тип (класс) ЧС, R - комплекс мер по предотвращению ЧС.

$$(Re, V1, V2) \in R,$$

где: Re - рекомендуемые действия, которые хранятся в базе данных системы; $V1$ - вычисленные данные, на основе которых формируются управляющий/предупреждающий сигнал для $ТС1$; $V2$ - вычисленные данные, на основе которых формируются управляющий/предупреждающий сигнал для $ТСi$.

Список литературы

1. Володина Е.В., Ермакова П.А. Использование потенциала глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС) в региональной транспортной логистике: научный журнал. Потенциал современной науки, 2014. Выпуск №2. С. 73-74.
2. Всемирная организация здравоохранения. URL: http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/report/ru/ (дата обращения 10.02.2015).
3. Межотраслевой журнал навигационных технологий. URL: <http://vestnik-glonass.ru/> (дата обращения 09.02.2015).
4. Системы современного автомобиля. URL: <http://systemsauto.ru/active/car-to-car.html/> (дата обращения 10.02.2015).
5. Студентова Е.А. Перспективы применения технологий искусственного интеллекта для целей повышения безопасности участников дорожного движения. Потенциал современной науки, 2014. Выпуск №2.
6. Система коммуникации между автомобилями. URL: <http://systemsauto.ru/active/car-to-car.html/> (дата обращения 10.02.2015).
7. Кужелев П.Д. Геоинформационные технологии в управлении транспортом. Перспективы науки образования, 2014. Выпуск №4 (10). С. 157-159.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ ОТЖИГА ИОННО-ЛЕГИРОВАННЫХ СЛОЕВ

Амрахова Э.Ш.

Аспирант кафедры ПОВТиАС ФГБОУ ВПО «ДГТУ», РФ, г.Махачкала

Разработка процесса фотонного отжига ионно-легированных слоев предусматривает определение степени перераспределения внедренной примеси в процессе отжига. Известно, что при отжиге ионно-легированных слоев наблюдается радиационно-стимулированная диффузия внедренной примеси.

Под радиационно-стимулированной диффузией (РСД) принято понимать ускорение или замедление диффузии собственных или примесных атомов в твердом теле. Радиационно-стимулированная диффузия примесей третьей и пятой групп периодической системы в ионно-легированных слоях кремния, практически во всех случаях, является ускоренной диффузией, поэтому также используется термин радиационно-ускоренная диффузия (РУД).

Радиационное ускорение диффузии, естественно, связать с образованием в мишени неравновесных радиационных дефектов, возникающих в ней при бомбардировке ускоренными ионами. В зависимости от величин энергии, переданной бомбардирующими ионами атомам мишени возможно образование различных нарушений структуры типа смещений атомов из узлов.

Максимальная активация имплантированной примеси, и максимальный отжиг дефектов осуществляется при фотонном отжиге длительностью (1... 10) секунд обеспечивающем нагрев кремниевой пластины до температуры 1100 °С. На основании сказанного выше, моделирование оптимальных режимов отжига предполагает определение плотности падающего потока мощности, обеспечивающей стационарную температуру пластины, равную 1100 °С, определение средней температуры пластины.

Строгое математическое описание процесса взаимодействия света с твердым телом даже для частного случая получить сложно. Однако для большинства практически важных случаев значение времени протекания процессов возбуждения, термализации и рекомбинации носителей заряда много меньше длительности светового импульса, что позволяет говорить о преимущественно тепловом характере взаимодействия [1]. Кроме того, можно допустить, что реакция твердого тела на свет описывается комплексным показателем преломления $n + ip$, где n - отношение фазовых скоростей излучения в вакууме и материале; p - коэффициент экстракции [1].

Поток тепла, отдаваемый за счет излучения с единицы площади поверхности, описывается законом Стефана-Больцмана:

$$E_{\text{изл}} = A \epsilon_{\text{пр}} \delta [T^4 - T_0^4],$$

где $A = S_{изл}/S_{обл}$ - коэффициент, равный отношению площади поверхности, с которой излучается тепло ($S_{изл}$), δ - постоянная Стефана-Больцмана, T_0 - температура окружающей среды, $\epsilon_{пр}$ - приведенная излучательная способность облучаемого материала и стенок рабочей камеры:

$$\epsilon_p = \frac{1}{\frac{1}{\epsilon_n} + \frac{S_n}{S_k} \left(\frac{1}{\epsilon_k} - 1 \right)}$$

где ϵ_n , ϵ_k - излучательная способность подложки и внутренних стенок рабочей камеры соответственно, S_n , S_k - площадь поверхности подложки и камеры соответственно. В работе [2] из уравнения теплового баланса в случае остывания подложки ($f(t) = 0$) было найдено аналитическое выражение для $\epsilon_{пр}$:

$$\epsilon_{пр} = \frac{1}{t^2} \frac{C\rho d}{A\delta T_0^3} \left(\ln \left| \frac{T_0 - T_i}{T_0 - T_M} \right| \left| \frac{T_0 - T_M}{T_0 - T_i} \right| + 2 \operatorname{arctg} \frac{T_M}{T_0} + 2 \operatorname{arctg} \frac{T_i}{T_0} \right) \quad (1)$$

где t_2 - длительность спада температуры от T_M до T_i , T_M - максимальная температура, достигнутая за время действия импульса.

Зная $\epsilon_{пр}$ из уравнения теплового баланса можно найти стационарную температуру $T_{стац}$:

$$T_{стац} = \left(\frac{W_0(1-R)}{A\epsilon_{пр}\delta} + T_0^4 \right)^{1/4} \quad (2)$$

С учетом (1) и (2) в работе [2] было получено уравнение описывающее изменение температуры образца в процессе отжига.

$$t = \frac{\rho d}{A\epsilon_{пр}\delta} \left[\frac{\alpha}{4T_{стац}^3} \ln \left| \frac{T_{стац} + T}{T_{стац} - T} \right| \left| \frac{T_{стац} - T_0}{T_{стац} + T_0} \right| + \frac{b}{4T_{стац}^2} \ln \left| \frac{T_{стац}^2 + T^2}{T_{стац}^2 - T_0^2} \right| + \frac{\alpha}{2T_{стац}^3} \operatorname{arctg} \frac{(T - T_0)T_{стац}}{T_{стац}^2 + TT_0} - \frac{C}{T_{стац}^4} \frac{(T - T_0)}{T \cdot T_0} \right] \quad (3)$$

Остывание образца после окончания импульса излучения ($f(t) = 0$) описывается выражением:

$$T(t) = \left(\frac{3A\epsilon_{пр}\delta t}{c\rho d} + \frac{1}{T_{стац}^3} \right)^{1/4} \quad (4)$$

Таким образом, из формулы (2) можно определить плотность падающего потока мощности обеспечивающего необходимую стационарную температуру пластины кремния. Среднюю температуру образца в процессе отжига и остывания, для задания плотности падающего потока, можно определить, используя уравнения (3) и (4).

Согласно выше изложенного был разработан алгоритм моделирования процесса фотонного отжига ионно-легированных слоев. Разработанный алгоритм предусматривают на первом этапе расчеты плотности падающего потока мощности, обеспечивающей стационарную температуру пластины, равную 1100 °С. Далее рассчитывается средняя температура подложки кремния, для соответствующей плотности потока мощности и заданного времени отжига. На следующем этапе алгоритм предусматривают расчеты коэффициента РУД внедренных в подложку атомов, для рассчитанной ранее средней температуры. Затем определяется профиль легирования после отжига и степень перераспределения внедренной примеси. Используя разработанный алгоритм в работе, был проведен и численный эксперимент по исследованию процесса фотонного отжига ионно-легированных слоев, эмиттерных слоев и подлегированных слоев каналов МДП-транзисторов.

Исходными данными для определения плотности потока мощности средней температуры являлись: $T_{стац} = 1100$ °С, $\epsilon_{пр} = 0,9$. Коэффициент отношения площадей излучения и поглощения равный двум, время

отжига, и другие физические константы. Исходными данными для определения степени перераспределения примеси являлись: проективные пробеги и их стандартные отклонения для дефектов которые определялись исходя из соотношений $R_d = c_1 R_p$ и $AR_d = c_2 AR_p$, где c_1 составлял -

0,845; 0,805 для бора и фосфора соответственно, а коэффициент c_2 - 0,846; 0,945. мкм. Постоянная времени $L_d = 0,5$ Диффузионная длина дефектов спада при фотонном отжиге 4,4 секунд.

На Рисунке 1 представлен результат численного эксперимента.

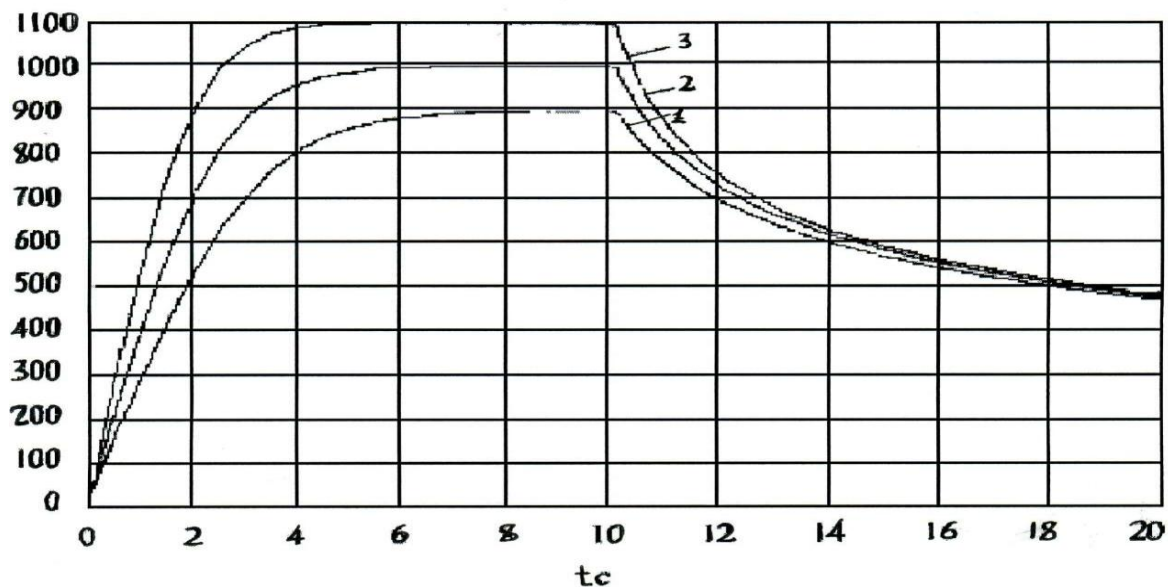


Рис.1. Зависимость изменения температуры образца в процессе отжига и остывания. 1- 40 Вт/см², 2- 50 Вт/см², 3- 60 Вт/см².

Список литературы

1. Шауцуков А.Г. Моделирование температурного профиля пластин кремния при фотонном отжиге. Труды международного семинара. Теплофизические свойства веществ. Нальчик. 2006. с. 91.
2. Meyer, Xruder and Bartley. J. Apply. Phys., V 51, № 10, 1980.

ПРОЦЕДУРА ФОРМИРОВАНИЕ МНОЖЕСТВА МАКРОКОМАНД МИКРОПРОЦЕССОРА НА ОСНОВЕ МЕТОДА СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА

Магомедов Ш.Г.

ФГБОУ ВПО «ДГТУ», РФ, г.Махачкала

Для того чтобы сформировать набор макрокоманд микропроцессора (МП), необходимо выбрать показатели, по которым будет проводиться анализ и классификация макрокоманд. Выбор конкретного подмножества макрокоманд, которые целесообразно включить в состав МП, зависит от конкретной цели его разработки. Отметим, каждая макрокоманда реализуется на основе алгоритма, опирающегося на элементарные команды. Вопрос о том, какие из макрокоманд следует реализовывать целиком в МП, а для каких достаточно реализовать элементарные команды, является открытым и равносильным выбору между RISC и CISC идеологиями построения МП.

Первым показателем является предполагаемая сфера использования МП, поскольку каждая сфера использования имеет свои специфические особенности по преобразованию данных. Например, издательская сфера больше тяготеет к обработке текстовых данных; сфера торгового бизнеса – к базам данных; сфера игровых развлечений - к видеоданным. Ниже рассматривается МП, предназначенный для выполнения, прежде всего, сферы управления производственными технологическими процессами.

Вторым показателем выберем возможный характер преобразования данных, что тесно связано с реализацией различных этапов обработки данных. Перечислим возможные этапы преобразования информации,

поскольку МП может включать команды, востребованные для каждого из этапов. Этапы преобразования данных: 1) сбор; 2) регистрация; 3) подготовка (первичная обработка); 4) ввод; 5) передача; 6) размещение; 7) обработка; 8) накопление; 9) хранение; 10) архивация; 11) вывод; 12) отображение (визуализация, воспроизведение); 13) интерпретация; 14) уничтожение.

Третий показатель – это комплексный показатель, описывающий основные эксплуатационные характеристики МП. В качестве такового выбран один из наиболее важных показателей - быстродействие МП.

Четвертая – выбранный принцип и технология организации работы МП, поскольку выбранная технология обычно порождает необходимость введении дополнительных команд, связанных с внутренними процессами преобразования данных в МП. Ниже в качестве базовой выбирается приведенная в [1, с.64] концепция построения МП на основе системы остаточных классов. Ниже перечисляются этапы обработки информации и предлагается возможный вариант наполнения (интерпретации) содержания этих этапов применительно к выбранной сфере приложения на основе выбранной технологии работы процессора.

1. Сбор данных о текущем состоянии управляемого объекта является одним из важнейших этапов в работе автоматизированной системы управления технологическим процессом: при некачественных входных данных процесс управления может оказаться неэффективным и даже опасным. Обычно данные поступают от датчиков в непрерывном режиме, но могут собираться и через определенные фиксированные интервалы времени. При возникновении потенциально опасных или ответственных ситуаций величина кванта может динамически изменяться (уменьшаться). Собранные данные поступают в блок регистрации для дальнейшей обработки. Основные микродействия, которые выполняются на данном этапе:

1.1. Выборка данных через определенные кванты, специфичные для каждого типа данных;

1.2. Синхронизация моментов выборки данных;

1.3. Подача сигналов при возникновении аварийных ситуаций в процессе сбора данных; например прекращение поступления данных от некоторого датчика.

Здесь под микродействиями понимаются действия уровня МП, охватывающие самые простые законченные процедуры. Каждое микродействие может быть реализовано одной или несколькими (см., например, 5.2, 8.2) макрокомандами.

2. Регистрация собранных данных, которая обычно сводится в оцифровке и фиксации поступающих сигналов от различных датчиков и других устройств, предоставляющих данные. Эти данные часто имеют аналоговую форму; поэтому процесс их оцифровки неоднозначен. Оцифрованные данные размещаются в специальных запоминающих устройствах – регистрах памяти, если регистры свободны. Из регистров данные выбираются микропроцессором в соответствии с заданным алгоритмом. Данный этап также является важным, но в меньшей степени по сравнению с предыдущим, поскольку при возникновении недетерминированных, несистематических погрешностей в отдельных данных ошибки могут частично подправляться на этапе первичной обработки. Основные микродействия:

2.1. Оцифровка поступающих данных;

2.2. Размещение оцифрованных данных в специальных хранилищах – регистрах данных.

2.3. Сигнализация в случае нарушения процесса регистрации – прекращение поступления данных, выхода из строя регистров.

2.4. Приписывание данным моментов их регистрации.

3. Подготовка данных для их использования в составе автоматизированной системы (АС), что заключается, прежде всего, в первичной обработке их. Поступающие данные проверяются на соответствие требованиям, предъявляемым к ним, а также фиксированным свойствам, которым они должны удовлетворять. В частности, проверяют на полноту, непротиворечивость, актуальность и своевременность. При невыполнении определенных требований или свойств могут реализовываться процедуры повторных сборов данных, сглаживания, подправка данных (например, для учета условий сбора данных – климатических, технологических), дополнения, фильтрации. Данный этап по значимости сравним с предыдущим, хотя немного менее важен, поскольку перечисленные проблемы могут и должны также решаться на этапе обработки данных. Основные микродействия:

3.1. Проверка данных на полноту, то есть на наличие всех требуемых данных.

3.2. Проверка данных на непротиворечивость на основе существующих связей между ними и накопленного опыта работы системы.

3.3. Проверка данных на своевременность, то есть момент регистрации каждого типа данных не должен превышать заданный интервал времени.

3.4. Корректировка данных по климатическим и технологическим параметрам объекта и автоматизированной системы.

3.5. Повторение процедуры сбора отдельных данных, которые не удовлетворяют заданным требованиям.

3.6. Оценка степени искаженности данных.

3.7. Сглаживание данных при наличии значимых помех и искажений.

4. Ввод данных. Данные в автоматизированную систему могут поступать не только от различных технических устройств, но и вводиться субъектом или считываться с различных носителей информации. Данный этап связан, в частности, с необходимостью вмешательства человека в процесс функционирования АС, и поэтому ввиду важности указанной функции данный этап имеет наибольший приоритет среди всех этапов. Основные микродействия:

4.1. Чтение данных и их кодирование с использованием системы остаточных классов (СОК) – особенности реализации процедуры обсуждаются ниже.

4.2. Выбор области размещения данных.

4.3. Каталогизация данных.

4.4. Размещение данных на носителе.

5. Передача/прием данных от приемного блока АС, находящегося непосредственно в контакте с технологическим процессом производства, к МП для обработки и прием в обратном направлении. Данный этап наиболее уязвим для физических средств воздействия (случайных и злоумышленных), поскольку реализован во внешнем окружении системы обработки. По важности для систем реального времени, в том числе и для АСУ ТП, он не уступает предыдущему. Основные микродействия:

5.1. Выборка очередной порции данных из носителя.

5.2. При передаче: добавление к этим данным необходимых атрибутов для формирования пакета данных: идентификационные параметры пакета, время начала пересылки, контрольные параметры, получатель.

5.3. При приеме: выделение из полученного пакета каждого из сопутствующих атрибутов и непосредственно данных.

5.4. Проверка корректности каждого атрибута.

5.5. Получение подтверждения о доставке пакета.

5.6. При приеме: размещение очередной порции данных на носителе.

5.7. При приеме: проверка контрольных параметров полученного пакета с выдачей соответствующей информации.

6. Размещение данных в памяти для дальнейшей обработки. Данный этап реализуется непосредственно в среде обработки данных. По важности занимает промежуточное положение между этапами 2 (регистрация) и 1 (сбор), поскольку при ошибках и неточностях в размещении данных процедура может быть повторена, но с возможной потерей предыдущей порции данных. Основные микродействия:

6.1. Выбор начального и конечного адресов размещения в памяти.

6.2. Последовательное размещение элементов данных в памяти.

6.3. Табулирование адресных параметров размещения порции данных.

7. Обработка данных. Этап обработки преобразует размещенные в памяти данные в соответствии с заданным алгоритмом обработки. Основная особенность обработки – все основные операции, прежде всего, арифметические, реализованы на основе системы остаточных классов. Все арифметические операции могут быть сформированы на основе операции сложения в модульной арифметике. Поэтому, основой реализации МП на основе СОК является операция сложения в СОК, возможный вариант реализации которой приведен в [2, с.121]. Данный этап является одним из основных в процессе преобразования данных, но по важности уступает только этапам 4 и 5 (ввода и передачи) данных, поскольку допускает повторения. Основные микродействия связаны с формированием процедур реализации арифметических, логических операций и операций передачи управления. Формирования набора микродействий для данного этапа требует самостоятельных исследований.

8. Накопление данных, требующих дальнейшей обработки. Обычно процесс накопления связан с размещением данных в оперативной памяти, но может участвовать память различных устройств вывода и передачи данных. По важности расположен между этапами 6 (размещение) и 2 (регистрация). Основные макрокоманды:

8.1. Выбор требуемого устройства и установление доступа к его памяти.

8.2. Выбор начального и конечного адресов размещения данных.

8.3. Передача и размещения данных в памяти устройства.

9. Хранение данных на жесткой памяти. На данном этапе реализуется процедура размещения на жестком диске данных, которые обычно в данном цикле работы процессора не требуются. Уровень важности аналогичен предыдущему. Основные микродействия:

9.1. Выбор начального и конечного адресов хранения.

9.2. Пересылка данных и их размещение в выбранной совокупности адресов.

9.3. Фиксация параметров размещения в таблице размещения.

10. Архивация данных, которые в ближайшем будущем не требуются. В качестве носителя может выступать как жесткий диск, та и любой внешний носитель. Уровень важности между уровнями важности этапов 9 (хранение) и 2 (регистрация). Основные микродействия:

10.1. Установление связи с носителем.

10.2. Выбор начального и конечного адресов хранения.

10.3. Передача данных для хранения.

10.4. Фиксация на носителе адресной зоны хранения данных.

11. Вывод данных – на монитор, на печать, передача по сети, на медиаустройство. Уровень важности несколько ниже уровню важности этапа 7 (обработка), поскольку данный этап хотя и важен, но, в отличие от этапа обработки, вывод данных обычно имеет альтернативы. Основные микродействия:

11.1. Установление связи с выбранным устройством вывода.

11.2. Пересылка данных на устройство вывода.

12. Отображение данных, заключающееся в представлении данных в форме, наиболее удобной для восприятия или работы с ними (в частности, визуализация, воспроизведение). Обычно указанная задача решается не на уровне МП, а на уровне системных и прикладных программ. Поэтому уровень важности данного этапа преобразования данных в МП самый низкий. Возможным микродействием является:

12.1. Преобразование данных из одной формы в другую. Возможные формы данных (используются при обработке данных): числовая, графическая, текстовая, звуковая.

13. Интерпретация данных осуществляется на уровне прикладных программ и поэтому не представляет интереса для МП.

14. Уничтожение данных, которые больше не нужны. Уровень важности данного этапа для систем управления технологическими процессами невысокий, поскольку после реализации соответствующего управляющего воздействия данные обычно не представляют интереса; поэтому оценивается как равносильный уровню важности этапа 3 (подготовка). Основные микродействия:

14.1. Нахождение атрибутов уничтожаемых данных в каталоге.

14.2. Деактивация данных в каталоге.

При жестких требованиях по уничтожению закрытых данных дополнительно потребуются следующие микродействия.

14.3. Нахождение зоны расположения данных.

14.4. Размещение в зоне расположения данных определенных символов – «затирание» данных. Таким образом сформирована совокупность из не менее 45 микродействий (без учета микродействий, связанных с процессом обработки данных), которые охватывают все этапы обработки данных непосредственно с участием МП. Большинство микродействий могут быть реализованы одной макрокомандой. Но, как было указано выше некоторые из микродействий могут распадаться на совокупности макрокоманд. При проведении анализа была также установлена определенная приоритетность микродействий, которая в рамках столбчатой шкалы может быть представлена в виде следующей таблицы важностей.

Таблица 1

Экспертная оценка важности этапов обработки данных для МП.

Номер этапа	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Уровень важности	70	30	40	100	100	60	90	50	50	40	80	10	0	20

Оценки важности, приведенные в Табл.1, могут быть использованы при создании МП с целью распределения усилий и затрат по поддержке микропроцессором разных этапов обработки данных.

Список литературы

1. Магомедов Ш.Г. Алгоритм и схема сложения чисел в арифметико-логическом устройстве с использованием системы остаточных классов.// Вестник АГТУ, Сер. Управление, вычислительная техника и информатика, 2014, №1, с.62-68.
2. Магомедов Ш.Г. Вариант архитектуры защищенного микропроцессора на основе системы остаточных классов.//Прикаспийский журнал. Сер. Управление и высокие технологии (Астр. гос. ун-т), 2013, №4, с.118-125.

СПОСОБ АППАРАТНО-НЕЗАВИСИМОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОАВТОМАТИКОЙ СТАНКОВ С ЧПУ

Кулиев А.У.

ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН», РФ, г.Москва

Применение станков с числовым программным управлением (ЧПУ) позволяет обрабатывать детали со сложной геометрией с высокой производительностью. Функции систем числового управления не исчерпываются только лишь выполнением основных операций обработки по заданным управляющим программам. На современных станках автоматизированы и вспомогательные операции, называемые операциями технологического перехода. Для этого используются специальное устройство – программируемый логический контроллер (ПЛК), ориентированный на работу в режиме реального времени. Ему делегированы полномочия по управлению системой цикловой электроавтоматики (СЦЭА) станка. Развитие технологий в области ПЛК привело к появлению программно-реализованных контроллеров типа SoftPLC, получивших широкое применение в системах ЧПУ [2].

Рассмотрим структурную модель системы ЧПУ (Рисунок 1), в которой в качестве базовой платформы для организации управления электроавтоматикой используется SoftPLC-контроллер. Центральным компонентом модели является машина реального времени (МРВ) – персональный компьютер промышленного исполнения с предустановленной операционной системой реального времени и ядром системы числового управления. Контроллер электроавтоматики реализован в виде модуля, входящего в состав программного обеспечения системы ЧПУ. Он осуществляет как управление автономными подсистемами станка (например, станцией охлаждения), так и обработку команд оператора (содержащихся в кадре управляющей программы, либо вводимых вручную), передаваемых по интерфейсу «ЧПУ–ПЛК».

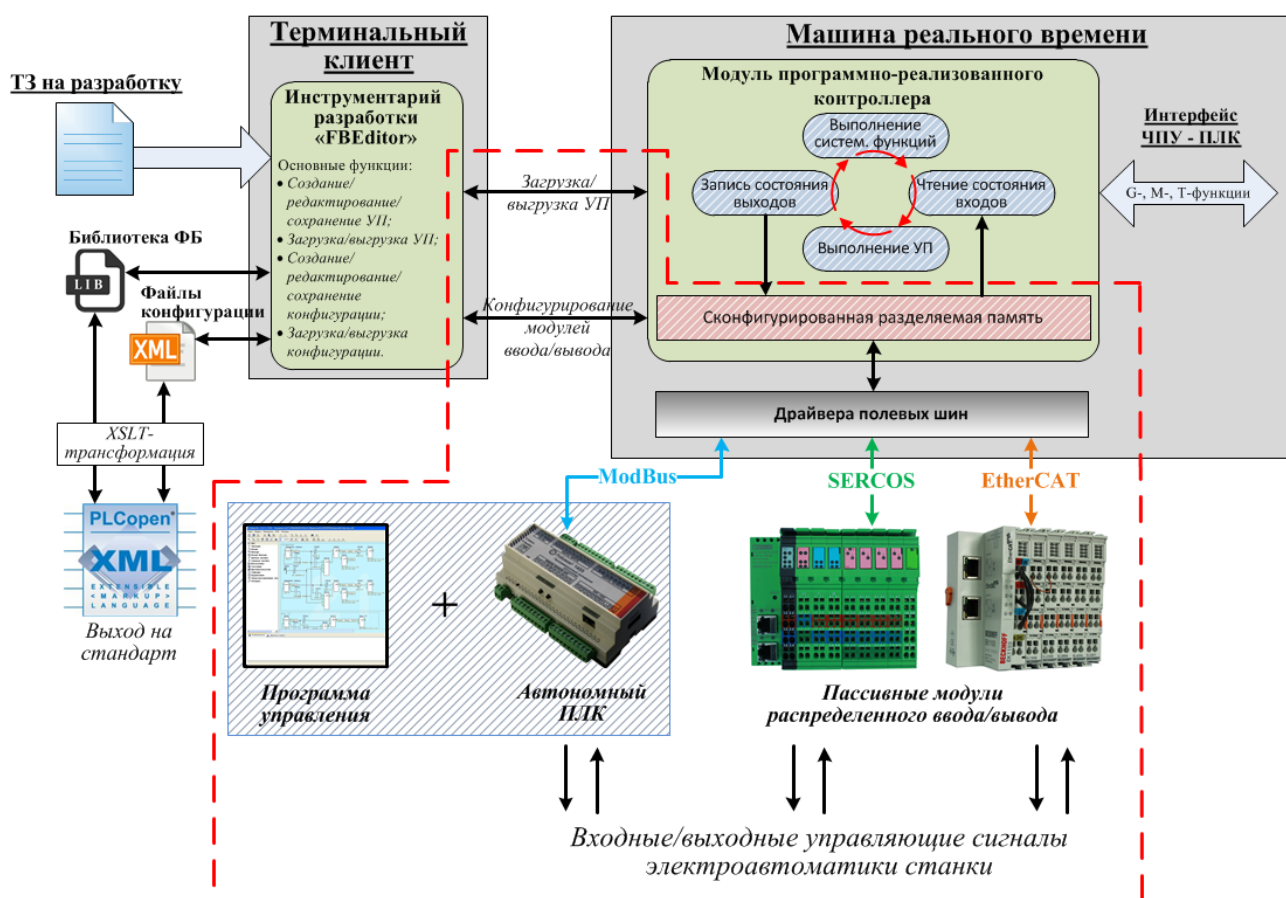


Рис.1. Структурная модель системы ЧПУ с контроллером SoftPLC

Сервисный инструментарий «FBViewer» для разработки прикладного программного обеспечения и конфигурирования аппаратных средств реализован в виде терминального клиента системы ЧПУ. Разработанные программы электроавтоматики могут быть сохранены в формате функционального блока (ФБ), доступного для

повторного применения в обозримом будущем. Загруженная в контроллер управляющая программа выполняется циклически с заданным периодом.

Для сбора данных с датчиков и выдачи управляющего воздействия управления используются модули распределенного ввода/вывода [1]. Это пассивные устройства, не предназначенные для алгоритмической обработки данных. Номенклатура таких модулей различных производителей (например, Beckhoff, Phoenix Contact, Vira и других) весьма разнообразна как по типу обрабатываемых сигналов, так и по количеству каналов обработки.

Для передачи данных от модулей ввода/вывода к SoftPLC и обратно используется внутренняя память контроллера, являющаяся разделяемым ресурсом. Обновление данных в ней осуществляется в отдельном цикле с более высокой частотой, чем цикл работы программно-реализованного контроллера. Пакеты данных формируются драйвером полевых шин в соответствии с коммуникационным протоколом (EtherCAT, SERCOS, Modbus и другими), поддерживаемым аппаратными модулями.

Распределение адресного пространства разделяемой памяти системы ЧПУ осуществляется индивидуально для конкретного набора модулей ввода/вывода. Ему в соответствии выполняется расчет параметров конфигурирования, на основе которых текущее состояние входных каналов проецируются из физической памяти аппаратных средств в разделяемую память контроллера, а командные значения передаются на выходные каналы аппаратных модулей.

Сопоставление логического адреса в программе электроавтоматики и физического адреса аппаратных модулей осуществляется на основе расчета параметров конфигурирования, которые идентифицируют каждый канал ввода/вывода в общем массиве передаваемых данных. Расчет осуществляется в 4 шага (Рисунок 2Рис.2):

1) инициализация связи между вычислительными устройствами (модуль коммуникации системы ЧПУ выполняет сканирования шины данных и первоначальную идентификацию подключенных модулей на основе кода производителя «Vendor ID» и модели устройства «Device ID»;

2) определение объема данных S_j для каждого подключенного слота. На основе этих значений составляется матрицу аппаратных средств, где каждая ячейка описывает слот – минимально доступную аппаратную единицу, а строка матрицы описывает модуль – функционально законченное устройство, представляющее из себя совокупность коммуникационного модуля и слотов на базе одного из стандартных протоколов связи.

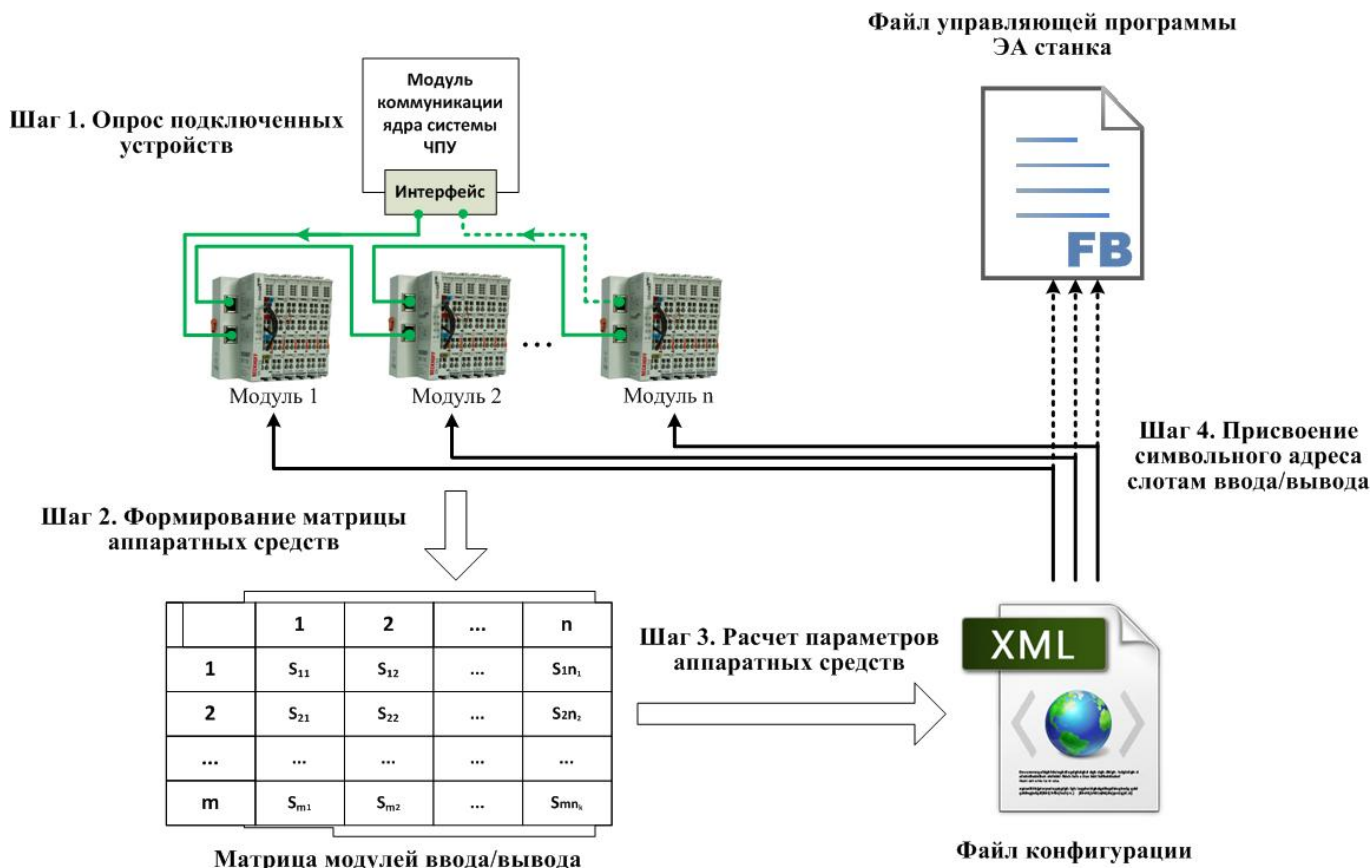


Рис.2. Конфигурирование аппаратных средств ввода/вывода

3) расчет параметров конфигурирования (формулы 1 - 3) и определение номера начального байта N_{ij} (формула 4) ячейки разделяемой памяти для каждого слота j модуля i :

- O_S – смещение нулевого байта данных слота относительно нулевого байта данных головного модуля:

$$(O_S)_{ij} = \sum_{y=1}^{j-1} (S_S)_{iy} \quad (1)$$

- S_D – суммарный размер пакета данных модуля:

$$(S_D)_i = \sum_{j=1}^n (S_S)_{ij} \quad (2)$$

- O_D – смещение нулевого байта данных модуля относительно нулевого байта разделяемой памяти:

$$(O_D)_i = Off + \sum_{k=1}^{i-1} (S_D)_k \quad (3)$$

- N – номер первого байта входных данных слота в разделяемой памяти:

$$(N)_{ij} = (O_D)_i + (O_S)_{ij} \quad (4)$$

4) Присвоение каждому слоту логического адреса, используемого при разработке программ, в соответствии со стандартным форматом:

- $I_{x.y}$ – бит Y байта X области входных переменных;
- $Q_{x.y}$ – бит Y байта X области выходных переменных;
- IV_x – байт X области входных переменных;
- QV_x – байт X области выходных переменных.

Набор рассчитанных параметров записывается в XML-файл, служащий «адресной картой» для коммуникационного драйвера, обеспечивающего синхронизацию данных, так как на его основе математическое обеспечение контроллера электроавтоматики получает логический адрес в разделяемой памяти для каждого модуля ввода/вывода.

Таким образом, включение в состав системы числового управления технологическим оборудованием программно-реализованного контроллера позволяет перенести функции исполнения пользовательской программы электроавтоматики с уровня внешнего аппаратного контроллера на уровень системы ЧПУ. Такой шаг предоставляет возможность определять номенклатуру и состав модулей ввода/вывода на базе различных критериев (стоимости и сроков поставки, практического опыта, возможности использования уже имеющегося оборудования) без изменения программного кода.

Список литературы

1. Нежметдинов Р.А., Кулиев А.У., Николушкин А.Ю., Червоннова Н.Ю. Управление электроавтоматикой токарный и токарно-фрезерных станков на базе Soft PLC // Автоматизация в промышленности, №4, 2014. с. 49-51.
2. Сосонкин В.Л., Мартинов Г.М. Системы числового программного управления: Учеб. пособие. - М.: Логос, 2005. - 296 с.

ФОРМИРОВАНИЕ ПАСПОРТОВ СПЕЦИАЛЬНЫХ ПРИЕМОВ УЛУЧШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Евдошенко О.И.

Астраханский государственный университет, РФ, г.Астрахань

Любое техническое устройство представляет собой совокупность различных элементов. Каждый такой элемент характеризуется эксплуатационными характеристиками, значение которых можно улучшить.

Улучшение значения эксплуатационных характеристик элементов технического устройства относится к решению сложных задач, для которых целесообразно применять методы направленного поиска, содержащие теорию решения изобретательских задач (ТРИЗ).

Концепция ТРИЗ сформулирована в виде совокупности следующих положений [1]:

- эффективная технология решения изобретательских задач основывается на сознательном использовании

развития технических систем;

- необходимо построить программу решения изобретательских задач, позволяющую без перебора вариантов сводить задачи высших уровней к задачам первого уровня;

- для преодоления физических противоречий программа их выявления должна иметь информационный фонд, включающий фонд изобретательских приемов, выявленный путем анализа больших массивов современной патентной информации. Фонд должен быть представлен в виде таблицы использования приемов.

В концепции ТРИЗ приёмы улучшения значения характеристик элементов технических устройств разделены на эвристические и конструктивные.

Эвристические приёмы были созданы для разрешения или преодоления технических противоречий, возникающих при изменении одной их характеристик технического устройства. Наиболее четко описана и структурирована база эвристических приемов, используемых в области изобретательства в теории решения изобретательских задач, разработанной Г.С. Альшуллером [1,2,3], а с целью выявления обобщенных конструктивных приёмов улучшения эксплуатационных характеристик и построения новых конструкций можно воспользоваться разработанной профессором М. Ф. Зариповым и его школой методикой анализа изобретений[5], включающей:

1. изучение принципа действия и конструктивной реализации изобретения;
2. изучение принципа действия и конструкций прототипов выбранных изобретений с целью выявления усовершенствованных узлов и деталей;
3. определение эффективности принимаемых технических решений в сравнении с таковыми для прототипов по уравнениям или с помощью качественного сравнения показателей эффективности.

Анализ существующих групп методов улучшения эксплуатационных характеристик технических устройств представлен в [4].

Для выполнения пункта №2 методики анализа изобретений, представленной выше, необходимо проводить анализ патентной информации с использованием информационных ресурсов (поисковых сервисов) Роспатента (www.fips.ru) и международных патентных ведомств (www.espacenet.com, www.wipo.int), а также современной научно-технической литературы.

В ходе исследований особое внимание уделяется приемам, которые позволяют улучшать одновременно несколько эксплуатационных характеристик и не ухудшают при этом значения других. В работе [6] приведен анализ приемов, улучшающих характеристики биморфного пьезоэлемента. Сформулированные специальные приемы объединяют в единую методику, применение которой позволит проанализировать, улучшить устройство, а значит повысить его конкурентоспособность.

Каждый специальный приём обладает рядом характеристик. Логическая модель приема может быть представлена в следующем виде:

$$ПР_{спец} = \{H_{пр}, Э_i^N, ЭУ_m^K, X_{эi}, Y_{эум}, G_j, Pat_z\}$$

где $H_{пр}$ - формулировка приема <текст>,

$Э_i^N$ – множество улучшаемых эксплуатационных характеристик (N - общее количество таких характеристик, i - номер данной эксплуатационной характеристики в общем перечне эксплуатационных характеристик) <текст>,

$ЭУ_m^K$ – множество ухудшающихся эксплуатационных характеристик (K - общее количество этих эксплуатационных характеристик, m - номер данной эксплуатационной характеристики в общем перечне эксплуатационных характеристик) <текст>,

$X_{эi}$ – средняя экспертная балльная оценка степени улучшения характеристики (от 1 до 10 баллов) <число>,

$Y_{эум}$ – средняя экспертная балльная оценка степени ухудшения характеристики (от 1 до 10 баллов) <число>,

G_j - группа приемов (1- конструктивные, 2- технологические, 3 - новые материалы, 4 - схемотехнические) <число-текст>,

P_z - множество документов, образующих данный прием (характеризуется номером и названием документа, списком авторов, датой опубликования и классом МПК или МКИ, z – номер патента в общем перечне) <текст>.

На основании логической модели можно разработать паспорт приема, описывающий детальную информацию о приеме улучшения. Пример паспорта, содержащий сведения о специальном приёме улучшения эксплуатационных характеристик биморфного пьезоэлемента представлен в Табл.1.

Паспорт специального приема улучшения биморфного элемента

Прием: Биморфный пьезоэлектрический элемент выполнен в виде одновитковой спирали Архимеда. Пьезоэлектрическую биморфную спираль изготавливают например из пьезокерамики типа ЦТС-23 с последующей поляризацией в поле 1- 3 МВ/м.				
Количество ссылок на документ: 1				
Группа приема: 1 - конструктивные приемы				
Ссылки на документы:				
№	Документ	Номер	МПК (МКИ)	Название, авторы, информация
1	Патент	SU 718949 (СССР)	H04R17/02	Пьезоэлектрический приемник звука, Г.Т. Левченко, В.Н. Банков, А.А. През (СССР), 2674556/18-10, заявл. 09.10.1978, опубл. 28.02.1980, Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели» № 8
Физико-технический эффект				
Основной ФТЭ		Вспомогательный ФТЭ		
пьезоэффект				
Улучшаемые характеристики:		ЭО	Ухудшаемые характеристики:	ЭО
1. Повышение чувствительности		8	1. Сложность изготовления	5
2. Уменьшение габаритов устройства		9		
Рисунок:				
				
Универсальные приемы (по Г.С. Альтшуллеру):				
Принцип геометрического изменения				
Ссылки:				
http://www.findpatent.ru/patent/71/718949.html				

На основании каждого разработанного паспорта формируется информационный фонд, описанный в концепции ТРИЗ. Таким образом представленный паспорт необходимо составлять и постоянно обновлять для каждого выявленного специального приема.

Список литературы

1. Альтшуллер Г.С. Как работать над изобретением. О теории изобретательства. Азбука рационализатора. – Тамбов: Тамбовское книжное издательство, 1963, с. 274-304
2. Автоматизация поискового конструирования [Текст] / Под ред. А.И. Половинкина. – М.: Радио и связь, 1981. – 344 с
3. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. – М: Московский рабочий, 1969. - 272 с
4. Евдошенко О.И. Анализ существующих групп методов улучшения эксплуатационных характеристик технических устройств / О.И. Евдошенко //Новые технологии и проблемы технических наук: мат-лы Междун. науч. кон. (г. Красноярск, 2014 г.). – Красноярск, 2014 г. – с. 7-9.
5. Зарипов, М.Ф. Энерго-информационный метод научно-технического творчества [Текст]: учебно-

методическое пособие / М. Ф. Зарипов, Н. Р. Зайнуллин, И. Ю. Петрова. – М.: ВНИИПИ, 1988, 124 с.

6. Петрова И.Ю., Евдошенко О.И., Зарипова В.М., Гурская Т.Г. Приемы совершенствования эксплуатационных характеристик биморфных сенсоров и актюаторов. // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии, - 2014. - №4. – с. 213-226

СЕКЦИЯ №3.

ЭЛЕКТРОНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.27.00)

СЕКЦИЯ №4.

МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.00)

СЕКЦИЯ №5.

ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.14.00)

РАЗРАБОТКА КОМБИНАТОРНОЙ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СЛОЖНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Зинуров В.Э., Круглов В.И., Круглов Л.В.

КГЭУ, РФ, г.Казань

Современный уровень развития энергосистем, необходимость увеличения их ресурсов и усиление конкуренции вызвали особенную актуальность проблемы повышения эффективности их эксплуатации. Решение этой проблемы требует совершенствования конструкций самих энергосистем (ЭС), а также разработку математических моделей, адекватно характеризующих их техническое состояние. Принято разделять множество возможных состояний ЭС на два подмножества – работоспособных и неработоспособных. [1] В случае отказа ЭС по вине какого – либо из совокупности ее элементов необходимо минимизировать время и экономические затраты на поиск и устранение отказа.

В настоящее время разработано большое количество диагностических моделей. Целесообразным признается использование для поиска отказов статических моделей. К основным статическим моделям относят [2]: модели для описания конечных автоматов; матричные; буквенно – логические; функциональные; функционально – логические.

К наиболее универсальным и удобным для алгоритмизации относят функционально – логические модели (ФЛМ), являющиеся разновидностью комбинаторных моделей. ФЛМ представляет собой направленный граф, вершинами которого являются выходные параметры объекта, характеризующие состояние его элементов. В качестве дуг служат функциональные связи между элементами. ФЛМ имеет следующие свойства: 1. Каждый блок имеет только один выход, который может быть соединен с любым количеством входов других блоков. Число входов блоков не ограничено. 2. Выходы различных блоков не могут быть объединены. 3. Для каждого блока известны допустимые значения выходного i и входных сигналов, а также способ контроля их. 4. Недопустимое значение хотя бы одного входного сигнала приводит к появлению недопустимого выходного сигнала. 5. Если выходной сигнал некоторого функционального блока является входным для другого функционального блока, то допустимые значения этих сигналов совпадают. 6. Цепи связи между функциональными блоками (если они выделены в отдельный блок) абсолютно надежны.

Реальные системы не всегда удовлетворяют перечисленным условиям. Элемент функционально – логической модели не всегда совпадает с физическим элементом. Функционально-логическая схема – модель структуры технической системы, т.е. элементов, функциональных и логических связей между ними в виде ориентированного и упорядоченного в пространстве графа.

К недостаткам этой модели можно отнести: не позволяет определить отказавший элемент в случае наличия обратных связей; для сложных технических систем требует изображения в дополнительных плоскостях и по сложности становится сопоставимой с принципиальными схемами [3].

Однако эти недостатки играли значимую роль при недостатке компьютерных ресурсов. В настоящее время достаточно построить вместо одной ФЛС альбом функциональных состояний, учитывающий совокупность входных управляющих сигналов и необходимые отклики рабочих и информационных элементов при каждом из рабочих положений. Другим подходом может быть построение ФЛМ подсистем сложного объекта. Для построения ФЛС могут использоваться принципиальные, структурные и другие схемы, а также описания работы системы, а дугами – изображений линий передачи сигналов от элементов к элементам (линии влияния). Дуги представляют собой функциональные и логические связи между элементами системы.

Функциональные связи обуславливаются взаимным влиянием элементов с точки зрения физического преобразования сигналов. Логические связи отражают качественную сторону связей внутри системы и обуславливаются взаимовлиянием с точки зрения нормального и ненормального функционирования. Дуги сориентированы в одном направлении сверху, от входных элементов системы, вниз к ее выходным элементам.

Информационные элементы размещают на самом нижнем ярусе, который называется нулевым. Элементы, влияющие на информационный – на вышестоящих ярусах.

Для срабатывания информационных элементов необходимо задействовать элементы, расположенные на вышестоящих ярусах. Количество этих элементов, их физическая природа определяют количество действий, направленных по линиям влияния. [4]

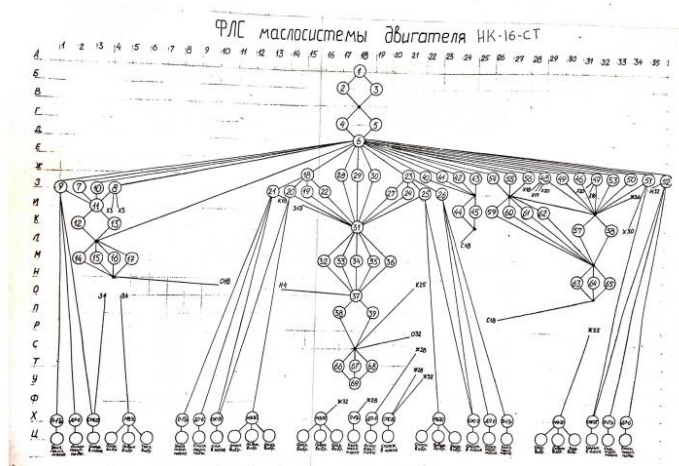


Рис.1. ФЛС маслосистемы двигателя НК-16-СТ

На Рисунке 1 представлена ФЛМ маслосистемы газотурбинной установки (ГТУ) НК-16-СТ, построенная на основе принципиальных, структурных схем и нормативно – технической документации.

Список литературы

1. Болотин В.В. Вибрации в технике. Колебания линейных систем. Том 1. 1978. – С. 353.
2. Ильичев Л.В. и др. Эффективность проектируемых элементов сложных систем: учебное пособие. –М.: Высшая школа. 1982. -280 с.
3. Морозов В.Ф. Методика автоматизированного построения алгоритмов самоконтроля испытательно-пусковой аппаратуры пусковых установок ракетных комплексов сухопутных войск. – Дис. Канд. Техн. Наук. –Казань, 1985, - 237 с.
4. Куратовский К., Мостовский А. Теория множеств. / Пер. с англ. / Под ред. И.А.Арамановича –М.: Наука, 1984.-831 с.

**СЕКЦИЯ №6.
ГОРНАЯ И СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.05.00)**

НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ БУРОВОГО ИНСТРУМЕНТА

Гречин Е.Г., Пашков Э.В.

ТюмГНГУ, РФ, г.Тюмень

В Западной Сибири нефтяные и газовые месторождения разрабатываются кустовым способом, т.е. с одной кустовой площадки ведется бурение скважин в разных направлениях. Число таких скважин может составлять десятки. Конфигурация оси скважин (профиль) разнообразна: скважины могут быть наклонными, субгоризонтальными (пологими) и горизонтальными. В свою очередь каждая из этих скважин имеет несколько разновидностей по числу участков профиля и их конфигурации. Несмотря на большое многообразие типов и видов профилей скважин, есть условие их объединяющее, заключающееся в следующем.

Современная технология бурения, распространенная во всем мире, заключается в том, что скважина, за исключением незначительных участков, бурится с помощью бурового инструмента, включающего забойный двигатель, в конструкции которого предусмотрено специальное устройство, обеспечивающее искривление его нижней части. За счет этого в зависимости от ориентации плоскости искривления забойного двигателя (ЗД) скважину можно проводить по любой пространственной траектории, изменяя одновременно зенитный угол (угол между вертикалью и осью скважины) и азимут (угол, показывающий направление скважины).

Фактическая траектория скважины должна быть как можно ближе к проектному профилю скважины. Этим обусловлена особенность технологии бурения, состоящая в том, что приходится комбинировать два способа бурения. В одном из них бурильная колонна вращается. В этом случае создаются наиболее благоприятные условия для выноса выбуренной породы (шлама) на поверхность потоком закачиваемой в скважину промывочной жидкости. Но это неуправляемый процесс, в результате которого скважина обычно отклоняется от проектного профиля. Поэтому далее следует бурение в управляемом режиме без вращения бурильной колонны (режим скольжения или «слайдирования») с целью возвращения траектории скважины на проектное направление. После этого процесс повторяется.

При бурении в режиме скольжения диаметр скважины можно считать весьма близким к диаметру породоразрушающего инструмента (долота). В следующей фазе бурения происходит вращение искривленной компоновки. При этом при прохождении предыдущего пробуренного участка скважины компоновке приходится вписываться в уменьшенный диаметр скважины. По этой причине в элементах компоновки инструмента могут возникать большие напряжения.

Исследованию напряженно-деформированного состояния компоновки в забойным двигателем-отклонителем уделено мало внимания, несмотря на актуальность проблемы. В работах В. Прохоренко [3], а также в работе [1] получены формулы для расчета диаметра скважины, исходя из геометрических условий. Однако, наиболее важным является расчет напряженно-деформированного состояния компоновки, включающий в себя определение реакций на всех опорно-центрирующих элементах компоновки, формы деформированной оси компоновки, а также напряжений в ее элементах.

Это весьма сложная задача механики в математическом отношении. Объектом расчета является статически неопределимая искривленная балка с разновысотными опорами и неизвестной длиной участка между верхней опорой (центратором) и точкой, начиная с которой вышележащая часть бурильной колонны лежит на нижней стенке скважины. Степень статической неопределимости зависит от числа опор (центраторов).

Схема широко применяющейся в Западной Сибири компоновки без центраторов приведена на Рисунке 1. Компоновка показана в положении, при котором напряжение в искривленном переводнике 2 максимально.

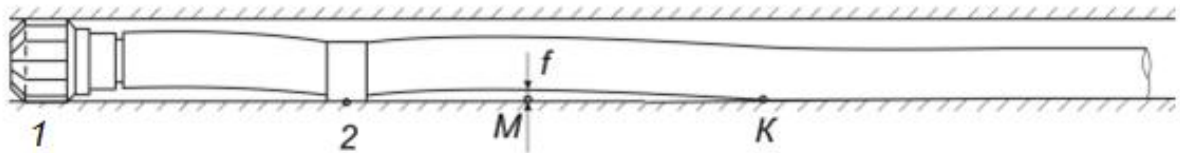


Рис.1. Компонка с двигателем-отклонителем в прямолинейном стволе скважины: 1 – породоразрушающий инструмент; 2 – узел регулирования угла перекоса забойного двигателя; К – точка контакта компоновки со стенкой скважины; М – точка максимального прогиба

Задача решалась средствами программного комплекса «Ansys», основанного на численном методе конечных элементов.

На геометрической модели (Рисунок 2) треугольниками показаны наложенные ограничения на перемещение по координате y . Далее прикладываются нагрузки: поперечная равномерно распределенная (q), зависящая от зенитного угла, и нагрузка в виде перемещения точки 1 (особенность «Ansys»), определяемая выражением

$$-L_1 \sin \gamma + (Dd + Do)/2,$$

где L_1 – длина нижнего плеча компоновки от торца долота до середины искривленного переводника, м; γ – угол перекоса переводника, град; Dd, Do – соответственно, диаметры долота и забойного двигателя, м.

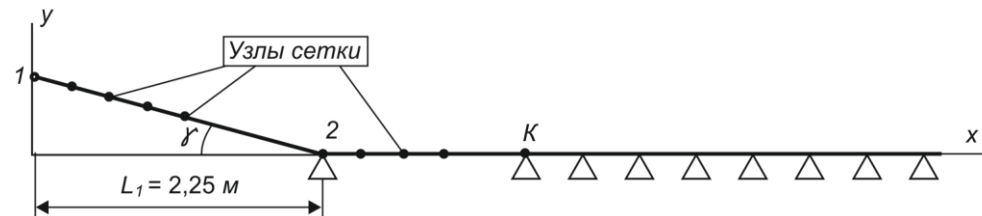


Рис.2. Геометрическая модель компоновки с двигателем-отклонителем

Аналогичным образом в модель вводятся центраторы: достаточно в узлах, соответствующих их расположению, ввести перемещение, равное полуразности диаметров центратора и забойного двигателя.

В работе [2] были получены решения для различных компоновок. Они позволяют сделать выводы, состоящие в следующем.

При большом многообразии типоразмеров забойных двигателей наиболее важной характеристикой является напряжение, возникающее в элементах компоновки, а не реакции на опорно-центрирующих элементах.

Наибольшие напряжения возникают в области искривленного переводника. В некоторых вариантах напряжения достаточно высоки, при этом они возникают в условиях динамических нагрузок, появляющихся в результате вращения искривленной компоновки и планетарного движения ротора забойного двигателя.

Эпюра напряжений (Рисунок 3, а) соответствует форме деформированной оси компоновки (Рисунок 3, б). Расчет проведен для компоновки: долото диаметром 215,9 мм, забойный двигатель ДР1-176 с углом перекоса $0,75^\circ$, расстояние между долотом и переводником 2,4 м. Максимальное напряжение в области искривления корпуса (точка 2) составило около 50 МПа. Прогиб в точке М, находящейся на расстоянии 3,9 м от долота (см. Рисунок 1), равен 1,78 мм. На участке 1-2-М-Н сжатое волокно находится со стороны нижней стенки корпуса ЗД, в точке N происходит смена знака кривизны, и напряжение отсутствует, и далее на участке М-К сжатое волокно находится в верхней части сечения компоновки.

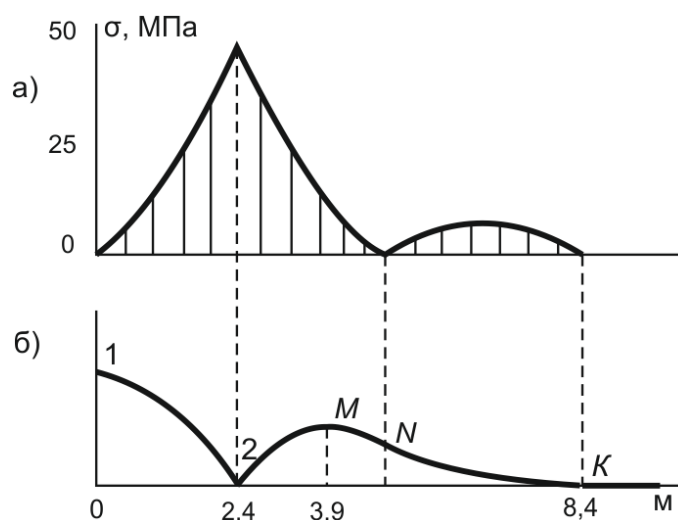


Рис.3. Эпюра напряжений (а) и форма оси компоновки (б)

Выполненное исследование показывает, что наиболее нагруженным узлом компоновки является искривленный переводник забойного двигателя, поэтому необходима разработка мероприятий по уменьшению нагрузок. Одним из вариантов решения проблемы является установка центраторов, которые позволят сделать нагрузку на элементы компоновки более равномерной. Расчеты также позволяют выбрать компоновку с требуемым углом искривления забойного двигателя для конкретных условий бурения.

Список литературы

1. Гречин Е.Г. Напряженно-деформированное состояние компоновки с двигателем-отклонителем и двумя центраторами // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – 2012. – № 1. – С. 4 – 7.
2. Гречин Е.Г. Напряженно-деформированное состояние компоновки с винтовым забойным двигателем-отклонителем // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – М.: ВНИИОЭНГ, 2013. – № 5.
3. Прохоренко В.В. Отклоняющие КНБК для бурения направленных скважин комбинированным способом // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – 2007. – № 5. – С. 5 – 11.

УСТРОЙСТВА ВЕДЕНИЯ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ И БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ - ПЕРЕНОСНЫЕ ВЗРЫВОРЕАКТИВНЫЕ КОМПЛЕКСЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ И СРЕДСТВА ИХ ИНИЦИИРОВАНИЯ

Соловьев В.О.¹, Овчинников Н.М.¹, Пацюк В.В.¹, Кельнер М.С.¹, Орлов Ю.Н.²

¹Институт машиноведения РАН им. А.А. Благонравова, РФ, г.Москва,

²Институт прикладной математики РАН им. М.В. Келдыша, РФ, г.Москва

В последние десятилетия ускорение развития научно-технического прогресса и увеличение объемов мирового промышленного производства выдвигает перед научным сообществом все более и более сложные задачи и жесткие требования к вновь разрабатываемому промышленному оборудованию и технике. Это относится и к горнодобывающей промышленности, в том числе и к буровому оборудованию.

В настоящее время возникла огромная потребность в буровых установках, сочетающих в себе целый ряд свойств в соответствии с современными требованиями: малогабаритность, энергоавтономность, высокая производительность, универсальность – способность разрабатывать или разрушать горные породы или искусственные материалы практически любой категории прочности, мобильность, экономичность, простоту и надежность конструкции, экологичность.

Идея создания устройств использующих для совершения полезной работы энергию взрывчатого превращения химических веществ имеет достаточно давнюю историю. Так, например, в СССР еще в 30-40-е годы Н.Н. Семеновым, А.П. Островским и М.И. Циферовым были предложены различные способы и конструкции устройств для образования скважин серий последовательных микровзрывов химических взрывчатых веществ

(ВВ), что в дальнейшем, частично было реализовано на практике М.И. Циферовым. Однако, на практике данные устройства широкого применения не нашли в виду целого ряда имеющихся существенных недостатков: разработанные устройства были крупногабаритными из-за наличия в конструкции большого числа узлов и деталей, а также обладали низкой производительностью из-за сложности проводимого технологического процесса.

Повышенный интерес в России и за рубежом к работам по разработке и созданию микровзрывных устройств не случаен, так как в этих системах можно реализовать рабочие процессы, одновременно сочетающие в себе высокие показатели мощности и КПД, что практически невозможно получить для других современных процессов преобразования энергии.

В ИМАШ РАН им. А.А. Благонравова, в отличие от традиционной концепции создания многоразовых рабочих органов (РО) микровзрывных устройств (используемой в ракетостроении, самолетостроении, при создании буровой техники и т.д.) на основе жидких или газообразных ВВ, был предложен принципиально новый подход - создание многоцелевых одноразовых РО, использующих в качестве рабочего тела продукты взрыва ВВ в твердом агрегатном состоянии. Такие ВВ по сравнению с газообразными и жидкими обладают значительно более высокими детонационными характеристиками (скорость детонации и давление) и, как следствие, имеют более высокие показатели концентрации энергии в единице объема. Использованный в проводимых научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах по разработке и созданию новых технологий, способов и машин комплексный подход к системе «человек-машина-среда» позволил по-новому подойти к проблеме разработки нового класса машин, использующих управляемые микровзрывные процессы, - к созданию переносных взрывореактивных комплексов (ПВРК). Кроме того, такой подход принципиально позволяет использовать практически все известные в настоящее время источники энергии: от химических до термоядерных, не изменяя координально конструкцию изделия в целом.

Полученные результаты исследований были реализованы в разработке взрывореактивных буровых комплексов малого класса с управляемыми волновыми процессами для разрушения горных пород и искусственных материалов различных категорий крепости [1-3].

Разработанный ПВРК включает в себя: автономный источник питания, дистанционный пульт управления, соединенный проводами с блоком электрического инициирования (все многоразового применения), который состыкован с РО, сгруппированными в три рабочих модуля по семь разрушаемых кассет в каждом (Рисунок 1).

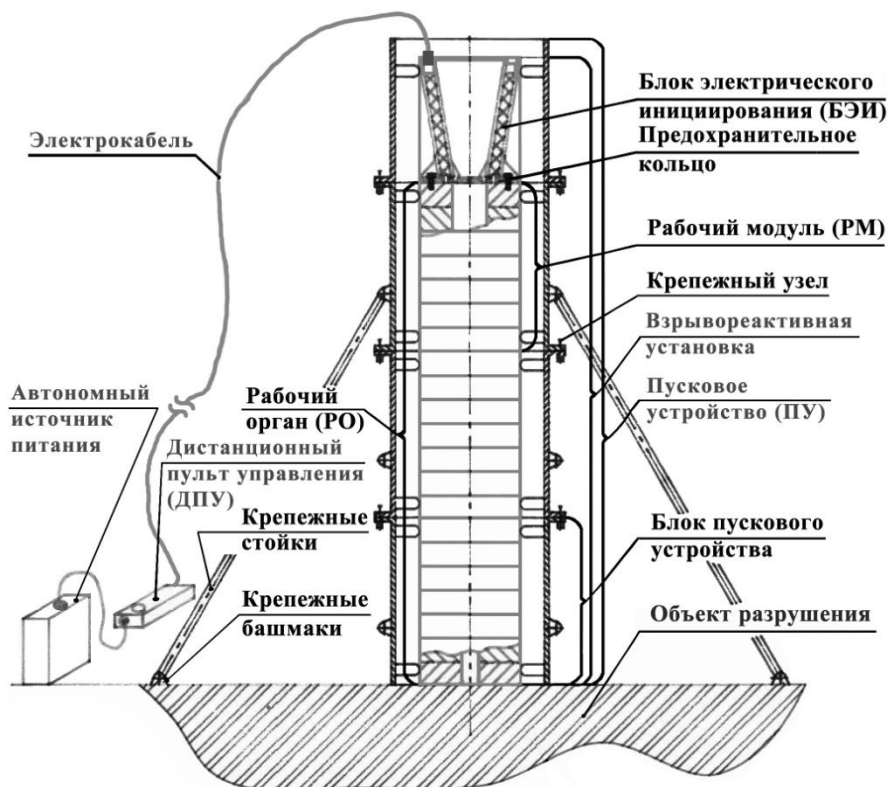


Рис. 1. Принципиальная схема ПВРК

Количество рабочих модулей, задействованных в одном пуске, зависит от физико-механических свойств

разрушаемой породы или искусственного материала, а также от требований, предъявляемых к параметрам отверстия или полости. Кассеты в рабочих модулях расположены последовательно одна над другой. Каждая кассета оснащена основным (забойным) и реактивным (прижимным) зарядом ВВ для обеспечения безоткатной работы ПВРК и оснащена специальным электродетонатором (СЭД) повышенной безопасности.

Кассета и конструкция зарядов позволяет аккумулировать энергию ВВ на объект разрушения с высоким КПД. Высокий КПД работы в газодинамическом режиме объясняется принципиальным отличием данных установок от зарубежных и отечественных аналогов, так как разработанные комплексы оснащены подсистемой для безоткатной работы системы.

Повышенные требования к безопасности, выдвигаемые при разработке взрывореактивных комплексов, особенно, к средствам инициирования (СИ), потребовали проведения дополнительных теоретических и экспериментальных исследований работ по разработке специальных СИ, что привело к созданию принципиально новых высокобезопасных электродетонаторов – СЭД (Рисунок 2), используемых не только в разработанных ПВРК, но и имеющие самостоятельное применение при проведении взрывных работ в самых различных отраслях народного хозяйства [4-8].

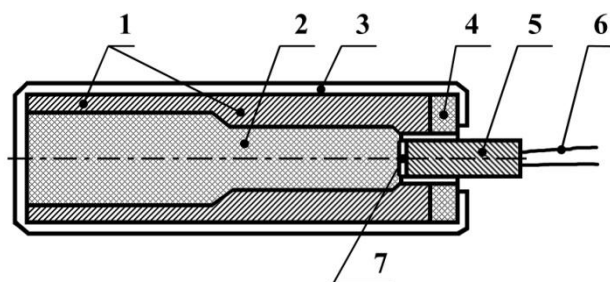


Рис.2. Принципиальная схема СЭД: 1 – корпус-отражатель; 2 – ВВ; 3 – герметизирующий корпус; 4 – герметизирующая пробка; 5 – изолятор; 6 – электрический провод; 7 – пленочный мостик плазменной возгонки

Использование ПВРК отличается мобильностью, относительной простотой и высокой технологичностью, незначительной требовательностью к использованию дополнительного дорогостоящего крупногабаритного оборудования и механизмов, безопасностью проведения работ, а также более низкими трудозатратами на их проведение по сравнению с традиционными буровзрывными и, тем более, машинными технологиями [2, 9, 10].

В работах [11, 12] было убедительно показана целесообразность и перспективность использования ПВРК не только при проведении буровзрывных работ в горнодобывающей промышленности, но и при проведении инженерно-строительных работ в сложных горно-геологических условиях.

Перспективы дальнейшего развития данного направления, повышение эффективности работы импульсных взрывных устройств и живучести конструкции в целом, напрямую связано с необходимостью расширения наших познаний о характере периодических импульсных воздействий высокой мощности (с шириной пика в несколько наносекунд) на преграды сложной структуры. Данные явления реализуются в энергонасыщенных системах, каковыми являются продукты взрыва химических ВВ в полужамкнутом пространстве. Процесс взаимодействия продуктов детонации в пристеночном слое и на границе раздела сред некоторых составляющих импульса протекает за времена порядка сотен наносекунд, в том числе в СИ с массой заряда не более 500 мг. Структура импульса на таких малых временах изучена недостаточно полно, в связи с чем, модели описания такого воздействия содержат значительное число априорных допущений и требуют проведения дальнейших исследований.

Кроме того, сам единичный импульс имеет сложную временную структуру, профилирование которой обусловлено условиями протекания микровзрыва, характерные времена которых составляют от десятков до сотен наносекунд.

Также не изучен в должной мере и принцип суперпозиции воздействий при работе таких устройств, что не позволяет проектировать такие конструкции с заданным запасом надежности, и не удается в полной мере обеспечить все их потенциальные возможности.

Таким образом, направление дальнейших исследований связано с возможностью качественного изменения характерных времен наблюдения объектов и переход к наносекундным измерениям. Это позволит, с одной стороны, проверить результаты, полученные на основе теоретических (модельных) представлений, а с другой, получить новую информацию, которая позволит подойти к объяснению явлений самоорганизации и структурирования в сложных физико-химических процессах. Результатом будет также получение информации,

которая позволит наметить перспективные направления практического использования исследуемых явлений и создания теоретических основ технологий на их основе.

Список литературы

1. Соловьёв В.О., Устройство для взрывореактивного бурения // МКИ: 6 E 21 В 7/00, Патент №2064040, РФ, приоритет от 29.12.1992 г., опубл. в бюллетене «Изобретения. Полезные модели» №20 от 20.07.1996г., ФИПС РОСПАТЕНТ.
2. Кутузов Б.Н., Орлов Ю.Н., Соловьёв В.О., Создание малогабаритного взрывореактивного комплекса и области его применения // Горный журнал, М., № 5, 2008, с.50-53.
3. Соловьёв В.О., Пацюк В.В. Экспериментальные исследования выбора оптимального режима разрушения отражателя микровзрывного устройства при направленном энерговыделении продуктов детонации // В сб.: «Сборник научных докладов II Международного совещания по использованию энергоаккумулирующих веществ (ЭАВ) в экологии, машиностроении, энергетике, транспорте и в космосе» под ред. акад. РАН В.И. Субботина, М.: ИМАШ РАН, 2001, С. 175-185.
4. Соловьёв В.О., Разработанные средства инициирования для твердотопливных пульсирующих детонационных ракетных двигателей и взрывореактивных установок // В сб.: Сборник научных докладов V-го международного совещания по проблемам энергоаккумулирования и экологии в машиностроении, энергетике и на транспорте, М., ИМАШ РАН, 2006, с. 431-443.
5. Соловьёв В.О., Средства инициирования для твердотопливных пульсирующих взрывных устройств // Боеприпасы и спецхимия, Научно-технический журнал, М., №3, 2007, с. 57-62.
6. Соловьёв В.О., Думенко В.И., Электродетонатор и электровоспламенитель для него // МКИ: 6 F 42 В 3/13, Патент №2056034, РФ, приоритет от 30.03.1992 г. Опубл. в Официальном бюллетене «Изобретения. Полезные модели» №7 от 10.03.1996 г., ФИПС РОСПАТЕНТ.
7. Соловьёв В.О., Капсоль-детонатор // МКИ: 6 F 42 В 3/10, Патент №2070708, РФ, приоритет от 17.08.1994 г. Опубл. в Официальном бюллетене. «Изобретения. Полезные модели» №35 от 20.12.1996 г., ФИПС РОСПАТЕНТ.
8. Соловьёв В.О., Пацюк В.В., Ключко Е.А., Замедляющие пиротехнические составы для новых средств инициирования // Проблемы машиностроения и автоматизации/ Международный журнал (ISSN 0234-6206), М., ИМАШ РАН, №1, 2014, с. 136-142.
9. Фролов К.В., Соловьёв В.О., Пацюк В.В., Анализ преимуществ взрывореактивных комплексов малого класса для проведения буровых работ в сложных и экстремальных условиях // Проблемы машиностроения и автоматизации. Международный журнал (ISSN 0234-6206), М., № 2, 2001, с. 3-9.
10. Фролов К.В., Соловьёв В.О., Пацюк В.В., Об использовании взрывореактивных комплексов малого класса для разрушения горных пород и искусственных материалов // Проблемы машиностроения и надежности машин, М., № 5, 2001, с. 3-7.
11. Соловьёв В.О., Шведов И.М., Актуальность использования переносных взрывореактивных комплексов при освоении Дальнего Востока // Проблемы машиностроения и автоматизации. Международный журнал (ISSN 0234-6206), М., №3, 2013, с.139-144.
12. Соловьёв В.О., Пацюк В.В., Шведов И.М., Эффективность применения переносных взрывореактивных комплексов при проведении инженерно-строительных работ в сложных горно-геологических условиях Дальнего Востока // Проблемы машиностроения и автоматизации. Международный журнал (ISSN 0234-6206), М., №3, 2014, с.101-111.

СЕКЦИЯ №7.

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.00)

**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ И МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОГРАНИЧНЫМ СЛОЕМ
ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ****Плоткина В.А., Стародубцев П.А., Шевченко А.П.**

ТОВВМУ имени С.О. Макарова, РФ, г.Владивосток

В постановке и решении многих технических задач аэродинамики и гидродинамики немаловажную роль сыграла теория пограничного слоя. Данная теория позволяет охарактеризовать способность транспортного объекта (корабля, самолета и других) противостоять сопротивлению газообразной или жидкой среды при движении.

В результате возникает необходимость совершенствования исследовательских процессов направленных на управление пограничным слоем. Развитие способов и методов управления пограничным слоем связано с целью ослабления или предотвращения отрыва потока на обтекаемой поверхности обшивки корабля и самолета, сохранения ламинарного течения и уменьшения теплопередачи при больших скоростях потока.

Одним из перспективных методов управления является возможность ламинаризации пограничного слоя с помощью отсоса. Принцип отсоса заключается в удалении из пограничного слоя насосом частиц жидкой или газообразной среды, заторможенных в области возрастания давления, прежде чем они успеют оторваться от обтекаемой твердой поверхности боевого объекта. При этом обеспечивается устойчивость ламинарного режима обтекания и его переход в турбулентную форму течения как бы отодвигается в область больших скоростей. Принцип отсоса успешно реализуется также с целью увеличения амплитуды изгибно-гравитационной волны от движущегося подводного судна для разрушения ледяного покрова (Рисунок 1). Достоинством отсоса является и снижение гидродинамического шума, вызываемого турбулентным режимом обтекания. Отсос из пограничного слоя уже внедрили авиаторы (Рисунок 2). Известно, что Прандтль и Буземан завершили проект высокоскоростного истребителя, в котором удалось серьезно уменьшить, если не совсем преодолеть, трение потока воздуха.

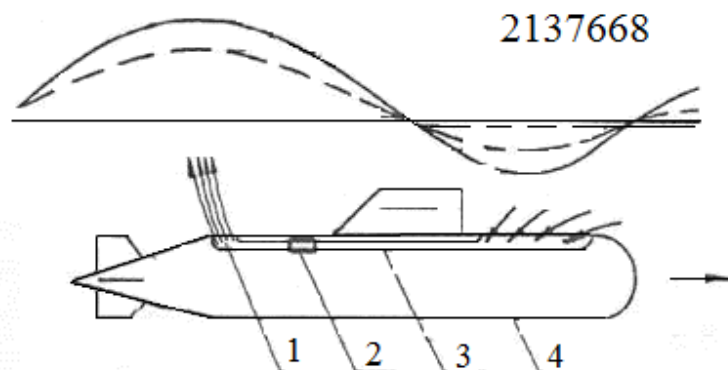


Рис.1. Способ увеличения высоты резонансных изгибно-гравитационных волн:
1 – верхняя кормовая часть; 2 – насос для отсоса забортной воды;
3 – водоводный канал; 4 – подводное судно

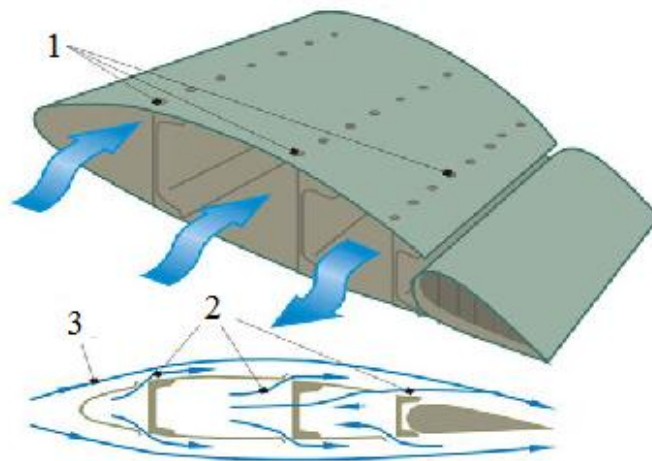


Рис.2. Управление пограничным слоем с помощью отсоса на аэродинамическом профиле: 1 – щели или перфорация; 2 – газовые струи; 3 – основной поток

Несмотря на кажущуюся простоту, сложностей в реализации идеи отсоса более чем достаточно. Количество отсасываемой среды должно иметь рациональные пределы. При чрезмерном отсосе пограничный слой станет настолько тонким, что выступающие из ламинарного слоя «бугорки» и шероховатости на поверхности транспортного объекта будут турбулизовать поток, нарушая ламинарный режим течения. При недостаточном отсосе ламинарный режим просто не будет достигнут. В итоге исследователи определяют нежелательные режимы отсоса пограничного слоя.

При этом данный метод управления пограничным слоем незамедлительно остается интересным как источник физических полей корабля (летательного аппарата), закономерностей и особенностей возникновения и формирования данных полей.

Очередным этапом в развитие управления пограничным слоем на транспортных объектах явился термин «вдув». Вдув в пограничный слой – подвод жидкости или газа в пограничный слой через проницаемую поверхность обтекаемого тела. Вдув или выдув (Рисунок 3) являются эффективным средством защиты обтекаемой поверхности, особенно самолета от аэродинамического нагрева. Экспериментальные исследования показали, что локальный вдув вблизи скачка уплотнения экономически более выгоден, чем отсос. Так, при расходе в щели тангенциального вдува, равном 10% от расхода через пограничный слой, критический перепад увеличивается в два раза.

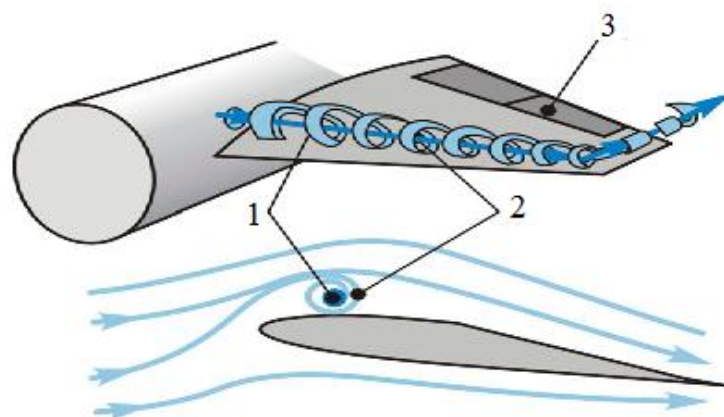


Рис.3. Выдув струи вдоль размаха крыла:
1 – поперечный выдув струи; 2 – устойчивый вихрь;
3 – крыло малого удлинения

Следующим перспективным способом управления пограничным слоем является, вдув газообразной струи вдоль обтекаемой поверхности движущегося объекта. В частности с помощью модели турбулентности учеными были выполнены численные исследования пограничного слоя на проницаемой поверхности при вдуве газа (гелия,

воздуха, углекислого газа, фреона) в поток нагретого воздуха. В итоге, исследователи В.Г. Лущик и А.Е. Якубенко выработали методику влияния вдуваемого газа и газа набегающего потока на зависимость трения и теплообмена от параметров вдува. Данная методика может быть использована для расчета пористого охлаждения теплонапряженных элементов военных конструкций (лопаток газовых турбин, огневых стенок сопел жидкостного ракетного двигателя и других).

Известен также способ управления турбулентным пограничным слоем путем введения в него присадки, выполненной в виде высокомолекулярных полимерных добавок или твердых частиц. Данный способ позволяет целенаправленно изменить динамические характеристики пограничного слоя, например, касательных напряжений на твердой поверхности. Недостатком представленного способа является то, что возрастание весовой концентрации полимера в жидкости выше определенной пороговой приводит к уменьшению эффективности влияния полимера на турбулентный пограничный слой. В то же время у представленного способа есть и преимущества. Предлагаемый способ может быть использован во всех технических устройствах, в которых имеется течение турбулентного пограничного слоя жидкости и газа (например, в контурах АЭС, на кораблях, в трубопроводах для транспортировки нефти, в каналах различной формы, в том числе конфузорах и трубах, насосах и других), где требуется турбулизация или ламинаризация потока.



Рис.4. Принцип «воздушной смазки» подводной части корпуса корабля

Внимание экспериментаторов на протяжении многих лет привлекает термин «воздушная смазка». Предлагались различные варианты изменения свойств пограничного слоя среды, в частности между корпусом корабля и забортной морской водой посредством «воздушной смазки» (рис. 4). Результатом данных экспериментов явилось создание первого десантного катера на воздушной каверне проекта 11770 шифр «Серна». Развитием десантного катера проекта «Серна» можно считать малый десантный корабль на воздушной каверне проекта 21820 шифр «Дюгонь».

На сегодняшний день наращивание темпов в исследовании способов и методов управления пограничным слоем является перспективным направлением. Современное представление гидродинамики и аэродинамики сплошных сред раскрывает многообразие теоретических и экспериментальных изысканий в технических нуждах разных стран мира. В этой связи основополагающим является утверждение, что широкие возможности развития авиации и флота характеризуются перспективным направлением, а именно развитием теории пограничного слоя.

Список литературы

1. Бетяев С. К. Асимптотический анализ мелкомасштабной структуры ламинарного пограничного слоя с отсосом / С. К. Бетяев // Инженерно-физический журнал, 2011. – Т. 84, № 2. – С. 381-385.
2. Козин В. М. Резонансный метод разрушения ледяного покрова. Изобретения и эксперименты / Монография. – М.: Изд-во «Академия Естествознания», 2007. – с. 355.
3. Лущик В. Г., Якубенко А. Е. Трение и теплообмен в пограничном слое на проницаемой поверхности при вдуве инородного газа // Теплофизика высоких температур. – 2005. – Т. 43, №6. – С. 880-887.
4. Непомнящий Н. XX век: Хроника необъяснимого. Гипотеза за гипотезой / Электронный ресурс: <http://do.gendocs.ru/docs/index-44598.html>.

СЕКЦИЯ №9.

АЭРО-КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.07.10)

ПОСТРОЕНИЕ КАНАЛА ЛАЗЕРНОЙ ПЕРЕДАЧИ ЭНЕРГИИ В СИСТЕМЕ «КОСМИЧЕСКИЙ АППАРАТ - НАЗЕМНЫЙ ПУНКТ»

Сысоев В.К.¹, Суйменбаев Б.Т.², Ермолдина Г.Т.², Суйменбаева Ж.Б.², Гусейнов С.Р.², Бапышев А.М.²

¹НПО им. С.А. Лавочкина, г.Химки, г.Москва

²КазНТУ им. К.И. Сатпаева, г.Алматы, РК

Аннотация.

Технология передачи энергии с помощью лазера имеет ряд преимуществ и является перспективным направлением при разработке проекта демонстрационной солнечной космической электростанции. В статье представлен вариант построения канала лазерной передачи энергии в системе «Космический аппарат - Наземный пункт». Предлагаемая система лазерной передачи энергии позволит передавать энергию на Землю и осуществлять энергопитание платформы.

Ключевые слова: космическая электростанция, лазер, передача энергии.

Abstract.

The Technology of energy transmission by the laser has many advantages and is a promising direction in the development of the project of demonstration space solar power station. The article presents a way of developing the channel laser power transmission in the "Spacecraft - ground" system. The proposed system of laser power transmission will allow to transfer energy to Earth and to realize a platform power supply.

Keywords: space power station, laser, energy transmission.

Для успешной реализации демонстрационной солнечной космической электростанции на основе существующей ракетно-космической техники и оптико-электронной технологии необходимы детальные исследования и тщательная проработка вопроса по определению облика канала преобразования электрической энергии в лазерную и передачи её на Землю.

Канал лазерной передачи энергии в системе «Космический аппарат - Наземный пункт» - это, прежде всего три главных элемента в этой системе (Рисунок 1):

1. Лазерное излучение - позволяющее генерировать высокие мощности и с высокой эффективностью;
2. Оптическая система – формирующая узкий лазерный пучок, производит высокоточное наведение и стабилизацию;
3. Высокоэффективные фотопреобразователи – преобразуют как солнечное, так и лазерное излучение в электроэнергию.

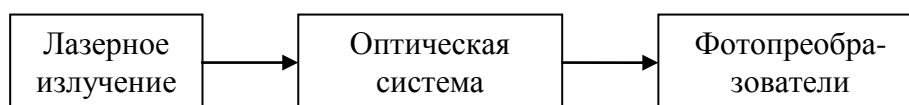


Рис.1. Схема канала лазерной передачи энергии

Все эти три основных элемента лазерного канала дистанционной передачи энергии должны иметь высокую эффективность, тогда это позволит использовать эту систему для космического применения.

Эффективность данной системы будет определяться двумя факторами:

- эффективность каждого элемента системы (источник питания, лазеры, блок управления, фотопреобразователи и т.д.);
- эффективность передачи (функциональная эффективность точности наведения, точность стабилизации лазерного луча, и т.д.).

При этом эффективность должна сохраняться при высоких уровнях мощности (плотность мощности излучения), что позволит масштабировать эту систему.

Рассмотрим построения структуры канала передачи энергии по-блочно.

Блок лазерных излучателей, содержит следующие элементы и узлы, обеспечивающие высокую эффективность работы (Рисунок 2):

1. Система излучателей (волоконные лазеры);
2. Блоки светодиодной накачки;
3. Системы терморегулирования блоков светодиодов;
4. Вторичные источники питания;
5. Оптико-электронная система наведения;
6. Система лазерной передачи данных;
7. Блок контроля и управления.



Рис.2. Структура блока лазерного излучателя

Оптический тракт. Излучения волоконных лазеров суммируются в специальном устройстве (сумматоре излучений), которое контролируется блоком контроля, суммируемое лазерное излучение попадает в зеркальную систему. Данная зеркальная система имеет двух координатную систему приводов с секундной точностью. Для высокоточного наведения используется дополнительная лазерная система. Схема оптического тракта представлена на Рисунке 3.

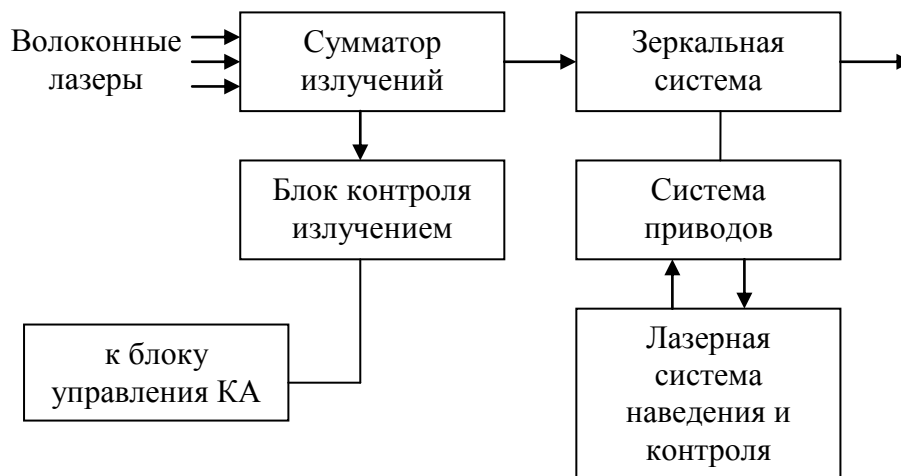


Рис.3. Схема оптического тракта

Фотоприемная система на наземном приемнике. Данная система должна обладать высокой эффективностью как по отношению к солнечному излучению, так и по отношению к лазерному излучению. При этом необходимо для достижения высокой эффективности использовать концентраторы излучения, что в свою очередь приводит к необходимости использования системы терморегулирования (Рисунок 4).

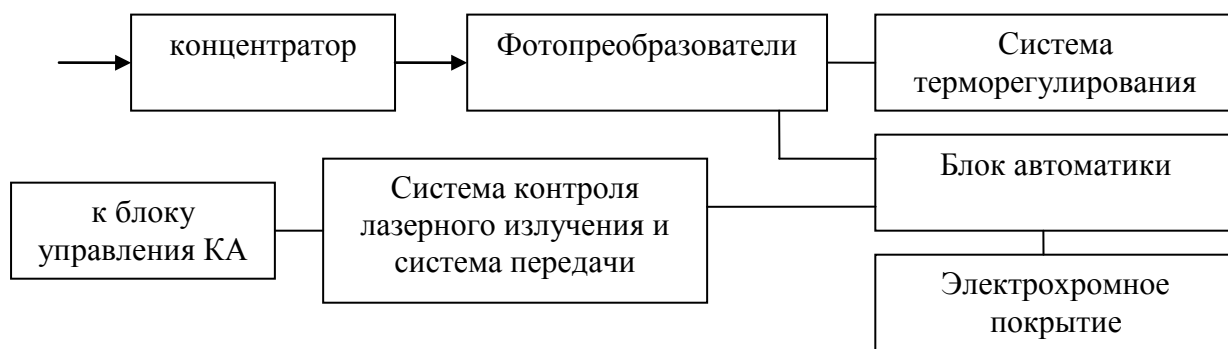


Рис.4. Схема фотоприемной системы на спутнике-приемнике

Лазерное излучение проходя систему концентраторов поступает на фотопреобразователи, далее преобразуется, и электрический ток поступает в блок автоматики, параллельно лазерное излучение контролируется оптико- электронная системой, для управления тепловым режимом фотопреобразователей применяются электрохромные покрытия и тепловые трубы.

Эффективность системы лазерного канала передачи энергии зависит от точности наведения и управления всем комплексом систем, поэтому в него должны входить дополнительные системы. Это – прежде всего системы определения орбитальных параметров космических аппаратов, радио система обмена данными как между космическим аппаратом, так и с лазерным спутником управления (Рисунок 5).

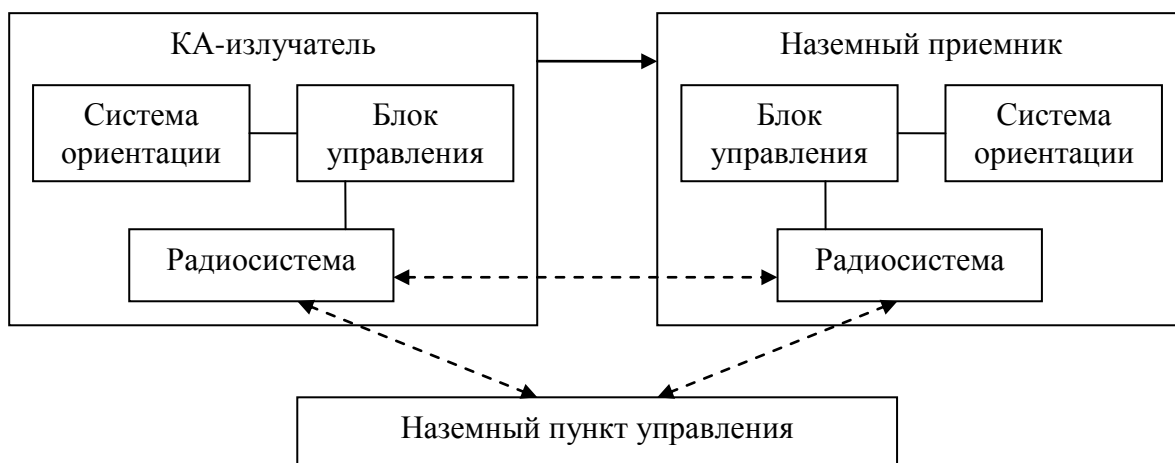


Рис.5.Схема передачи энергии между КА-излучателем и наземным приемником

Необходимо учесть важность идеологии построения лазерного передатчика для дистанционной передачи энергии. Это создание передатчика из отдельных лазерных излучателей (рисунок 6), запитываемых отдельной системой питания, что позволяет решить две задачи:

- Повысить надежность системы (выход из строя одного из излучателей не скажется существенно на уровне передаваемой мощности в целом);
- Уменьшит удельную тепловую нагрузку на систему терморегулирования;
- Позволит наращивать мощности лазерного канала передачи энергии за счет ввода в систему дополнительных волоконных лазеров.

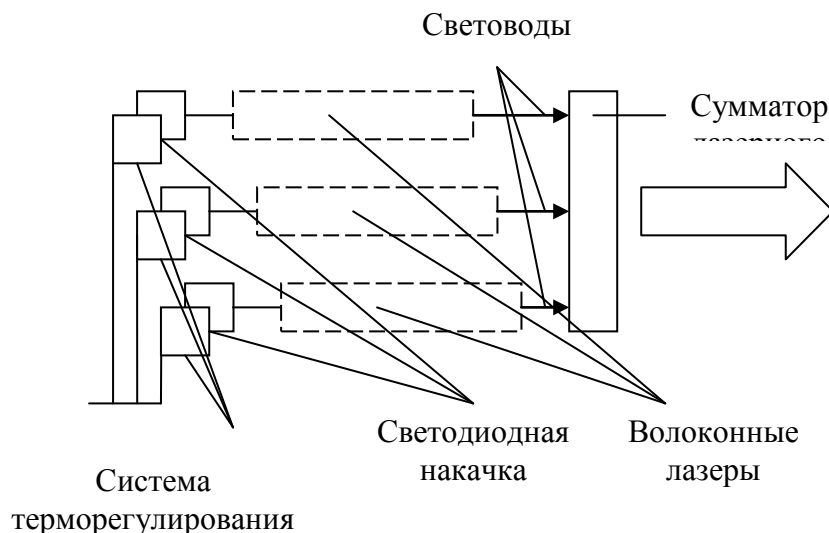


Рис.6. Схема передатчика лазерного канала передачи энергии из отдельных лазерных излучателей

Заключение.

Предлагаемый вариант построения лазерного канала передачи энергии в космосе позволит наращивать мощность излучения за счет возможного увеличения мощности единичных излучателей, так и за счет увеличения числа излучателей в кольце – решетке излучателя.

Данный проект предполагает многофункциональное использование данной системы помимо непосредственной задачи передач энергии, использовать ее также для измерительно-информационных функций.

Благодаря ее конструктивным особенностям могут осуществляться следующие функции: данная система позволяет передавать энергию более 1000 Вт на расстояние нескольких километров, а также: скоростная передача данных (более 1 Гбит/с); высокоточное измерение геометрических параметров.

Для этого могут использоваться один или несколько излучателей из набора полупроводниковых лазеров или работы системы в целом.

Реализация демонстрационного проекта в условиях космического пространства будет служить первым шагом для создания более сложных систем энергопитания космических систем.

Список литературы

1. Exarhos G., Ristau D., Soileau M, Stolz C. Laser-Induced Damage in Optical Materials. Proc. SPIE, 2008, v.7132.
2. Massimiliano Vasile. Fractionated solar power satellite for regional coverage. 63rd International Astronautical Congress, Naples, Italy. Copyright 2012.
3. Rubenchik A.M., Fedoruk M.P., Turitsyn S.K., Laser Beam Self-Focusing in the Atmosphere. Physical Review Letters, 102, 233902, 2009.
4. Summerer L., Purcell O. Concepts for Wireless Energy Transmission via Laser. IEEE ICSOS, 2009.
5. И. Граф, М. Шахт. Оптика мощных лазеров: улучшение свойств диэлектрических покрытий. «Фотоника». 2010, № 4.
6. Силовая оптика и её новые проявления. Журнал «Экспертный союз», № 3 (24), 2012.
7. Сысоев В.К. Анализ архитектуры лазерного информационно-измерительного канала дистанционной передачи энергии в космосе. Электронный научный журнал «ИССЛЕДОВАНО В РОССИИ». <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2007/076.pdf>.
8. Сысоев В.К., Пичхадзе К.М., Верлан А.А., Насыров А.Ф. Анализ структуры демонстрационной космической электростанции// Вестник ФГУП НПО им. С.А. Лавочкина. 2012. №3, С. 28-34.

**СЕКЦИЯ №10.
СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.23.00)**

БЕРЕГОЗАЩИТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ИЗ ГАБИОНОВ НА ЦИМЛЯНСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Анохин А.М.

НИМИ ДГАУ, РФ, г.Новочеркасск

Цимлянское водохранилище относится к равнинному типу, имеет 2700 км² площадь водного зеркала, относительно высокие берега, сложенные четвертичными и неоген-палеогеновыми осадочными породами невысокой прочности, поэтому ветровая деятельность и высокие волны подвергают берег интенсивной переработке. На берегу наблюдаются обвалы, осыпи, крупные глыбы известняков и песчаников. Эрозийная деятельность проявляется в образовании промоин и обрушении берегового склона. В настоящее время бровка берегового уступа у г. Цимлянска находится в угрожающей близости от существующих строений и исторических памятников – ротонды и обелиска (Рисунок 1).



Рис.1. Берегозащитное сооружения г.Цимлянска

За последние 15 лет, после изменения правил эксплуатации Цимлянского гидроузла, сильно активизировались абразионные процессы побережья Цимлянского водохранилища. Обследования последних лет показали, что размыв берега происходит при отметках 35-36 м Б.С. По мере сработки водохранилища абразивные процессы уменьшаются, и идёт переотложение продуктов обрушения в прибрежной зоне. Амплитуды колебания уровней составляют 2-3метра (Табл.1).

Таблица 1

Максимальные уровни воды.

ОбеспеченностьР, %	1	2	5	10	25
Уровни	36,95	36,88	36,80	36,60	36,20

Основную роль в распределении водных масс в Цимлянском водохранилище играют сгонно-нагонные и компенсационные течения. Наибольшую повторяемость в районе г.Цимлянска имеют северо-восточные (до 43%) и юго-западные (до 26% летом) ветры. Эти ветры в основном и обуславливают движение вод. Таким образом, при условиях нагона, береговая линия г.Цимлянска представляет преграду для нагонного течения, в результате чего происходит эрозия и абразия берега. На рисунках приведены схемы господствующих направлений ветров, вызывающие нагонные и отгонные явления (Рисунки 2 и 3).



Рис.2. Схема ветровых течений при восточных и северо-восточных ветрах



Рис.3. Схема компенсационных течений при восточных и северо-восточных ветрах

Для защиты береговой зоны г.Цимлянска запроектированы и построены берегозащитные сооружения (Рисунок 4).

г. Цимлянск

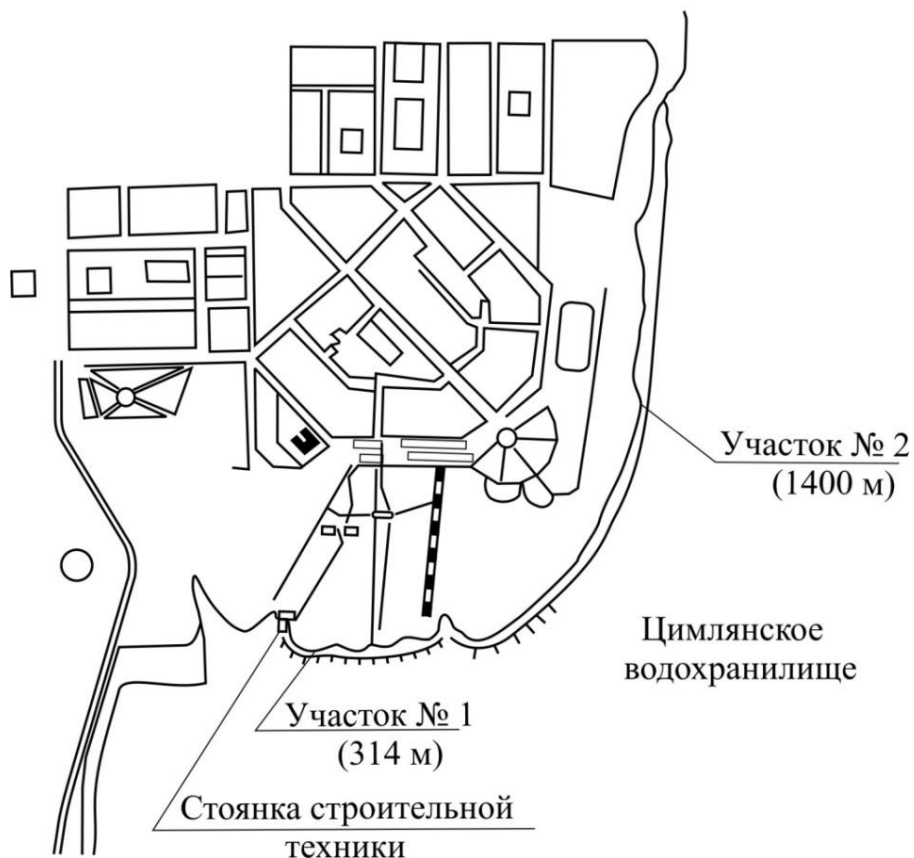


Рис.4. План берегозащитных мероприятий г. Цимлянск

Берегозащитное сооружение запроектировано 2-мя участками:

- первый, длиной 314 м, выполняется из коробчатых габионов, с устройством армогрунта и засыпки пространства между берегозащитной стенкой и береговым откосом (Рисунок 5)

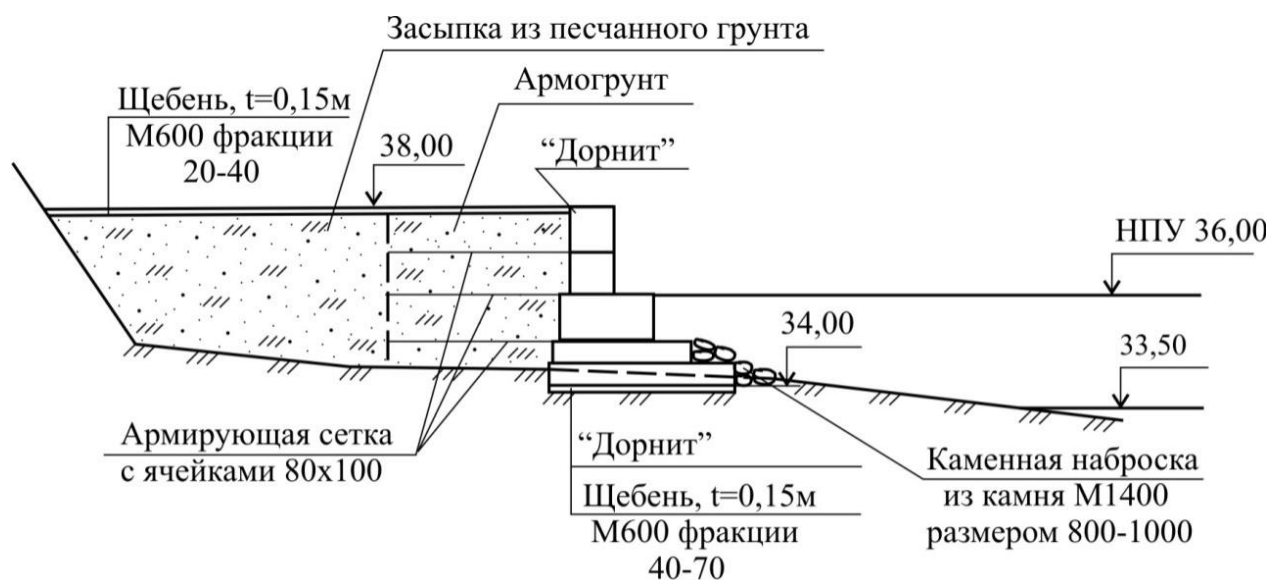


Рис.5. Типовое поперечное сечение на участке № 1

- второй, протяжённостью 1400 м выполнен из коробчатых габионов, с устройством фундамента из цилиндрических габионов (Рисунок 6)

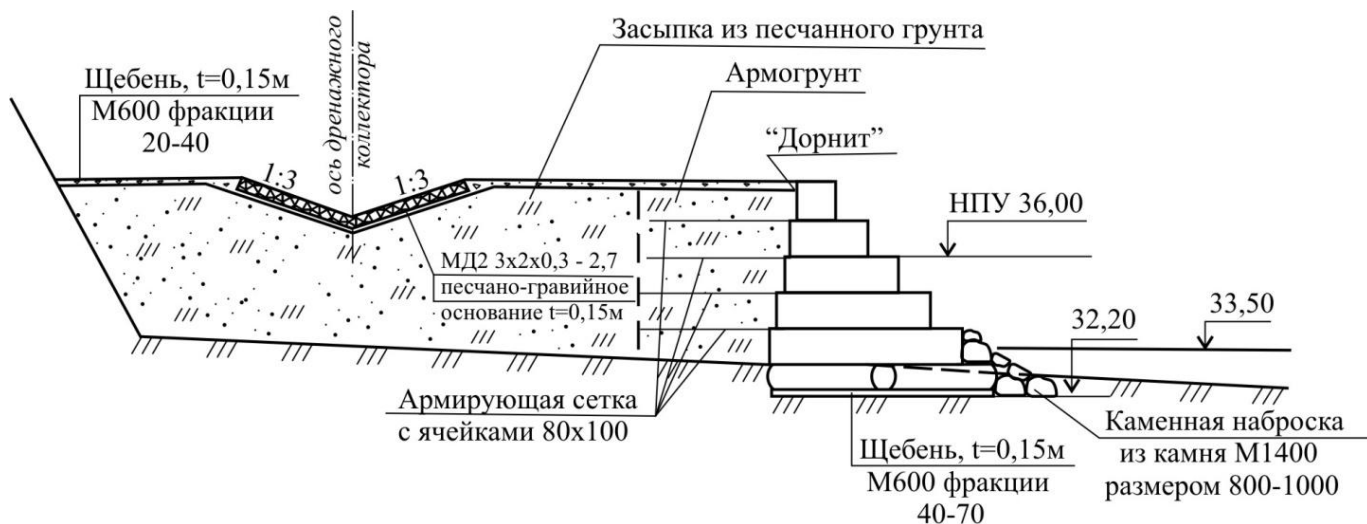


Рис.6. Типовое поперечное сечение на участке № 2

Для аккумуляции наносов, которые перемещаются вдоль береговой линии, устраивают буны.

У первого участка устраивают 7 бун из коробчатых габионов, длиной 8-12 м, расстояние между бунами 45м.

За подпорной стенкой устраивается армогрунт из фильтрующего материала. Между стенкой и армогрунтом укладывается стеклохолст «Дарнит», препятствующий суффозии грунта (рисунки 4 и 5).

Берегозащита после года эксплуатации, а также после осенних штормов 2013 года, частично потеряла свои эксплуатационные качества. Проведенные обследования показали, что габионы, подверженные волновому воздействию, деформировались, потеряли свою первоначальную форму.

Под воздействием волн, сетка выдулась пузырьём и заполняющий камень выпадает из габионов. Образовались зоны разрушенных габионов, которые могут привести к разрушению участка берегозащиты, часть каменной подсыпки разрушена и унесена в море.

Рассматривая современное состояние берегозащитных сооружений можно сделать выводы об ошибке при выборе трассы сооружений, которая проходила в зоне обрушения волн, в динамически активной зоне, соответствующей уровню осеннего периода (34-35 Б.С.)

Для определения зоны влияния волн по высоте стенки, была рассчитана высота волны 5% обеспеченности и высота волны при шторме. Берегоукрепительные сооружения на участках Цимлянского водохранилища относятся к категории сооружений III класса, для которых расчетная обеспеченность высоты ветровой волны принимается 5 %.

Расчётный уровень воды для данных сооружений принимается обеспеченностью 25 % плюс нагон и скорость ветра обеспеченностью 4 %.

Длина разгона по четырем волноопасным направлениям определена по карте М 1:200000 и М 1:10000.

Расчёт элементов ветровых волн осуществляется для мелководной зоны, т.к. при уровне 25 % обеспеченности глубина вблизи участков берегоукрепления составит 1.0-1.2 м. Однако предварительно производится расчет высоты волны и её периода для глубоководной зоны. Затем переход от глубоководной к мелководной зоне с помощью соответствующих коэффициентов.

Наиболее волноопасным направлением является восточное, при котором высота волны 5 % обеспеченности в глубоководной зоне равна $h = 0.75$ м.

При переходе из глубоководной зоны в мелководную принимаются следующие коэффициенты: Коэффициент трансформации $K_m = 1.09$; Коэффициент рефракции $K_r = 1.0$; Обобщенный коэффициент потерь $K_e = 0.94$ [5].

Тогда высота волны $h_{5\%}$ направления В будет равна 0.8 метра.

Возвышение гребня габионной стенки над расчётным уровнем воды $H_{25\%} = 36.2$ м, определенной по формуле:

$$h_s = \Delta h_{set} + h_{run 4\%} + a$$

Параметры ветрового нагона (h_{set}) и высоты наката ветровых волн ($h_{run 1\%}$) определены расчетами по формулам:

$$d_{0НПУ} = \Delta h + h_{NB4\%} + a,$$

$$d_{0\text{ФПУ}} = \Delta h + h_{\text{HB}50\%},$$

где Δh - высота ветрового нагона воды;

h_{HB} – высота наката волны;

a – конструктивный запас, принимаемый не менее 0,5 м.

При определении элементов ветровых волн и ветрового нагона, следует принимать вероятность превышения шторма для сооружений I, II класса 2 % и III, IV – 4% [5].

Расчёт проводят по известным значениям W , L , H_1 и α_a

Высоту наката ветровой волны для j -й вероятности превышения расчетного шторма вычисляют по формуле:

$$h_{\text{HB}4\%} = h_{1\%} \cdot K'_i \cdot K_r \cdot K_p \cdot K_{sp} \cdot K' \cdot K_{aw}.$$

$$\text{Средняя длина волн: } \bar{\lambda}_d = \frac{gT^2}{2\pi} = \frac{9,8 \cdot 3,9^2}{6,28} \text{ 23 м.}$$

С помощью графика находим высоту волны

$$h_{di} = \bar{h}_d \cdot K_i = 0,7 \cdot 1,8 = 1,3 \text{ м.}$$

Таким образом влияние волн начинается от отметки НПУ = 36,0 м Б.С. до отметки 36,8 м Б.С., а в штормовой период до отметки 37,3 Б.С., при отметки вверх габионной стенки 38,0 м Б.С.

При рассмотрении заполнителя габионов оказалось, что 50-60% камня было округлой формы, что является нарушением Гостов и строительных норм. Под воздействием волн окатанный камень двигался в габионе, раздавливая и деформируя сетку, что привело к его разрушению. Согласно руководству, размер камня в коробчатых габионах высотой 0,5-1,0 м при высоте волны 0,9-2,0 м должен быть условным диаметром не менее 250 мм [2]. Укладка камня должна проводиться вручную тех рядов, которые обращены к водохранилищу по методу кирпичной кладки «перевязкой» камнем-пластужкой. Таким образом создаётся неподвижность камня в габионе. При укладке габионов в несколько рядов, следует размещать от нижнего ряда через ряд короткой стороной в сторону воды, а остальные укладывать с перевязкой рядов [1]. Как показывает опыт использования габионов в берегозащитных сооружениях, сетка габионов не выдерживает волновой нагрузки, если габионы не защищены откосами, пляжами, волноломами- конструкциями воспринимающими основную нагрузку от волн.



Рис.7. Габион выполненный из сварных каркасов

Использование сварных каркасов в габионных конструкциях позволяет успешно их использовать в морских берегозащитных сооружениях (Рисунок 7).

Выводы:

1. В статье представлен анализ состояния берегозащитных сооружений из габионов, выполненных из сетки и заполнителя в виде камня, уложенных по схеме закрепления грунта с армированием, а не для защиты от волн.

2. Расположение оси сооружения в динамически активной пляжной зоне ещё раз доказывает о необходимости защитных сооружений для габионных конструкций.

3. Габионы, как берегозащитные сооружения, необходимо применять комплексно вместе с намывкой пляжной зоны и волноломами.

4. Нарушение технологии и организации производства работ, замена проектных строительных материалов местными, более дешёвыми, приводят к разрушению сооружений или к их повреждению.

Список литературы

1. ВСН. 34-91/МС.СТ. Правила производства и приёмки работ на строительство новых, рекомендации и расширении действующих гидротехнических морских и речных транспортных сооружений, часть 2 / Минтрансстрой СССР. – 1992 г.
2. ВСН-АПК 2.30.05.001-03. Руководство по защите земель, нарушениях водной эрозией. Габрионные конструкции противозерозионных сооружений. Мин. сельск. хоз. РФ, 2003 г.
3. ГОСТ 5 52132-2003 Изделия из сетки для габрионных конструкций. Технические условия. Госстандарт. Россия. М, 2003 г.
4. СНиП 2.06.04-87 «Нагрузки и возделывания на гидротехнические сооружения» М.: Стройиздат. 1988 г.
5. СНиП 2.06.04-82 «Нагрузки и возделывания на гидротехнические сооружения (Волновые, ледовые и от судов)» М.; Стройиздат. 1983 г.
6. Mangor Karsten. 2004. Shoreline Management Guidelines. DHI Water and Environment, 294 p.

ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЕ ФОРМИРОВАНИЕ СЕТИ ОБЪЕКТОВ РАННЕЙ ПОМОЩИ ДЕТЯМ

Каспер Н.В.

ГУЗ, РФ, г.Москва

Здоровье и всестороннее развитие детей - основа успешного развития нашего общества. Ведущими специалистами в области медицины, психологии и педагогики признается сегодня чрезвычайная важность обеспечения гармоничного развития ребенка в первые годы жизни.

По данным исследований специалистов, доля здоровых новорожденных в последние годы снижается и составляет сегодня около 30%. 70% детей от рождения до 3 лет относятся к группе риска или имеют выраженные отклонения, что при неоказании своевременной помощи приводит к развитию стойких нарушений или даже инвалидности в будущем.[1].

В 90-е годы XX века в нашей стране начали активно внедряться программы ранней помощи (раннего вмешательства), ориентированные на детей в возрасте до 3-4 лет с врожденными нарушениями и детей группы риска.

В "Национальной стратегии действий в интересах детей на 2012–2017 годы" внедрение новых технологий ранней помощи детям с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) в возрасте до трёх лет предусмотрено планом первоочередных мероприятий.

К числу важнейших принципов ранней помощи относятся [4]:

- активное привлечение к занятиям с детьми родителей, всесторонняя поддержка семей;
- комплексное взаимодействие специалистов в области педагогики, здравоохранения, социальной сферы и пр.);
- ориентация не только на устранение дефекта, но и на социализацию и формирование личности ребенка, индивидуальный подход;
- активное применение надомной формы обслуживания, максимальное приближение услуг к месту проживания обслуживаемых семей.

В рамках традиционной системы учреждений здравоохранения, образования, социальной защиты реализация этих принципов оказалась крайне затруднена. Требуется организация не только самостоятельных центров и отделений ранней помощи, а также формирование соответствующей сети объектов ранней помощи детям (ОРПД).

В России в качестве базы для создания служб ранней помощи выступают учреждения здравоохранения (детские больницы, поликлиники, дома ребенка), образования (центры психолого-педагогической и медико-социального сопровождения, дошкольные образовательные учреждения), социальной защиты (центры социальной помощи семье, центры реабилитации детей и подростков с ограниченными возможностями).[5].

Созданный в 1992 году «Санкт-Петербургский Институт Раннего вмешательства» положил начало формированию ОРПД в России. Институт инициировал подготовку кадров и открытие отделений раннего вмешательства в каждом районе Санкт-Петербурга на базе различных ведомств. Последователями Петербургской

модели стали специалисты Великого Новгорода, Архангельска, Красноярска, Томска, Бурятии и Татарстана, Алтайского Края и проч.

Программы ранней помощи широко реализуются в Москве. Службы ранней помощи организованы на базе дошкольных учреждений в каждом округе, открыты более 100 лекотек, более 300 консультативных пунктов для родителей и более 200 центров игровой поддержки ребенка.

Конечно, подобное разнообразие наблюдается в крупных областных центрах, в городах же с населением менее 300-500 тыс. чел. ранняя помощь обычно представлена лишь деятельностью нескольких служб, а в малых населенных пунктах не организована вовсе.

Несмотря на широкую номенклатуру возникших в последние годы учреждений, реализующих программы ранней помощи детям, налицо отсутствие единых принципов сетевого построения, они организовываются в рамках различных ведомств (здравоохранения, образования, социальной защиты) и НКО независимо друг от друга.

ОРПД зачастую появляются стихийно, различаясь по материальной базе, кадровой обеспеченности, оснащенности оборудованием. Набор услуг объекта ранней помощи определяется чаще «по случаю», исходя из организационных возможностей, а не требований к полноценной функциональной структуре и доступности услуг ранней помощи.

Перечень основных услуг, по нашим исследованиям, включает:

- выявление детей, нуждающихся в ранней помощи;
- проведение занятий с детьми и их родителями по психолого-педагогической абилитации и медико-социальной адаптации детей в рамках учреждения ранней помощи;
- домашнее визитирование семей специалистами ранней помощи;
- работа с родителями детей, нуждающихся в ранней помощи в рамках ОРПД и дистанционно (родительские курсы, семинары, психологическая и социально-правовая поддержка);
- предоставление семьям социальных ассистентов, нянь, специального транспорта по необходимости;
- содействие социальной интеграции семей (организация массовых мероприятий, праздников, родительского клуба).

Анализ современной системы ОРПД выявил ряд проблем, их несоответствий базовым принципам оказания ранней помощи.

Наиболее выраженными являются нарушения принципов доступности (в т.ч. территориальной) ранней помощи и низкий уровень организации работы с семьей.

Наиболее обеспечены услугами ранней помощи семьи, проживающие в крупных населенных пунктах и районах с высокой плотностью застройки, а семьи из малых населенных пунктов с низкой плотностью застройки оказываются фактически оторванными от объектов ранней помощи из-за их территориальной недоступности, которая является ключевым фактором для семей с маленькими детьми, если речь идет о регулярном наблюдении (от одного раза в месяц до 3 раз в неделю) у специалистов ранней помощи. Одним из решений проблемы является развитие услуг ранней помощи, оказываемых на дому и дистанционно, а так же увеличение количества спецтранспорта.[3].

Недостаток услуг сопровождения семьи социальным помощником и отделений дневного пребывания блокирует для родителей возможность совмещения ухода за ребенком и трудовой деятельности вне дома, что усугубляет тяжелые материальные условия этих семей.

Необходимо развитие отделений кратковременного пребывания и служб так называемой «социальной передышки» для обеспечения возможности родителям детей с наиболее тяжелыми нарушениями здоровья на время оставить своего ребенка специалистам и освободить время для решения тех или иных проблем.

- Наряду с вышеуказанными проблемами существуют и другие.
- Не определены требования и нормативы по градостроительному и архитектурно-планировочному формированию объектов.

— Наблюдается неравномерность размещения объектов ранней помощи в пределах различных жилых территорий и недостаток площадей для оказания полного спектра услуг ранней помощи.

— В стесненных городских условиях наблюдается дефицит территорий, прилегающих к объектам ранней помощи, с организованными площадками для проведения занятий с детьми.

— Практически не используются ресурсы рекреационных зон, благоприятных для создания плоскостных сооружений, необходимых для проведения занятий с детьми в экологически благоприятной среде, отсутствует практика организации детских площадок, адаптированными для детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

— Несмотря на огромное внимание со стороны федеральных властей на организацию доступной среды, объекты ранней помощи все еще остаются плохо приспособлены для маломобильных групп населения. Доступность и безопасность не всегда обеспечивается как внутри зданий/помещений, так и на прилегающей территории.

Для решения выявленных социально-градостроительных проблем, нами предлагается посторенние единой структурированной сети ОРПД, которые предоставляли бы всем нуждающимся семьям полный спектр необходимых услуг, независимо от места их проживания.

Среди факторов, влияющих на градостроительное формирование сети ОРПД следует выделить:

— демографические (количество детей, нуждающихся в ранней помощи, их распределение по возрасту и группам ограничений здоровья);

— социально – градостроительные (система расселения, развитие транспортной сети);

— территориальные (взаимосвязь/иерархия различных объектов ранней помощи на территории, экологическая ситуация);

— нормативно-правовые (принятая органами власти модель организации системы ранней помощи в данном муниципальном образовании).

Количественный и качественный состав объектов сети ранней помощи определяется оптимизацией противоречивых требований: сокращения затрат времени на доступ к услугам ранней помощи и экономической целесообразности крупных комплексных объектов.

Из анализа опыта функционирования объектов ранней помощи, можно заключить, что открытие объекта ранней помощи, имеющего полноценную материальную базу для обеспечения амбулаторного и выездного обслуживания становится экономически целесообразным из расчета 1 объект на не менее 40-60 тыс. жителей.

Нами предлагается построение иерархической сети ОРПД в соответствии с характеристикой исходной ситуации. Базовой составляющей сети будет центр ранней помощи (или центральное отделение - структурная единица в рамках крупных учреждений здравоохранения, дошкольного образования, социальной сферы), являющийся методическим центром по организации работы с детьми раннего возраста в данном муниципальном образовании, одним из основных источников социальной, психологической и инструментальной поддержки семьи, воспитывающей ребенка с ОВЗ или риском их развития. [2]. В рамках центра будет осуществляться работа по выявлению детей, нуждающихся в ранней помощи, составлению индивидуальных программ, подготовке кадров. Центр должен быть расположен в селитебной зоне, иметь достаточные ресурсы в площадях и материальную базу для предоставления полного спектра услуг ранней помощи и иметь возможность выездного и дистанционного обслуживания. Такие центры рационально открывать на 200-500 тыс. жителей в районах и городах с высокой плотностью застройки.

При необходимости предлагается дополнять базовые центры ранней помощи отделениями, на базе детских районных поликлиник, дошкольных образовательных учреждений, районных психолого-педагогических медико-социальных центров. В крупнейших городах помимо базовых районных отделений ранней помощи, целесообразна организация единого координационного научно-методического центра по вопросам оказания ранней помощи. Также необходимо дополнение системы специализированными отделениями ранней помощи на базе учреждений здравоохранения, реабилитационных центров, санаториев общегородского и областного значения с возможностью пятидневного или более длительного пребывания в них и расширенным спектром услуг (высокотехнологичной медико-социальной помощью, санаторными и развивающими программами). Такие отделения необходимо размещать в экологически благоприятных районах.

Для предоставления услуг ранней помощи в малых населенных пунктах с низкой плотностью расселения наиболее рациональны дистанционные и надомные формы работы, осуществляемых из ОРПД районных центров, а так же использование спецтранспорта.

В заключение отметим, что, несмотря на разнообразие и быстрое увеличение в последние годы в субъектах Российской Федерации количества служб ранней помощи, имеющийся ряд проблем не позволяет говорить о сформированной эффективной сети научно обоснованных объектов.

Основными трудностями на сегодня являются межведомственное взаимодействие, а так же обеспечение максимальной доступности и экономической целесообразности объектов ранней помощи. Если решение первой проблемы в компетенции органов власти, то решению второй можно способствовать методами градостроительного планирования. Посторенние единой структурированной сети взаимодополняющих друг друга объектов ранней помощи, с учетом демографических, социально-градостроительных, природно-экологических особенностей населенных пунктов позволило бы значительно повысить эффективность оказания ранней помощи детям и их семьям.

Список литературы

1. Архипова Е.Ф. Логопедическая работа с детьми раннего возраста: учебное пособие для студентов пед. Вузов. — М.: АСТ: Астрель, 2007. — 224 с.
2. Веко Л.В., Боброва А.В., Развитие форм сопровождения семьи, воспитывающей ребенка с ограниченными возможностями, в Нижегородской области // Служба сопровождения семьи и ребенка: инновационный опыт: методический сборник / ред. В.М. Соколова – Владимир: Издательство «Транзит-ИКС», 2010. – С.64-108.
3. Дети в трудной жизненной ситуации: новые подходы к решению проблем [Электронный ресурс] : доклад Фонда поддержки детей, находящихся в трудной жизненной ситуации, Москва, 2010 г. — URL: http://www.fond-detyam.ru/upload/iblock/87e/Дети%20в%20трудной%20жизненной%20ситуации_актуальные%20проблемы_2011.pdf (дата обращения 25.02.2015).
4. Кириллова Е.В. Обобщение зарубежного опыта по социальной реабилитации и интеграции детей-инвалидов // Сибирский вестник специального образования. – Красноярск: Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2010. — № 1. — 70 с.
5. Раннее вмешательство. Ключевые аспекты и международный опыт [Электронный ресурс] / Международный детский фонд ООН (ЮНИСЕФ); — URL: http://www.unicef.org/ukraine/ukr/Early_Intervention_Concept_RUS.pdf (дата обращения 25.02.2015)

НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В КУЛЬТУРЕ И ТЕХНОЛОГИИ КАНОНИЧЕСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Иванникова Н.А., Касаткина К.А., Тарасова Е.В., Цитман Т.О., Жолобов А.Л.

ГУАО ВПО «АИСИ», РФ, г.Астрахань

В настоящее время, в рамках реализации Государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на 2013-2020 годы, одним из приоритетных направлений фундаментальных научных исследований по архитектуре, градостроительству и строительным наукам на 2015 год является: «Теоретические и исторические проблемы архитектуры и градостроительства». Совместно с этим, на территории Российской Федерации, активно развивается каноническое строительство, затрагивающее вопросы проектирования, строительства, реставрации и реконструкции уникальных объектов, в частности религиозных объектов - соборов, храмов, часовен.

В связи с активно развивающейся социальной и культурной жизнью общества, одним из условий строительства и восстановления указанных объектов является объединение ранее существовавших, традиционных, и новых для культовых сооружений функций, в связи с чем, перед зодчим-строителем, совмещающим в одном лице и глубоко воцерковленного человека, и архитектора, и инженера, возникает ряд вопросов о разработке новых направлений в культуре и технологии канонического строительства [1].

Первоочередной задачей является сочетание многофункциональности храмового пространства, организация которого должна отвечать современным тенденциям светской архитектуры, для которой актуально разнонаправленное, плавно переходящее зонирование. Разработка инновационной концепции объемно-планировочных решений должна заключаться в процессе изучения проблемы состояния современной храмовой архитектуры, в частности, разработке и проектирования культовых сооружений, путем творческого осмысления проблемы новизны в церковном зодчестве. Для решения данного вопроса необходимо осуществить сбор и систематизацию материала о проектировании, строительстве и реконструкции православных храмов и комплексов, провести анализ объемно-планировочных решений указанных сооружений, исследовать размещение специализированных и требующихся помещений, и определить новые комплексные характеристики возведения для культовых сооружений как архитектурных объектов.

Несомненно, при разработке инновационных архитектурных решений, требуется учитывать имеющиеся строительные технологии возведения зданий и сооружений [2]. Следует сказать, что строительная нормативно-техническая литература по направлению «Технология возведения культовых сооружений»либо отсутствует полностью, либо рассматривает очень узкие вопросы [3, 4].

В настоящее время, на базе Астраханского инженерно-строительного института, проводится исследование архитектуры и технологии возведения культовых сооружений на примере объектов историко-архитектурного наследия области. В частности, авторами статьи разработаны проекты, сочетающие в себе принципиально новые

архитектурные решения и строительные технологии[5,6], предполагаемые к применению при возможном возведении следующих объектов: храма Святой Ксении Блаженной Петербуржской в городе Астрахани и духовно-просветительского центра с одновременной реконструкцией Храма Владимирской иконы Божией Матери в городе Ахтубинск (Рисунок 1, 2).

История Астраханского края не имеет в наличии полноценного источника памятников архитектурного наследия, в том числе интереснейших из них – православных культовых сооружений. Чаще всего, сведения о них находятся в архивах библиотек и частных коллекциях. Некоторые, изучаемые в работе сооружения, существуют только на фотографиях, некоторые – в связи с обветшанием и необратимыми деформациями – мы можем увидеть еще довольно непродолжительное время, а ведь именно они содержат в себе уникальную информацию об истории, существующих материалах, строительных технологиях, применяемых методах реконструкции и реставрации.

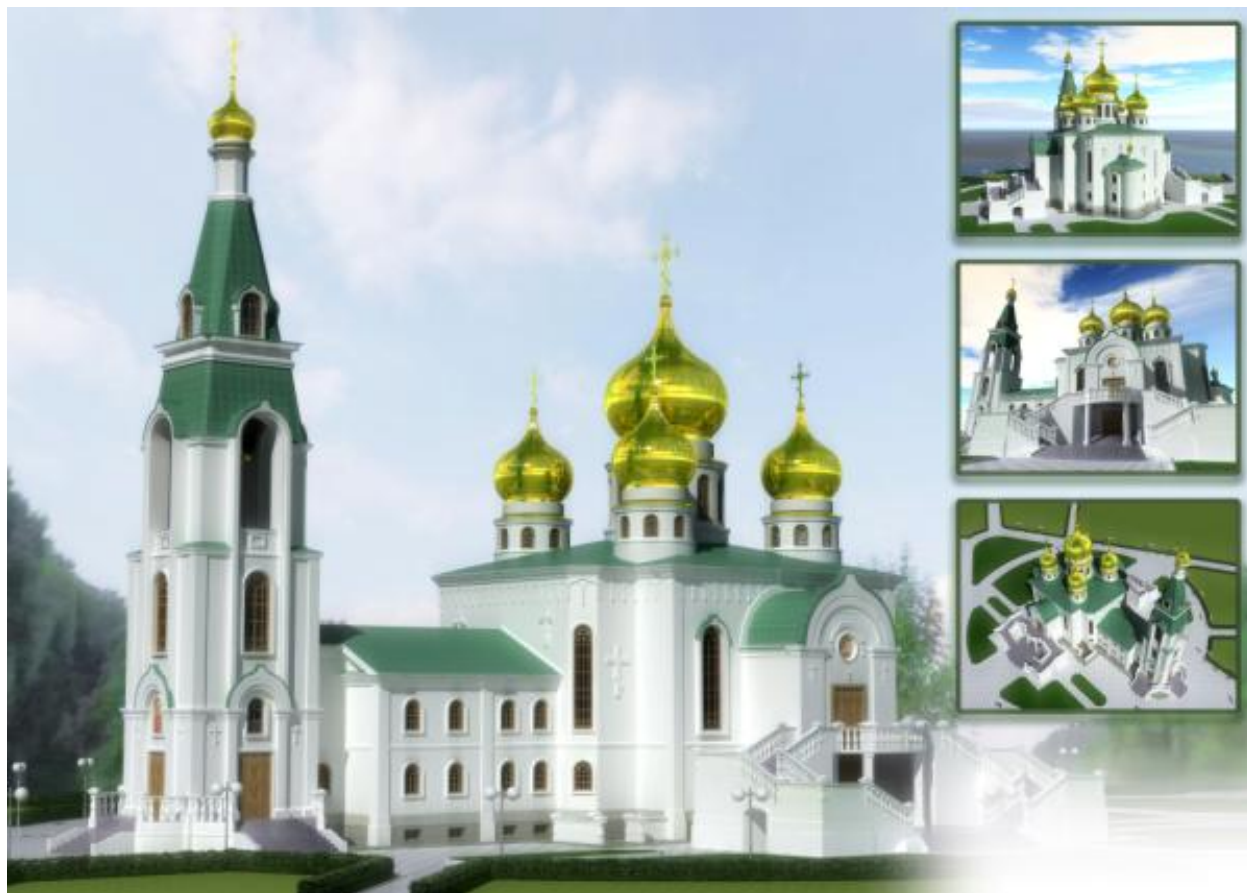


Рис.1. Перспектива проектируемого храма Святой Ксении Блаженной Петербуржской в городе Астрахани



Рис.2. Эскиз проекта «Строительство духовно-просветительского центра с одновременной реконструкцией Храма Владимирской иконы Божией Матери в городе Ахтубинск»

В 1887 году, ключарь Успенского кафедрального Астраханского собора Кирилл Васильев свел воедино некоторые факты истории Астрахани в произведении под названием «Ключаревская летопись», в которой говорится о «истории Астрахани, архиереях, бунтах, воеводах и военачальниках». Этот первоисточник, переизданный в 2012 году, лишь изредка затрагивает историю и архитектуру православных храмов, и не исследует их как объекты [7]. В 2002 году выходит в свет издание Игумена Иосифа (Марьяна) «Астрахань. Храмы и монастыри», в котором более подробно изучены культовые сооружения, и даже составлена карта их расположения, но только в пределах города Астрахани, что не позволяет дать общую картину состояния православных храмов и определить применяемые при их возведении или реконструкции технологии [8]. В 2002 году, к четырехсотлетию существования Астраханской епархии, опубликована книга «Очерки истории Астраханской епархии за 400 лет ее существования», которая позволяет получить некоторые сведения о хронологии строительства православных сооружений, но также не рассматривает их как объекты научного исследования. В текущем году, по результатам грантового конкурса «Православная инициатива 2013-2014», вышел в свет справочник «Православные храмы и монастыри Ахтубинской епархии Астраханской митрополии» [9], но и указанный справочник не является полноценным научным источником, чтобы решить поставленные проблемы строительной отрасли исследуемых православных храмов.

Данное исследование представляет научно-практическую ценность для процесса проектирования и совершенствования нормативной базы канонического строительства и является практической созидательной деятельностью, направленной на сохранение и укрепление культурно-нравственных традиций, решая ряд важных существующих проблем строительной отрасли культовых сооружений.

Список литературы

1. Касаткина Н.А. Жаром горят... Особенности строительства русских православных храмов / Н.А. Касаткина // Научно-просветительский журнал. Духовно-нравственное воспитание 2011, №2, 1-80 с.
2. Технология и организация строительства: учебник для студ. сред. проф. образования / Г.К. Соколов. — 5-е изд., испр. — М.: Издательский центр «Академия», 2008. — 528 с.
3. СП 31-103-99. Свод правил по проектированию и строительству. Здания, сооружения и комплексы православных Храмов.
4. МДС 31-9.2003. Православные храмы. Том 2. Православные храмы и комплексы пособие по проектированию и строительству (к СП 31-103-99).
5. Тамразян А.Г., Жолобов А.Л., Иванникова Н.А. Технология обследования оштукатуренных поверхностей сложных архитектурных форм строительных конструкций методами геометрического моделирования // Вестник МГСУ. 2012. № 11. С. 125—130.

6. Комплекс дистанционной проверки заданного профиля криволинейных поверхностей строительных конструкций / Иванникова Н.А // Промышленное и гражданское строительство, 2014, № 6. С. 26–29.
7. Ключаревская летопись: История о начале и возобновлении Астрахани, случившихся в ней происшествиях, об архиереях, в оной бывших, а также о воеводах, градоначальниках и губернаторах / [сост. ключарем Астраханского кафедрального собора Кириллом Васильевым]; вступ.ст.икоммент. Р.А. Тарковой. – Изд. 2-е, доп., с экз. 1887 года, г.Астрахань. – Астрахань: ООО «Типография «Нова», 2010. – 132с.
8. Игумен Иосиф Марьян / Научно-популярное издание. Астрахань. Храмы и монастыри //Астрахань, 2002–272с.
9. Православные храмы и монастыри Ахтубинской епархии Астраханской митрополии: [библиографический справочник] / Астраханская областная научная библиотека им. Н.К. Крупской; Государственный архив Астраханской области; Астраханский государственный объединенный историко-архитектурный музей-заповедник; Государственный архив Волгоградской области. - Астрахань, 2014. - 252 с.: ил.

ПЛАНИРОВАНИЕ И ПОДГОТОВКА ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ДЕФОРМАЦИЙ БАЛОК С ГОФРИРОВАННОЙ СТЕНКОЙ МЕТОДОМ МУАРОВЫХ ПОЛОС

Емец В.Н., Лукин А.О., Козырев П.Н., Горланов П.О.

СГАСУ, РФ, г. Самара

При экспериментальных исследованиях напряженно-деформированного состояния элементов конструкций наиболее часто применяются следующие методы – тензометрический, поляризационно-оптический, хрупких покрытий, делительных сеток, муаровых полос, голографии и физической аналогии [3]. Основным экспериментальным методом при исследовании напряжений и деформаций балок с гофрированной стенкой является тензометрия [4,6], но известно также применение методов хрупких покрытий [1] и делительных сеток [7]. Весьма эффективным является применение метода муаровых полос, который отличается простотой, наглядностью и высокой точностью, но до настоящего времени его не применяли для исследования балок с гофрированной стенкой.

Авторами был проведен анализ методов экспериментальных исследований и сделан выбор в пользу метода муаровых полос с отраженной сеткой (метод Лигтенберга). Преимущества данного метода:

1. Наличие простого оборудования;
2. Возможность исследования моделей небольших размеров;
3. Получение подробной информации о деформированном состоянии;
4. Обладает наглядностью поляризационно-оптического метода;
5. Позволяет исследовать упругие и пластические деформации.

Планирование эксперимента.

В результате планирования эксперимента определено требуемое количество образцов ($n = 3$), которое необходимо в серии испытаний для получения статистически достоверных результатов экспериментальных исследований.

Для проведения эксперимента были приняты наиболее распространенные очертания стенок в гофрированных балках – волнистое и треугольное (Рисунок 1). С целью изучения влияния гофрированного профиля стенки на деформации балок дополнительно были изготовлены балки с плоской стенкой (стандартный двутавр).

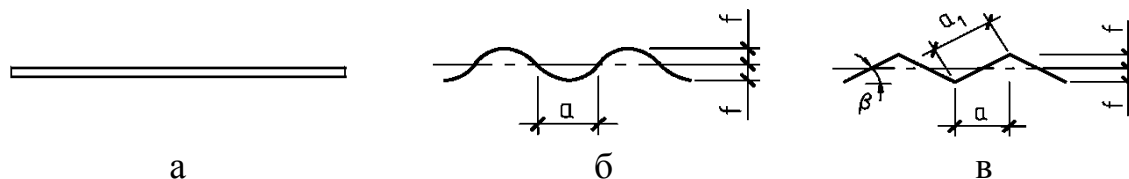


Рис. 1. Профиль стенки балки:

а – плоский лист; б – волнистый; в – треугольный.

Субъективная погрешность при изготовлении моделей сглаживалась за счет того, что подготовки образцов (по одной балке из каждого вида) выполнялась разными людьми.

Из условия параметров испытательной установки и возможной величины внешней сосредоточенной силы размеры моделей балок приняты следующими:

- длина балка $L = 200$ мм;
- высота стенки $h_w = 20$ мм;
- ширина полки $b_f = 20$ мм;
- толщина стенки и полки $t_w = t_f = 1$ мм;
- высота волны для гофрированных стенок $f = 6.25$ мм;
- длина полуволны для гофрированных стенок $a = 25$ мм.

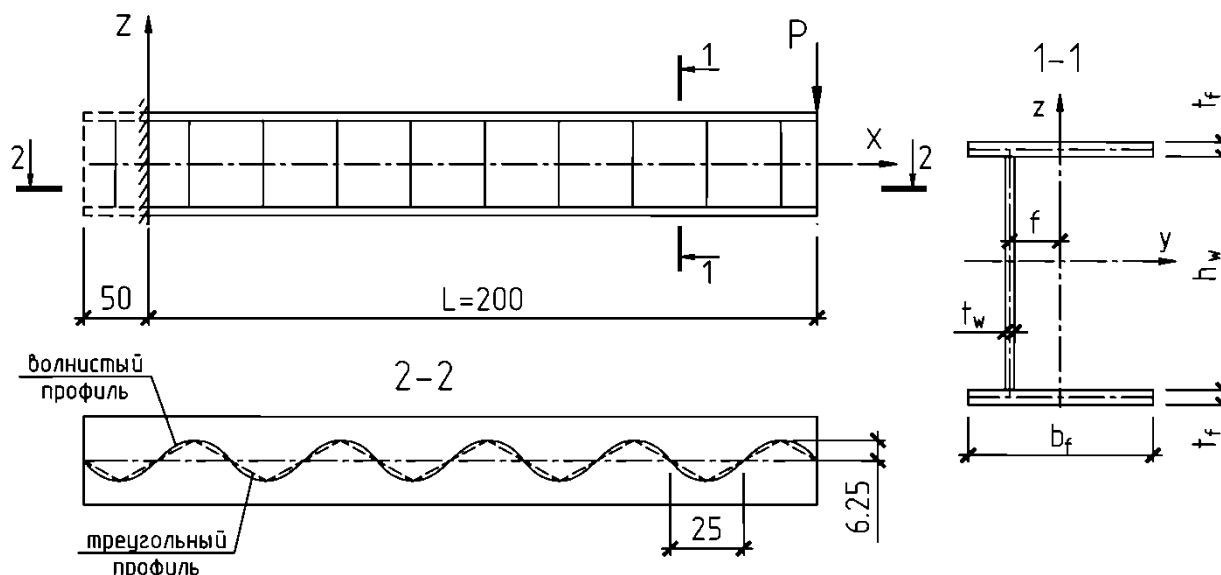


Рис.2. Расчетная схема балки

Расчетная схема балки представляет собой жестко защемленную консольную балку, нагруженную сосредоточенной силой на свободном конце (Рисунок 2). Сосредоточенная сила прикладывается по оси полки.

Для создания жесткого закрепления длина всей модели была принята на 50 мм больше (пунктир на Рисунок 2), чем длина балки L .

В процессе испытаний нагрузка прикладывается в одну ступень. В ходе эксперимента необходимо подобрать такую нагрузку, которая будет давать количество муаровых полос в пределах 6-15 линий, в ином случае будет затруднена обработка результатов.

Данные, полученные экспериментальным путем, планируется сравнить с результатами по теоретической методике определения прогибов для балок с гофрированной стенкой, изложенной в [5].

Подготовка моделей для эксперимента.

Стенки и полки балок были изготовлены из листового органического стекла по ГОСТ10667-90 номинальной толщиной 1 мм. Фактическая толщина листа равна по результатам обмера микрометром составила 1,1 – 1,4 мм. Усредненная фактическая толщина в теоретических расчетах принята 1,25 мм.

К моделированию образцов балок с гофрированной стенкой требуется тщательная подготовка. Создание моделей производится в следующей последовательности:

1. Разметка деталей на листовом оргстекле.
2. Точное вырезание всех деталей.
3. Обработка кромок вырезанных деталей.
4. Предварительная выверка, с использованием штангенциркуля.
5. Создание волнистый профиль стенки (для гофрированной балки).
6. Создание стружки или опилок из оргстекла.
7. Производство клея на основе дихлоэтана.
8. Склеивание балки из подготовленных деталей.
9. Создание опорного элемента на основе эпоксидного клея.
10. Создание устройства для передачи внешней нагрузки.
11. Создание зеркальной поверхности при помощи битумного лака.

Соединение стенки и полки производится при помощи клея, полученного путем полного растворения стружки или опилок в дихлорэтане. Такой клей позволяет получить прочное соединение, не уступающее прочности основному материалу, а также заполняет все неровности в месте стыка.

Волнистый профиль стенки создается путем нагрева плоского листа оргстекла и формования его при помощи пуансонов (Рисунок 3).

В опорной части балки устраивается дополнительный элемент жесткости (Рисунок 4). Он создается посредством заливки формы эпоксидным клеем участка балка в 50 мм (Рисунок 2).



Рис.3. Пуансон

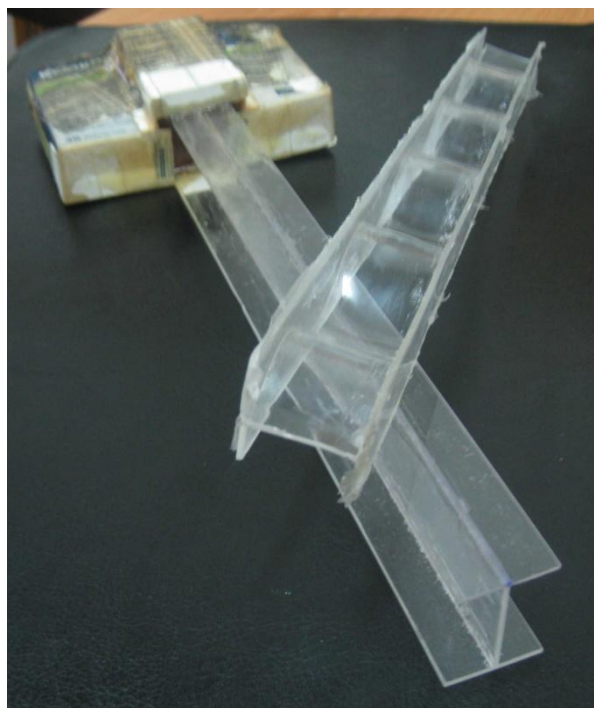


Рис.4. Модели балок, одна из которых с элементом жесткости

Установка для проведения испытаний.

Схема установки для получения муарового эффекта подробно описана в [2] (Рисунок 5). Модель крепилась к поперечной стальной планке при помощи 5-ти струбцин (Рисунок 6), что обеспечило жесткое закрепление балки.

К недостатку исследования деформаций методом муаровых полос с использованием отраженной сетки можно отнести то, что в пространственной конструкции, такой как двутавровая балка, будут определяться только перемещения верхней полки, а деформации нижней полки предполагаются аналогичными. Хотя такое предположение не совсем верно, так как в образцах после изготовления всегда есть несовершенства и они будут создавать различия в деформациях верхней и нижней полок.



Рис.5. Вид испытательной установки с закрепленным образцом



Рис.6. Крепление образца к испытательной установке

В статье рассмотрен подготовительный этап экспериментальных исследований по методу муаровых полос. Представлена пошаговая подготовка образцов для исследований по методу муаровых полос с полным описанием материалов. Грамотное планирование эксперимента и точное изготовление моделей балок позволит получить результаты, отражающие реальную работу балок с гофрированной стенкой.

Список литературы

1. Ажермачев Г.А. Балки с волнистыми стенками [Текст] / Г.А. Ажермачев // Промышленное строительство. – 1963. - №4. – С. 54-56.
2. Емец В.Н. Экспериментальные исследования поперечного изгиба прямоугольных пластин методом муаров [Текст] / В.Н. Емец // Расчет пространственных строительных конструкций. Вып. VI. – Куйбышев: КуИИСИ, 1976. – С.138-144.
3. Золотухин Ю.Д. Испытание строительных конструкций [Текст] / Ю.Д. Золотухин. – Мн.: Выш. школа, 1983. – 208 с.
4. Зубков В.А. Экспериментальные исследования влияния технологических и конструкционных параметров на несущую способность металлических балок с гофрированной стенкой [Текст] / В.А. Зубков, А.О. Лукин // Вестник МГСУ. – 2013. – № 2. – С. 37-46.
5. Лукин А.О. Определение прогибов балок с гофрированной стенкой с учетом сдвиговых деформаций [Электронный ресурс] / А.О. Лукин // Инженерный вестник Дона. – 2013. – № 1. – URL: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n1y2013/1496> (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. Рус.
6. Moon J. Shear strength and design of trapezoidally corrugated steel webs / J. Moon, J. Yi, B.H. Choi, H.-E. Lee // Journal of Constructional Steel Research, no 65 (2009), pp. 1198 – 1205.
7. Tasarek J. Shear buckling of beam with scaffold web / J. Tasarek // Light-Weight Steel and Aluminium Structures, 1999, pp. 79-85.

ПОЛЬЗА, ПРОЧНОСТЬ, КРАСОТА В ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЕ

Базилевич А.М.

ГУЗ, РФ, г.Москва

Ландшафтная архитектура на современном этапе всё чаще рассматривается как самостоятельный объект научной и проектной деятельности. Это имеет свои положительные и отрицательные стороны. Исторически ландшафтная архитектура формировалась как благоустройство (жилые дворы, сады монастырей), как садово-парковое искусство (дворцы, усадьбы), как элемент монументального искусства (площади и целые города античности), как места рекреации (города-сады, городские парки, скверы), наконец, как крупные природно-рекреационные зоны пригородного, национального, планетарного значения. Дизайн, в свою очередь, имеет локальную задачу – эстетическое совершенство предметной, включая архитектурно-ландшафтной, но не предметно-пространственной среды, как это имеет место в [1].

Разнообразие форм участия ландшафта в архитектурно-градостроительном процессе, тесная связь ландшафта с предметной областью архитектуры – организации пространства, позволяет и обязывает адаптировать формулу архитектуры сформулированную в Древнем Риме Витрувием (трактат «Десять книг об архитектуре», Iв до н.э.) в виде: «Архитектура = польза + прочность + красота», приемлемой в равной мере и к архитектуре, и к градостроительству. При этом ландшафтная архитектура, несмотря на кажущееся родство с архитектурой, всё же ближе тяготеет к градостроительству, поскольку имеет дело с открытыми территориями.

При рассмотрении ландшафта в качестве прерогативы искусства (включая в составе дизайн-проекта), можно, с долей условности, согласиться с мнением, что критерием качества и (пропорциональной) целостности является «видимость» [6]. Однако, с точки зрения той же «видимости», существует принципиальное различие ландшафта, пейзажа и дизайна, во-первых, а в случае признания ландшафта органичным составляющим градостроительства, - мы вообще имеем дело с двумя взаимодействующими шкалами пропорций – функциональной (одновременно – сущностно-структурной) и пространственной (структурно-композиционной). Функциональная структура – главная, градоформирующая, но не всегда является «видимой». Пространственная структура является типологическим «видимым» признаком объекта градостроительства и одновременно объекта ландшафтной архитектуры. Нами рассмотрена принципиальная возможность соотнесения шкал функциональных и пространственных пропорций путём использования единого метода анализа и проектирования - модулирования [2]. Общим подходом к анализу разнокачественных (функциональной и пространственной) подсистем городской среды стал механизм соответствия «свойств-требованиям» при различии форм соответствия: «назначения-параметрам» - для первой и «параметров-параметрам» - для второй подсистемы. В дальнейшем для подсистемы «природное пространство», как фундамента ландшафта была предложена методика модульного анализа природного пространства [3], что рассмотрим ниже, в составе категории «прочность».

ПОЛЬЗА. Эта категория ландшафтной архитектуры сводится к двум направлениям – рекреационно-функциональному и санитарно-гигиеническому.

Рекреационная ёмкость и пригодность территории для различных функций – массового отдыха, спорта, туризма, санаториев-курортов и пр. хорошо изучена. Санитарно-гигиенические свойства природных компонентов (рельеф, растительность, акватории), также изучены тщательно, вплоть до способов картографического анализа, бальной оценки отдельных и комплексных качеств ландшафта территории, необходимых для учета в архитектуре и градостроительстве. Имеется опыт сплошного ландшафтного картографирования с выявлением таксации древостоя; типа леса; пространственного размещения растительности, что рекомендуется использовать при функциональном зонировании территории [11]. Существуют нормативы и критерии оценки состояния природной среды для целей рекреационного использования и охраны природных комплексов [7].

Таким образом, категория «польза» (архитектурного ландшафта) объективно существует в двух ипостасях – польза для человека, как способность содействия определённым, включая защитным функциям и польза для самой природы – её сохранность и улучшение экологии.

ПРОЧНОСТЬ. Эта категория практически выпадает из поля зрения ландшафтных архитекторов. Чаще всего «Ландшафтная архитектура» трактуется как архитектура открытых пространств, формируемая «...с учетом функциональных, технико-экономических и эстетических требований» [10], а иногда вообще - только как «...искусство формирования гармоничной среды для человека» [9]. Разумеется, понятие «технико-экономическая прочность» не уместно, когда речь идёт о ландшафтной архитектуре, а сведение процесса формирования гармоничной среды к искусству (даже к градостроительному) является упрощённым.

Нами предложен метод модулирования природного пространства именно для усиления связевой (в отличие от функциональной - в «пользе») прочности в градостроительстве [4]. Суть метода заключается в графическом обобщении форм рельефа, разложении направлений форм на основные и второстепенные в соответствии с задачами планировки, в последующих математических действиях с отобранными направлениями, получении планировочной (модульной) сетки, которая и закладывается в ландшафтно-градостроительную структуру. Прочность будущей планировочной конструкции зависит от точности анализа территории, природного (рельефного) каркаса. Графические и математические операции по анализу рельефа представляют собою законченный цикл – модулирование. Для более детального анализа форм рельефа локальных участков территории необходимо провести очередной (второй, третий) цикл модулирования. Использование метода модулирования природного пространства в проектах новых городов Тольятти и Находка [8], а также в предложении для Новой Москвы [4]. Имеется также опыт модулирования почти первозданной природной среды – территории Кенозерского национального парка [5]. В каждом случае модульность определялась по-разному – масштабом т ориентацией водохранилища (Тольятти), степенью вертикальной расчленённости рельефа (Находка), густотой речной сети (Новая Москва), изрезанностью берегов акватории (Кенозера).

КРАСОТА. Эта категория присутствует практически во всех источниках анализа ландшафта, независимо от преобладания естественно-природного или искусственно-архитектурного материала. Красота справедливо связывается с условиями зрительного восприятия человеком. Общеизвестны законы линейной и воздушной перспективы, которыми пользуются при формировании ландшафтных приёмов. Учитываются также реальные физиологические возможности глаза человека различать форму, структуру, планы, детали, цвет основных природных компонентов (рельеф, растения, акватории), а также малых архитектурных форм, как неотъемлемых составляющих ландшафтной архитектуры.

Предлагается лишь дополнить физиологию, чувственность, психологию восприятия ландшафта научным анализом природных свойств, не только «прочностных», но и композиционных, эстетических. Имеется опыт картографической оценки информационно-эстетического потенциала местности, включая пейзажное разнообразие, уникальность, архитектурно-ландшафтное зонирование, основные композиционные узлы и оси (13). Но результат такого метода больше приемлем для географических, а не для градостроительных целей, поскольку такая красота будет считаться относительно «прочной» лишь для функционального зонирования территории.

Наоборот, при упомянутом выше методе модулирования рельефа наряду с выявлением параметров, характеризующих физические основы взаимосвязей (размерные, однородности), структурные особенности (соподчинённости, связности) одновременно выявляются параметры, характеризующие композиционные связи – выразительности, упорядоченности, масштабности. В этом случае ландшафтно-композиционные средства (объемно-пространственная структура, тектоника, масштабность, ритм и метр, контраст и нюанс, симметрия и асимметрия) обеспечивают возможность их применения к планировочной структуре. Иначе говоря, «красота» становится конструктивной или «прочной»

В заключение можно отметить, что складывающийся в последние годы (не без влияния новых общественно-экономических отношений, и одновременно под влиянием клиповости, мультимедийности, эклектичности мышления в искусстве) взгляд на архитектуру и градостроительство (включая его ландшафтную составляющую) как на гипертрофированный дизайн, характеризующийся подменой понятий пользы утилитарностью, стиля модой, композиции конструкторской целесообразностью, красоты иконографическим штампом, а итоговую социальную эффективность коммерческой прибылью. Всё это вряд ли является продуктивным. Контрпродуктивно, кстати, предложение новой триады: «архитектура = (наука + техника) x искусство», якобы заменяющей историческую триаду Витрувия (10). На самом деле новая триада есть одно из средств достижения первой, исторической триады, но не её подмена. Посему на повестке всё ещё стоит проблема системного, для начала попарного изучения компонентов триады (типа «полезная прочность», «прочная полезность», «прочная красота», «красивая прочность» и т.д.) для формирования в итоге единой методологии архитектурно-ландшафтного анализа и проектирования.

Список литературы

1. Архитектурно-ландшафтный дизайн: теория и практика: уч. пособие/под общ. ред. Г.А.Потаева.-2-е изд.- М.:ФОРУМ; МНФРА-М,2015.-320с
2. Базилевич А.М. Влияние функциональных и природных условий на планировочную структуру города. Автореферат дисс. на соискание уч. степени канд архитектуры. М. ХОЗУ Минавтопрома 1978
3. Базилевич А.М. Системный анализ природного пространства в градостроительстве Новосибирск. Известия вузов. Строительство и архитектура 1982, 3

4. Базилевич А.М. Анализ природного пространства для планировки Большой Москвы. Матер. Всер. научной конф. «Архитектура и дизайн в современном обществе: российский опыт и мировые тенденции». Екатеринбург. 2012г
5. Базилевич А.М. Модулирование природного пространства Кенозерья сб. материалов 1У Всерос. науч. – практ. конф. «Кенозерские чтения – 2009» ФГУ «НП «Кенозерский» Архангельск, 2011.
6. Власов В.Г. Историзм и триада Витрувия как метафора дизайн-проектирования. [Электронный ресурс] /В.Г.Власов//Архитектон: известия вузов.- 2014.- №4.(48).URL:http://archvuz.ru/2014_4/5
7. Краснощекова Н. С. Формирование природного каркаса в генеральных планах городов.. Учебное пособие для вузов –М.: «Архитектура»-с, 2010
8. Модуль природного пространства и планировка города: обзор. информ. / сост. А.М. Базилевич.- М.: ЦНТИ по граждан. стр-ву и архитектуре, 1983.- Вып.2. – (Архитектура. Район.планировка. Градостр-во).
9. Нехуженко Н.А. Основы ландшафтного проектирования и ландшафтной архитектуры: учебное пособие, 2-е изд., испр. И доп.- СПб: Питер, 2011-192с.; ил.
- 10.Новиков Ф.А. Феликс Новиков предлагает свою триаду. [электронный ресурс]. http://www.archi.ru/russia/47766/image_large.html?id=133358
11. Сычева А.В. Ландшафтная архитектура. Учебное пособие для ВУЗ-ов М., 4 изд. ОНИКС, 2007. – 87с.:ил.
12. Теодоронский В.С., Боговая И.О. Ландшафтная архитектура. Учебное пособие (дисциплина 250203) – М.:ФОРУМ,2010, 304с
13. Хромов Ю.Б. Ландшафтная архитектура городов Сибири и Европейского Севера. – Л.: Стройиздат. Ленингр. отд., 1987. 200с., ил.

ПОСТРОЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ МОДЕЛЕЙ ОЦЕНКИ ЖИВУЧЕСТИ РАМНЫХ СИСТЕМ ПРИ СЕЙСМИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

Абдуразаков Г.М., профессор, д.т.н. Абакаров А.Д.

ФГБОУ ВПО ДГТУ, РФ, г.Махачкала

Способность зданий и сооружений сохранять свои эксплуатационные свойства под воздействием сочетаний постоянных, временных, кратковременных и особых нагрузок была и остается актуальной проблемой на сегодняшний день. Важную роль в сохранении эксплуатационных свойств при запроектных воздействиях играет такое понятие, как живучесть системы.

Живучесть строительной системы определяется как сохранение её несущей способности при выходе из строя одного или нескольких элементов.

Исследования живучести при воздействиях экстремального характера представляют особую актуальность, так как отказы конструкций в этих случаях носят внезапный характер. Учитывая статически-вероятностную природу сейсмических воздействий и параметров строительных конструкций в качестве количественных оценок живучести строительных систем можно принять вероятностные величины, заключенные между 0 и 1. При этом показатели живучести системы будут соответствовать вероятностям нахождения системы в безотказовых состояниях, соответствующих выключению одного или нескольких элементов.

Что бы статически неопределимая рамная система отказала, в ней должен образоваться определенный механизм разрушения, за счет последовательного накопления повреждений в конструкциях. При этом в многоэтажных рамных системах вариантов механизма разрушения может быть множество, что существенно осложняет задачу оценки живучести. Поэтому рационально исследовать наиболее рациональные механизмы.

Для примера в данной статье приведен Рисунок 1, на котором: а) - показана трехэтажная трехпролетная рама с жесткими дисками перекрытий, подверженная горизонтальному сейсмическому воздействию; б), в), и г) - даны схемы образования основных механизмов разрушения рамы. Они включают образование пластических шарниров в верхних и нижних сечениях колонн хотя бы одного из этажей.

Образование пластических шарниров только в верхних сечениях колонн этажей или только в нижних не приводит к образованию механизма повреждения здания. Эти состояния работы системы можно назвать состояниями её живучести, а вероятности нахождения системы в состояниях живучести будут соответствовать вероятностям живучести системы.

Данные вероятности могут быть определены путем разработки моделей, основанных на терминах отказа элементов.

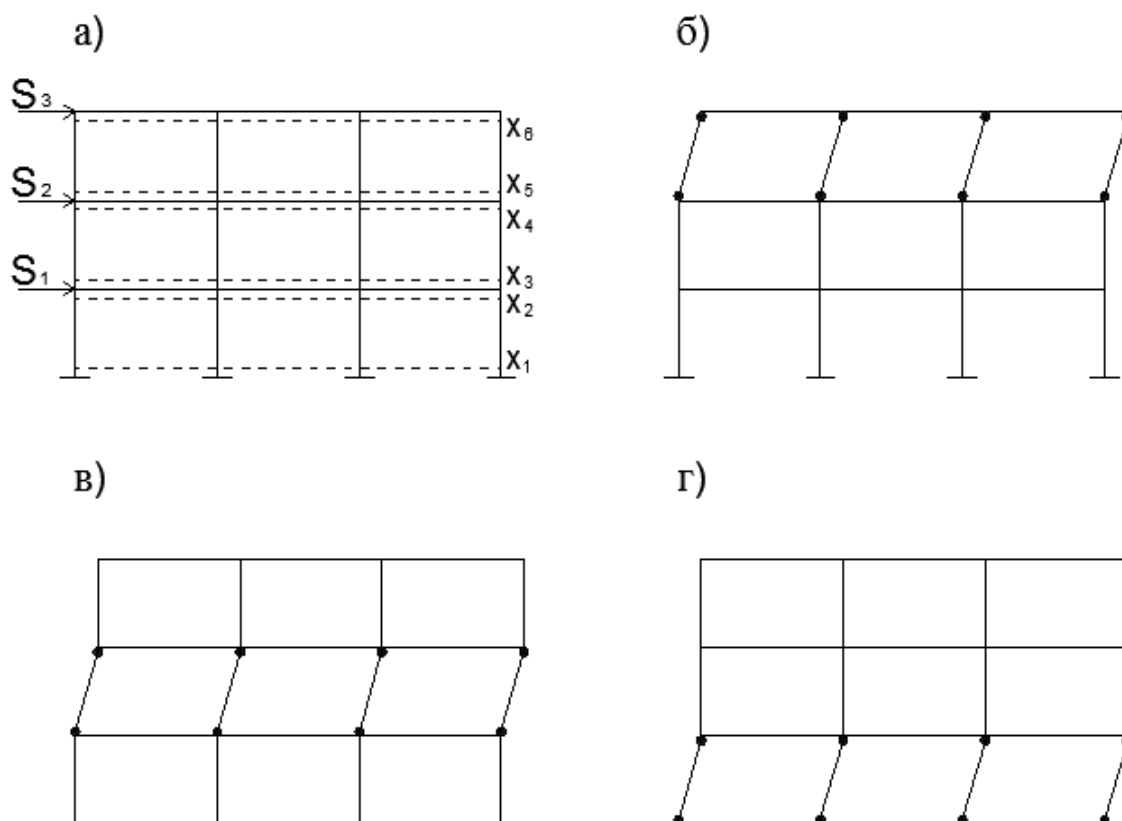


Рис.1. Некоторые возможные механизмы разрушения трехэтажной рамы при горизонтальном сейсмическом воздействии.

а - расчетная схема рамы; б, в, г – механизмы разрушения.

Ниже, на Рисунке 2 показана такая схема соответствующая Рисунку 1, где в качестве элементов системы $X_i (i=1 \div 6)$ приняты верхние и нижние сечения колонн этажей, которые являются критическими для образования пластических шарниров.

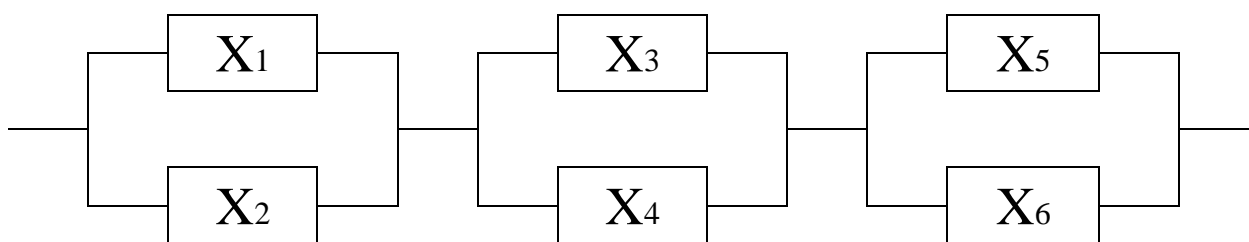


Рис.2. Схема соединения элементов соответствующая Рисунку 1.

Из Рисунка 2 следует, что отказ системы, то есть образование механизма разрушения произойдет при выполнении одного из следующих событий:

$$\overline{X_1 X_2}; \overline{X_3 X_4}, \overline{X_5 X_6}; \overline{X_1 X_3 X_2}; \overline{X_1 X_3 X_4}; \overline{X_1 X_5 X_2}; \overline{X_3 X_5 X_4}; \overline{X_3 X_5 X_6}.$$

Здесь, через $\overline{X_i}$ обозначено событие выключения X_i -го элемента.

В остальных случаях выключения элементов, в системе не реализуются механизмы разрушения. Выключение любого из элементов данной системы приведет к перераспределению усилий между оставшимися элементами. Например, образование пластических шарниров в верхних сечениях колонн этажа приведет к возрастанию изгибающих моментов в нижних сечениях этих же колонн. Тем самым увеличивается и вероятность образования механизма разрушения именно на этом этаже.

Учитывая данное обстоятельство, на Рисунке 3 показан наиболее вероятный граф переходов рассматриваемой рамы, состояния повреждения и отказа.

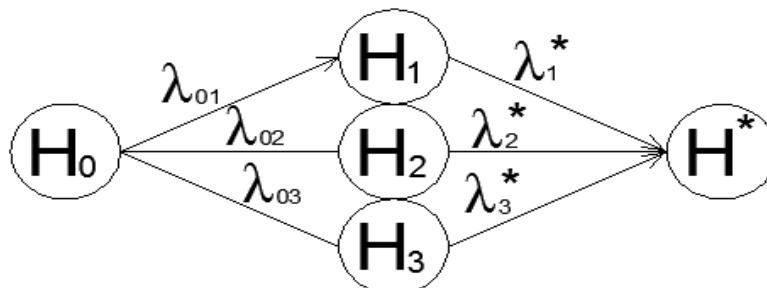


Рис.3. Граф переходов системы.

Здесь, состояние H_0 соответствует начальному состоянию, когда все элементы работают исправно.

В состоянии H_1 система переходит при отказе одного из элементов X_1 или X_2 , в состояние H_2 - при отказе элемента X_3 или X_4 , а в состояние H_3 - при отказе элемента X_5 или X_6 .

В состоянии образования механизма разрушения H^* - система переходит из любого предыдущего состояния, при отказе второго из парных элементов.

Система дифференциальных уравнений, соответствующая приведенному графу переходов, имеет вид:

$$\begin{aligned}
 P_0'(t) &= -\sum_{i=1}^3 \lambda_{0i}(t)P_0(t) \\
 P_1'(t) &= \lambda_{01}(t)P_0(t) - \lambda_1^*(t)P_1(t) \\
 P_2'(t) &= \lambda_{02}(t)P_0(t) - \lambda_2^*(t)P_2(t) \\
 P_3'(t) &= \lambda_{03}(t)P_0(t) - \lambda_3^*(t)P_3(t)
 \end{aligned} \quad (1)$$

Здесь: $\lambda_i(t)$ - интенсивность переходов системы из начального состояния H_0 в состояние живучести H_i ; $\lambda_i^*(t)$ - интенсивность переходов из состояний живучести в состояние отказа H^*

Данные интенсивности определяют, как вероятности превышения в единицу времени предельных уровней сейсмической реакции соответствующих элементов в рассматриваемых состояниях.

$P_0(t)$ в системе (1) определяет вероятность нахождения системы в начальном состоянии за период времени t , равный продолжительности сейсмического воздействия. $P_1(t)$, $P_2(t)$, $P_3(t)$ соответствуют вероятностям нахождения системы в состояниях живучести H_1 , H_2 , H_3 соответственно.

Для нахождения этих вероятностей необходимо определить значения интенсивностей $\lambda_i(t)$ и $\lambda_i^*(t)$ и интегрировать систему (1). Уровень минимальной живучести рамной системы, будет соответствовать наименьшему из вероятностей $P_1(t)$, $P_2(t)$, $P_3(t)$.

Аналогичным образом разрабатываются расчетные модели и для других случаев рамных систем.

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ КАРТОФЕЛЕХРАНИЛИЩ

Колошин Д.В., Борычев С.Н., Попов А.С.

РГАТУ, РФ, г.Рязань

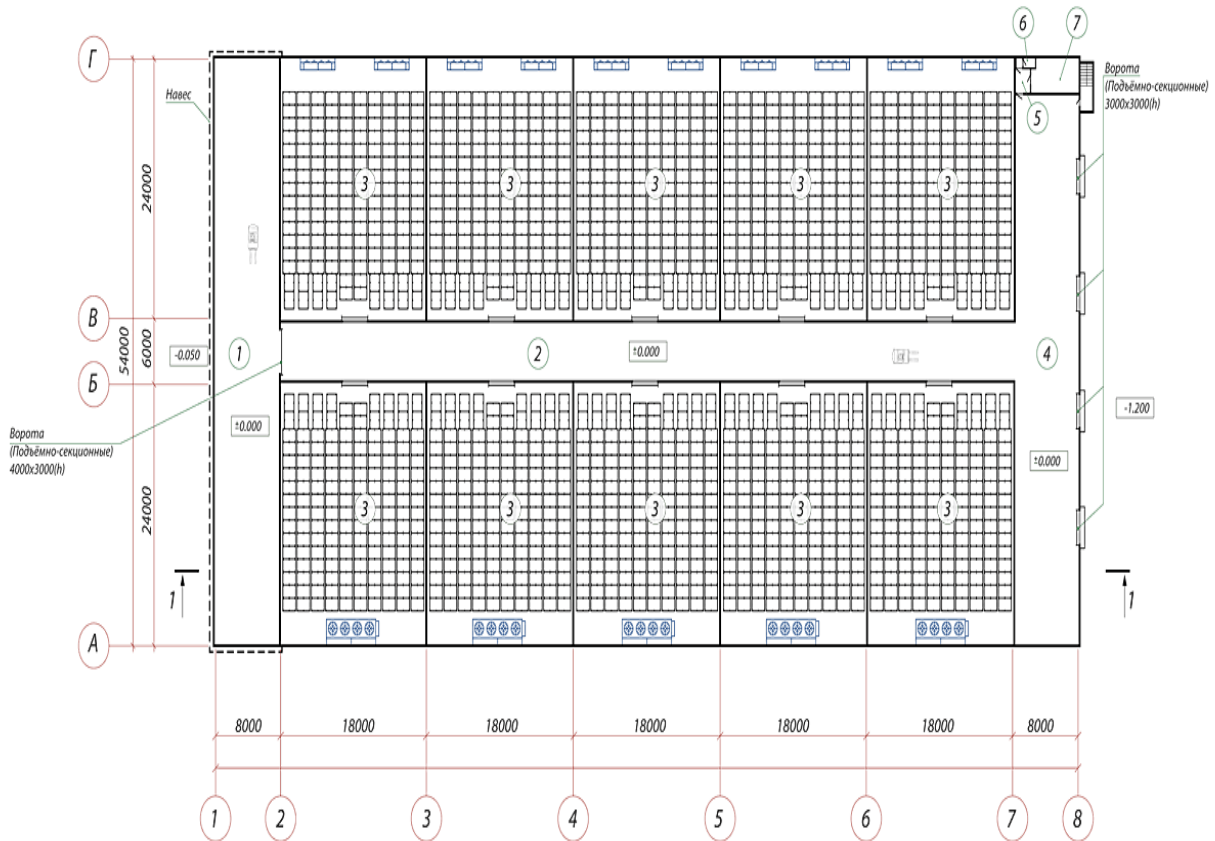
После сбора урожая картофеля остро встает вопрос о его хранении. Не просто хранение, а сохранности на протяжении длительного времени. На постсоветском пространстве картофель хранили в громадных строениях, стены которых были выложены бетонными блоками, камнем, кирпичом или возведены при помощи панелей из железобетона. Подобные сооружения требовали качественной теплоизоляции, так как условия сохранности корнеплода гласят о том, что температура в помещении не должна опускаться ниже 1° градуса и подыматься выше 5°. Внутри такое строение разделялось на сектора при помощи массивных железобетонных реже стальных ферм, балок и колон. Пол хранилища асфальтировался или укладывался деревом, заливался бетоном. Крышу покрывали несколькими слоями рубероида, а ворота утеплялись со всех сторон. Так получалась громадная конструкция, возводимая не один десяток дней, но такая технология, не исключая порчу, так как поддерживать комфортные для содержания картофеля условия было крайне хлопотно [6].

Но на сегодняшний день все эти громоздкие технологии ушли далеко в прошлое. На их место пришли быстровозводимые сооружения.

Современное картофелехранилище – это бескаркасное или каркасное здание необходимых размеров [6]. По всей России на сегодняшнее время возводятся новые современные картофелехранилища, так как производить реконструкцию существующих хранилищ требует больших капиталовложений и больших трудозатрат.

Совсем недавно был осуществлен проект строительства картофелехранилища на 10 000 т, способ хранения контейнерный. На Рисунке 1 показан план первого этажа на отметке ± 0.000 [5].

План 1 этажа на отм. ±0.000



Экспликация помещений

N	Наименование	Площадь, м ²
1	Зона приёмки продукции	410.00
2	Транспортный коридор	500.00
3	Хранилище навалного типа (картофель)	435.00x10=4350.00
4	Зона упаковки и отгрузки продукции	400.00
5	Тамбур	4.00
6	Сан. узел	2.15
7	Службное помещение	20.00

Рис.1. План первого этажа картофелехранилища на 10 000 т контейнерного хранения

Каркас хранилища представляет колонны, фермы, распорки. Кровля двускатная с уклоном 10%, выполнена из профнастила Н 75, утепление кровли выполнено из сэндвич-панелей по нижнему поясу ферм. Стены изготовлены из сэндвич-панелей. Фундамент изготовлен из столбчатых железобетонных столбов. Плита пола картофелехранилища это - железобетонная толщиной 200 мм, армирование - металлическая фибра 40 кг/м³, песчаная подготовка 200 мм, гравийная подготовка 100 мм [5]. Проектируется железобетонная отмостка шириной 1 м и секционные подъемные ворота с входной калиткой и электроприводом 3x3 м - 14 шт, 4x3 м - 1 шт [5]. Расчет снеговой и ветровой нагрузки производился по СП 20.13330.2011 [3]. Данный проект является типовым.

Бескаркасная технология возведения картофелехранилищ, является уникальной технологией, которая позволяет:

- строить картофелехранилища в максимально сжатые сроки;
- обходится в 2 раза дешевле, чем ангар, возведенный по каркасной технологии
- по экономическим затратам обойдется в 4 раза дешевле капитального здания. На Рисунке 2 представлен типовой проект картофелехранилищ на 16500 тонн . [2].

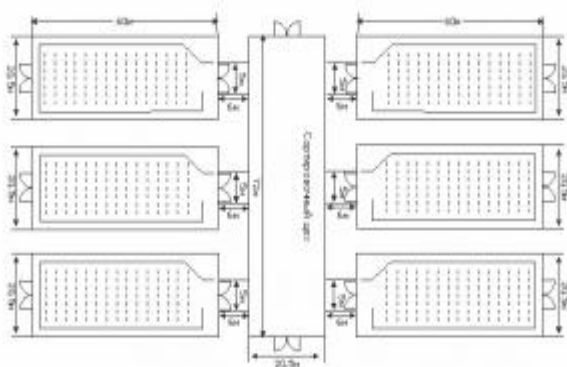


Рис.2. Схема картофелехранилища на 16500 тонн

Проект также является типовым, но при желании заказчика, может быть изменен, под определенные условия, к примеру, климатические. На Рисунке 3 представлен типовой проект строительства картофелехранилища на 11000 тонн [2].

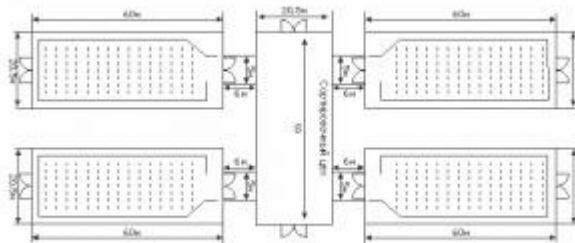


Рис.2 Схема картофелехранилища на 11000 тонн

Но у обеих современных технологий возведения картофелехранилищ существуют недостатки. К недостаткам бескаркасной технологии относят:

- неполное использование всего объема ангара за счет его арочной формы;
- существует ограничения по габаритам, высота ангара зависит от его ширины (от 6 до 18 метров);
- низкие архитектурные возможности [4].

К недостаткам каркасной технологии относят следующее:

- в местах скопления влаги, то есть на соединениях листов железа с каркасом, начинается коррозия металла, а это приводит в будущем к частичному ремонту;
- сэндвич-панели это основной материал для строительства, а это не самое лучшее решение, так как при регулярной обработке строения нарушается герметичность стыков панелей, которые, а это в свою очередь, расслаиваясь, способствуют плеснево-грибковому заражению ангара;
- сэндвич-профиль крепится к металлокаркасу, после чего в него вставляется утеплитель из минваты, поверх которого крепится гидроветрозащитная мембрана, а снаружи вся конструкция закрывается обшивкой, что ведет к заметному удорожанию конструкции и более длительному времени ее изготовления;
- общая масса ангара увеличивается, а это ведет к строительству более основательного фундамента [1].

Современные технологии не стоят на месте, еще несколько десятков лет в России не возможно было представить строительство таких уникальных картофелехранилищ. На сегодняшний день выращивание картофеля в нашей стране только возрастает с каждым годом, завозятся новые сорта картофеля, используются новые технологии выращивания, а значит и строительство картофелехранилищ будет только совершенствоваться.

Список литературы

1. АГРО-ТЕХ. Каркасные и бескаркасные ангараы. [Электронный ресурс]. URL: <http://agro-teh.su/karkasnye-i-beskarakasnye-angary.php>. (дата обращения 10.02.2015).
2. Ангар ППУ. Проектирование картофелехранилищ. [Электронный ресурс]. <http://www.angarppu.ru/ovoshexranilisha/kartofelxranlishe.html>. (дата обращения 11.02.2015).

3. СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия.» Москва 2011 год. [Электронный ресурс]. <http://www.srogen.ru/upload/files/doc/SP20.pdf> (дата обращения 12.02.2015).
4. Строительство бескаркасных ангаров. [Электронный ресурс]. URL: <http://sibangar.ru/строительство-ангаров>. (дата обращения 13.02.2015).
5. Строительство БИТЭКС АГРО. Типовые проекты овощехранилищ. [Электронный ресурс]. <http://www.agro.biteks.ru/plan.aspx?f=52>.(дата обращения 14.02.2015).
6. Строительство картофелехранилищ. [Электронный ресурс]. URL: <http://clubsounds.com.ru/stroitelstvo-kartofelehranilisch-1>. (дата обращения 15.02.2015)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ СТАЛЬНОЙ СТЕРЖНЕВОЙ КОНСТРУКЦИИ НА ПРАКТИЧЕСКОМ ПРИМЕРЕ

Ульшин А.Н.

СПбГАСУ, РФ, г.Санкт-Петербург

Для сравнения существующего проектирования и методики совершенствования конструктивно-технологического решения в организации изготавливающей и монтирующей стальные стержневые конструкции автор предлагает рассмотреть два варианта:

- существующее проектирование стержневой конструкций пролета 12 м;
- совершенствование стержневой конструкций пролета 12 м с использованием комплекса оценки технологичности.[1]

1)Техническое задание:

Требуется спроектировать основную несущую конструкцию покрытия пролетом 12 м (Рисунок 1.).

Конструктивная схема:

Здание без кран-балок. Прогон – швеллер [22 с шагом 3 м, коньковый прогон–спаренный. Здание промышленного назначения, имеющее важное народнохозяйственное значение.

Состав кровли:

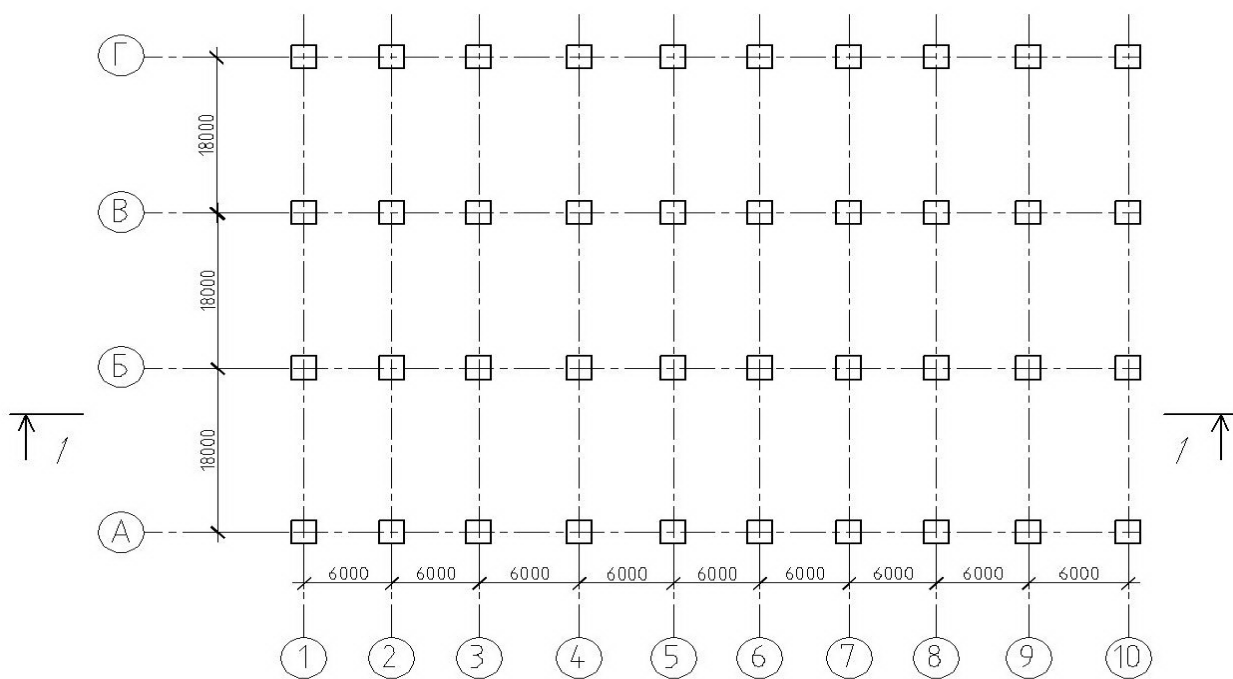
- лист профилированный Н-75-750-0,8
- пароизоляция “Мегаизол Д”
- утеплитель – плиты пенополистерольные 100 мм
- утеплитель – плиты пенополистерольные 40 мм
- гидроизоляция мембрана Sarnafil 1,5 мм

Город постройки здания Санкт-Петербург.

Сбор нагрузок производится в таблице Рисунка 2

2) Формирование шага, пролета здания, высоты здания, нагрузок

План



Разрез 1-1

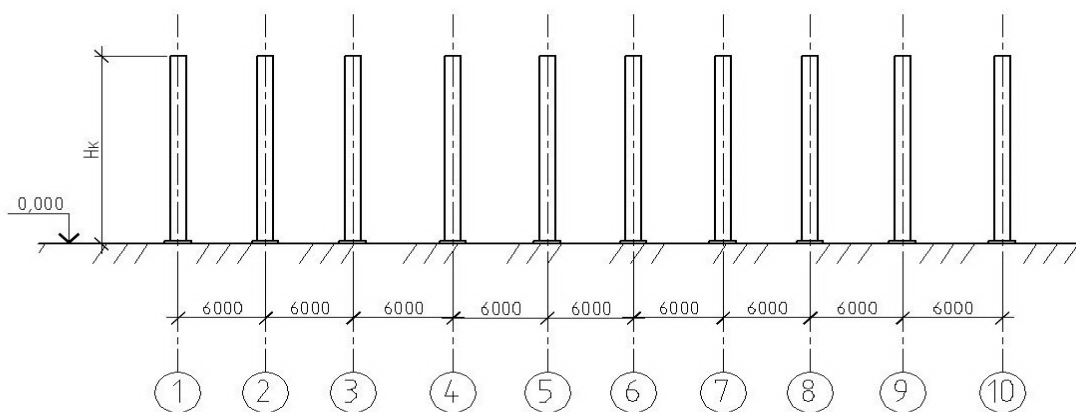


Рис.1. Клетка колонн 6x12, План, Разрез 1-1

ТАБЛИЦА СБОРА НАГРУЗОК							
N n/n	Наименование	Норм. знач.	Коеф. перег.	Коеф. огн.св.	Коеф. усл.раб	Расч. знач.	Примеч.
1	Снеговая нагрузка	180	1.0	1,025	0,95	175	кг/м ²
2	Кровельный пирог (профлист, пароизоляция, утеплитель 100 мм, утеплитель 40 мм, мембрана Sarnafil)	44	1.3	1,025	0,95	56	кг/м ²
3	Собственный вес конструкций покрытия	25	1.3	1,025	0,95	32	кг/м ²
	Суммарная нагрузка					263	кг/м ²
	Нагрузка в центр. узел опирания прогона					4740	кг
	Нагрузка в крайний узел опирания прогона					2370	кг

Рис.2. Сбор нагрузок на пролетную конструкцию длиной 12 м

3) Блок подбора возможных вариантов.

Рассмотрим два варианта конструкций на пролет 12 м: ферма из углового профиля и балка прокатная с гофрированной стенкой.

4) Блок расчета на прочность, устойчивость, прогиб.

Вариант №1: Балка с гофрированной стенкой

Для подбора балки воспользуемся расчетом по программе Балка 2.0. Результат расчета представлен ниже.

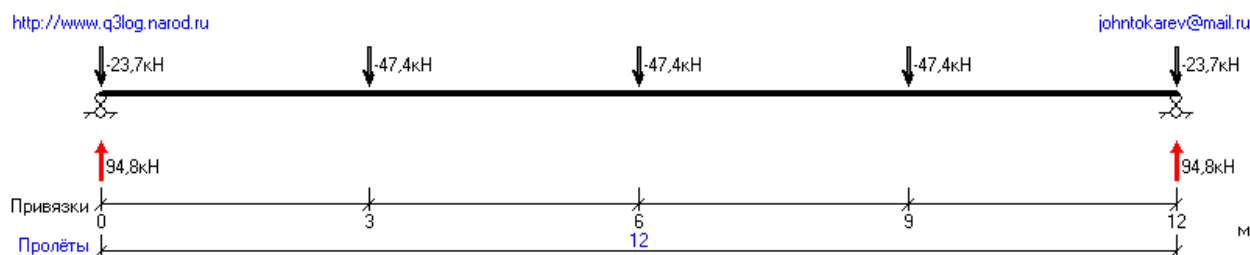


Рис.3. Расчетная схема для балки с гофрированной стенкой

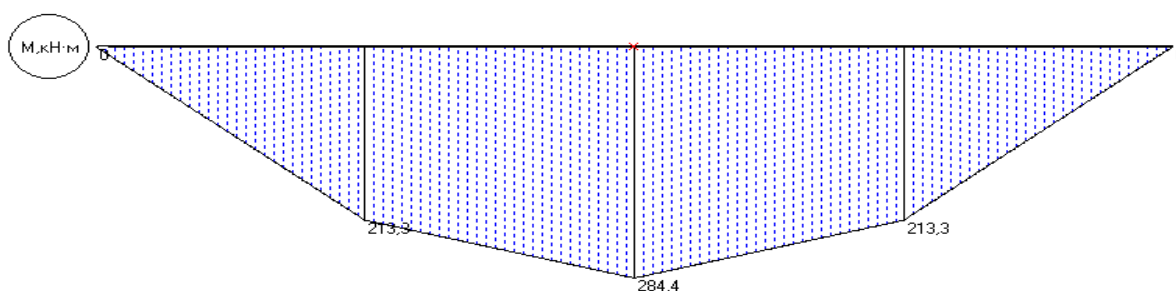


Рис.4. Эпюра изгибающих моментов для балки с гофрированной стенкой

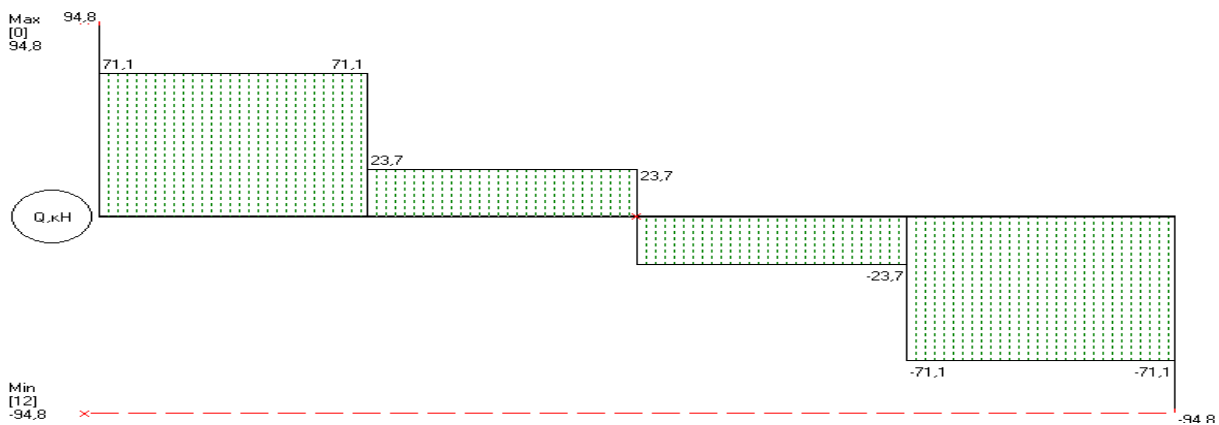


Рис.5. Эпюра поперечных сил балки с гофрированной стенкой

Результаты расчёта:

Характеристики элемента:

Сортамент: Балка с гофрированной стенкой 50/103 БГС2

Масса 1 м.п. = 43,35 кг

$W=1735 \text{ см}^3$. Вес балки составит 520,2 кг.

Вариант №2: Ферма

Ферму автор предлагает взять треугольного очертания по типовой серии №1.860-1 “Покрытия с треугольными фермами пролетом 12м и 18м”. По нагрузке 263 кг/м^2 выбираем ферму Ф12-3-2 весом 395 кг. Для получения общего веса фермы прибавим 15 кг на пластины и 10 кг на сварку. Итого вес фермы 420 кг.

Далее в алгоритме расчета без использования комплекса оценки технологичности и с использованием комплекса оценки технологичности существует принципиальное различие, а именно:

I вариант проектирования - существующее проектирование (без использования комплекса оценки технологичности)

В существующем проектировании, при отсутствии особых архитектурных требований к виду покрытия (например для зданий складского назначения), выбирается конструкция с меньшей массой, т.е. ферма.

II вариант проектирования – проектирование с использованием комплекса оценки технологичности в составе блока расчета на технологичность

5) Блок расчета на технологичность.

Значения комплекса оценки технологичности рассчитываются исходя из алгоритма, указанного в исследовании [2] по формуле из [3].

Балка гофрированная:

$$K_1 = 0,95$$

$$C_1 = 31700 \text{ руб}$$

Ферма из уголкового профиля:

$$K_2 = 0,89$$

$$C_2 = 33650 \text{ руб}$$

б) Блок принятия решений.

Приоритетным вариантом является вариант с более низкой себестоимостью и приемлемым качеством (высокий уровень). Так как обе конструкции спроектированы в соответствии с нормативными документами по прочности, устойчивости и прогибу то для них уровень качества будет более 0,842

Выбирается балка, как более технологичная, с меньшей себестоимостью конструкция.

Полученный эффект:

1) Основной

С экономической точки зрения оценивается как разность себестоимости изготовления, монтажа и транспортировки фермы и балки, за вычетом дополнительных проектных затрат. То есть равен 1576 руб. Он составляет около 5% от общей стоимости конструкции.

2) Дополнительный

В случае сжатых договорных сроков при принятии решения о типе конструкции может быть выбрана более дорогая конструкция, но с меньшим сроком производства. Разница в трудоемкости изготовления между фермой и балкой составляет 14 чел-часов, в монтаже 0 чел-часов. В этом случае сокращение сроков изготовления и монтажа при одинаковой организации на 30 элементов составляет 52,5 человеко-дня. В некоторых случаях при более раннем “запуске” производства прибыль может покрыть дополнительные расходы заказчика по изготовлению более дорогой, но менее трудоемкой конструкции.

Основными преимуществами проектирования стальных стержневых конструкций с использованием комплекса оценки технологичности являются:

- получение экономически более дешевого и качественного варианта конструкции
- возможность уменьшить общую продолжительность изготовления и монтажа конструкции, иногда в ущерб стоимости.

Список литературы

1. Колчеданцев Л.М., Ульшин. А.Н. Повышение комплексной технологичности стальной стержневой конструкции путем совершенствования конструктивно-технологического решения // Журнал “Жилищное строительство”. — СПб, 2015-№1-С.1-3
2. Ульшин А.Н. Алгоритм повышения технологичности изготовления и монтажа проектного конструктивного решения стальной стержневой конструкции. // материалы II международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы технических наук в России и за рубежом» – Новосибирск, ИЦРОН, 2015.
3. Ульшин. А. Н. Методика определения обобщенного показателя технологичности конструирования, изготовления, транспортировки и монтажа стальной стержневой конструкции // Журнал “Международный научно-исследовательский журнал”, выпуск 2-1 (33) —СПб, 2015

СЕКЦИЯ №11.

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.17.00)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА

Чернов Г.А.¹

ФГБОУ ВПО "Тамбовский гос. тех. ун-т"

Решение задачи создания энергосберегающих индивидуальных систем жизнеобеспечения человека возможно с использованием методов математического моделирования и оптимизации тепло- и массообменных процессов адсорбции азота слоем адсорбента.

При выводе уравнений математической модели нестационарного процесса обогащения воздуха кислородом (при адсорбции азота) принимались следующие допущения: 1) величиной адсорбции кислорода можно пренебречь; 2) давление и температура воздуха в адсорбере, температура адсорбента, концентрация азота в газовой и твердой фазах изменяются только в продольном направлении адсорбера; 3) коэффициент продольной диффузии по газовой фазе зависит только от температуры газового потока; 4) равновесная величина адсорбции азота подчиняется закономерностям теории объемного заполнения микропор и зависит от концентрации азота в газовой фазе.

С использованием данных допущений разработана математическая модель, подробно описанная в [1]. Система уравнений решалась с использованием итерационного алгоритма [2] и метода конечных элементов в системе Matlab.

Задача аппаратурно – технологического оформления нестационарного процесса обогащения воздуха кислородом формулируется как задача оптимизации конструктивных и режимных (режимных) переменных установки короткоциклового адсорбции: для заданного типа $a \in A$ адсорберов и заданных значений

¹ Работа выполнена под руководством доцента. к.т.н. Акулинина Е.И.

производительности $Q_{\text{зад}}$, концентрации кислорода $c_{O_2}^{\text{вых}}$ на выходе из установки требуется определить конструктивные параметры (тип $b \in B$ адсорбента, высоту слоя H адсорбента, диаметр $D_{\text{вн}}$ адсорбера) установки и режимные переменные (значения давлений адсорбции $P_{\text{ад}}$ и десорбции $P_{\text{дес}}$, длительность цикла $\tau_{\text{ц}}$, коэффициент обратной промывки θ) процесса обогащения воздуха кислородом, при которых достигается минимум приведенных затрат (ПЗ) на создание адсорбционного концентратора кислорода, т.е.

$$ПЗ(a, b, H, D_{\text{вн}}, P_{\text{ад}}, P_{\text{дес}}, \tau_{\text{ц}}, \theta) \rightarrow \min_{a, b, H, D_{\text{вн}}, P_{\text{ад}}, P_{\text{дес}}, \tau_{\text{ц}}, \theta} \quad (1)$$

при связях в форме уравнений математической модели и ограничениях:

$$\text{по производительности } Q(a, b, H, D_{\text{вн}}, P_{\text{ад}}, P_{\text{дес}}, \tau_{\text{ц}}, \theta) = Q_{\text{зад}}; \quad (2)$$

$$\text{по чистоте кислорода } c_{O_2}^{\text{вых}}(a, b, H, D_{\text{вн}}, P_{\text{ад}}, P_{\text{дес}}, \tau_{\text{ц}}, \theta) \geq [c_{O_2}^{\text{вых}}]_{\text{зад}}; \quad (3)$$

$$\text{по коэффициенту давления } k_p = P_{\text{ад}}/P_{\text{дес}} \leq \hat{k}_p; \quad (4)$$

по массе и габаритам адсорберов концентратора

$$M(a, b, H, D_{\text{вн}}, P_{\text{ад}}, P_{\text{дес}}, \tau_{\text{ц}}, \theta) \leq \hat{M}, \quad H \leq \hat{H}, \quad D_{\text{вн}} \leq \hat{D}, \quad (5)$$

где $\hat{M}, \hat{k}_p, \hat{H}, \hat{D}_{\text{вн}}$ - максимально допустимые значения массы, коэффициента давления и габаритов адсорберов установки.

Задача (1)-(5) относится к классу задач нелинейного программирования, для решения которой был разработан алгоритм с использованием высокоэффективного метода последовательного квадратичного программирования [3]. В качестве примера рассмотрим задачу оптимального проектирования адсорбционного генератора кислорода индивидуальной системы жизнеобеспечения. Техническое задание на проектирование включает достижение следующих характеристик: производительность системы - $Q_{\text{зад}} = 0,05 \times 10^{-3} \text{ м}^3 \text{ с}^{-1}$, чистота

кислорода $(c_{O_2}^{\text{вых}})_{\text{зад}} \geq 90\%$; предельно допустимые значения массы адсорберов $\hat{M} = 0,5 \text{ кг}$, отношение давлений адсорбции $P_{\text{ад}}$ и десорбции $P_{\text{дес}}$ - $\hat{k}_p = 2,5$; высота слоя адсорбента $\hat{H} = 0,3 \text{ м}$ и диаметр адсорбера $\hat{D}_{\text{вн}} = 0,08 \text{ м}$.

Результаты решения задачи (1)-(5) представлены в Табл.1.

Таблица 1

Аппаратурно-технологическое оформление адсорбционного концентратора кислорода

Двухадсорберная установка с вакуумной десорбцией
Гранулированный адсорбент на основе цеолита NaX , с диаметром гранул $(d_g) = 4 \times 10^{-4} \text{ м}$, удельным объемом транспортных пор $(\varepsilon_2) = 0,394 \text{ см}^3/\text{г}$, кажущейся плотностью $(\rho_a) = 660 \text{ кг}/\text{м}^3$ и предельным адсорбционным объемом $(W_0) = 0,220 \text{ см}^3/\text{г}$.
Конструктивные параметры адсорбера: $H^* = 0,28 \text{ м}$; $D_{\text{вн}}^* = 0,032 \text{ м}$.
Режимные переменные процесса обогащения воздуха в адсорбционной установке: $P_{\text{ад}}^* = 1,8 \times 10^5 \text{ Па}$; $P_{\text{дес}}^* = 0,6 \times 10^5 \text{ Па}$; $\theta^* = 2,5$; $\tau_{\text{ц}}^* = 1,8 \text{ с}$; $Q_{\text{исх}}^* = 2,93 \times 10^{-4} \text{ м}^3 \text{ с}^{-1}$;
Технико – экономические показатели адсорбционного концентратора: $ПЗ^* = 41150 \text{ руб}$; $M^* = 0,4 \text{ кг}$; $N^* = 78 \text{ Вт}$.

В результате анализа решения задачи оптимального проектирования установлено, что приведенные затраты на создание индивидуальной системы жизнеобеспечения человека в наибольшей степени зависят от величин: $\theta, k_p = P_{\text{ад}}/P_{\text{дес}}$. При увеличении величины k_p в два раза (с 3 до 6) величина ПЗ увеличиваются на 31,5%, при аналогичном увеличении θ – ПЗ увеличиваются на 26%. Таким образом, снижение величины приведенных затрат на создание адсорбционного концентратора кислорода в первую очередь связано с уменьшением величин θ и $k_p = P_{\text{ад}}/P_{\text{дес}}$.

Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук в области знания «Технические и инженерные науки», № МК-3075.2014.8

Список литературы

1. Акулинин Е.И., Дворецкий Д.С., Симаненков С.И., Ермаков А.А. Современные тенденции по уменьшению энергозатрат кислороддобывающих установок короткоцикловой безнагревной адсорбции. Вестник Тамбовского государственного технического университета, Тамбов, 2008. Т. 14. №3. С. 597-601.
2. Акулинин Е.И., Дворецкий Д.С., Дворецкий С.И., Ермаков А.А., Симаненков С.И. Математическое моделирование процесса обогащения кислородом воздуха в установке короткоцикловой адсорбции. // Вестник Тамб. ГТУ, Тамбов, 2009. Т. 15. №2. С. 341-355.
3. Boggs, P.T., Jolle, J.W. Sequential Quadratic Programming. / P.T. Boggs, J.W. Jolle // Acta Numerica, 1996. – 52 p.

СЕКЦИЯ №12.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.18.00)

СЕКЦИЯ №13.

ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.19.00)

СЕКЦИЯ №14.

ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ, РАДИОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.11.00, 05.12.00)

СЕКЦИЯ №15.

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.09.00)

СЕКЦИЯ №16.

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА, ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОХРАНА ТРУДА И ЭКОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.26.00)

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЛЯ КОНЦЕНТРАЦИЙ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В МЕЛКИХ АКВАТОРИЯХ

Земляная Н.В., Федоренко С.В.

Дальневосточный федеральный университет, РФ, г.Владивосток

В работе рассматривается формирование поля загрязняющих веществ в мелких морских акваториях и ставится задача выявления причин образования, прежде всего, зон стагнации, в которых происходит нарушение условия динамического равновесия. Условия нарушения динамического равновесия рассматриваются как в отношении функционирования процессов биохимической деструкции неконсервативных веществ, так и в отношении накопления консервативных.

В основу анализа причин экологической дестабилизации положен решающий задачу в координатах Лагранжа модифицированный метод блуждающих частиц, методология которого изложена нами в ряде статей [1, 3]. Особенности модифицированного метода блуждающих частиц заключаются в том, что он позволяет реализовать долгосрочный прогноз распространения примеси с учетом таких определяющих факторов как нестационарность ветровых течений и формирования ледового покрытия, изменение коэффициентов неконсервативности органических веществ в зависимости от колебаний температуры морской воды в течение года.

Основные соотношения метода блуждающих частиц представлены ниже.

Поступление примеси от непрерывно действующего источника от j источника по i загрязнению представлялось дискретным процессом поступления частиц - маркеров с мощностью

$$P_{ij} = \frac{VC_0}{31556926 \cdot N}, \quad (1)$$

где P_{ij} - мощность выброса загрязнения, приходящегося на один маркер [кг/с]; V - выброс от источника [тыс.м³/год]; C_0 - концентрация примеси в источнике; 31556926 - количество секунд в году; N - число маркеров на один источник.

Координаты i - маркера в момент времени $n+1$ находились из системы рекуррентных соотношений

$$\begin{cases} x_i^{n+1} = x_i^n + \bar{u}(x_i^n, y_i^n, n \cdot \Delta t) \cdot \Delta t + u'_i(n) \cdot \Delta t, \\ y_i^{n+1} = y_i^n + \bar{v}(x_i^n, y_i^n, n \cdot \Delta t) \cdot \Delta t + v'_i(n) \cdot \Delta t. \end{cases} \quad (2)$$

Особенностью алгоритма численной реализации задачи было условие, заключающееся в том, что шаг по времени и вес маркера на каждом шаге принимались переменными.

Для каждой из координат вычислялось время, необходимое маркеру для прохождения половины шага сетки h , и из двух этих величин выбиралось наименьшее

$$\Delta t_x = \frac{h}{2|\bar{u}_x|}; \quad \Delta t_y = \frac{h}{2|\bar{u}_y|}; \quad \Delta t = \min(\Delta t_x, \Delta t_y). \quad (3)$$

Необходимость такой процедуры была вызвана тем, что при больших скоростях течения маркер мог за один шаг по времени выйти за пределы нескольких расчетных ячеек, что делало окончательные результаты весьма грубыми. Ориентация шага по времени на области с малыми скоростями приводило к усложнению задачи и значительному увеличению времени счета, бесполезному для окончательного результата. В области с малыми скоростями маркер долго перемещался по ячейке и описание этого перемещения, при принятой процедуре осреднения по пространству, не имело особого смысла.

В исходных данных задавалась максимальная величина шага по времени Δt_{max} и для переменного шага выставлялось требование $\eta < \Delta t \leq \Delta t_{max}$, в котором лагранжев масштаб времени r_t принимался равным 400с.

Для неконсервативной примеси на каждом шаге корректировалась мощность маркера

$$P^{n+1} = P^n e^{-k\Delta t / 86400}, \quad (4)$$

где P^{n+1} , P^n - мощность маркера в текущем и последующем шагах; k - коэффициент неконсервативности, 1/сутки; 86400 - число секунд в сутках.

Вес маркеров в расчетной сетке на данном шаге находился по формуле

$$M_{i,j} = \sum_{N=1}^N P^n \cdot \Delta t. \quad (5)$$

Если маркер выходил за пределы открытой границы залива, то происходил переход к следующему маркеру или к следующему источнику.

Масса загрязнения в узлах расчетной сетки Ω накапливалась, выносилась или подвергалась деструкции по мере роста времени счета и рассчитывалась в каждой точке сетки по формуле

$$\Omega_{i,j}^{n+1} = \Omega_{i,j}^n + M_{i,j}^{n+1}. \quad (6)$$

Концентрация находилась из соотношения

$$C_{i,j} = \frac{\Omega_{i,j}}{h^2 H_{i,j}}. \quad (7)$$

Для расчета ветровых течений в акватории использовались проинтегрированные по глубине уравнения движения и неразрывности, (Н.Е. Вольцингер и Р.В. Пясковский). Для глубин больших 3-10 м нелинейные члены уравнений движения имеют больший порядок малости по отношению к нестационарным членам, поэтому для расчета течений принимались линеаризованные уравнения мелкой воды в виде

$$\frac{\partial u}{\partial t} = fv - \frac{\partial P_a}{\rho \partial x} - g \frac{\partial \zeta}{\partial x} + \frac{\tau_x^s + \tau_x^b}{\rho H},$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} = -fu - \frac{\partial P_a}{\rho \partial y} - g \frac{\partial \zeta}{\partial y} + \frac{\tau_y^s + \tau_y^b}{\rho H}, \quad (8)$$

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial(uH)}{\partial x} + \frac{\partial(vH)}{\partial y} = 0,$$

в которых u, v - осредненные от поверхности до дна компоненты скорости по оси x и по оси y ; ζ -повышение уровня моря; t - время, $f = 2\omega \sin \varphi$ - параметр Кариолиса; P_a - атмосферное давление над поверхностью моря; $H = R + \zeta$ - полная глубина (R - глубина при нормальных условиях); ρ - плотность воды; τ_y^s - компоненты ветрового напряжения на поверхности моря; τ_x^b, τ_y^b - компоненты донного трения.

При действии источников поступления примесей год и более ветровые течения изменялись каждый месяц в зависимости от среднемесячной скорости ветра. Если по условиям задачи были необходимы сведения о распространении примеси, например при действии источников, один месяц, то учитывалось распределение ветра внутри промежутка моделирования.

Метод блуждающих частиц был верифицирован путем сопоставления с решением аналогичной задачи при помощи уравнений турбулентной диффузии и путем сопоставления данных прогнозирования с натурными данными [1]. На Рисунке 1 показаны результаты прогноза распространения взвешенных веществ, выносимых в залив Находка стоком р. Партизанской. Расчеты показывают, что около м. Сестринского в заливе формируется отмель. Остаточные течения задавались на основе данных гидрологических измерений. Результаты аэрокосмической съемки подтвердили адекватность прогноза.

Распространение примеси в локальной области около сбросных устройств рассчитывалось по методу, изложенному в работе [2] с учетом исследований, выполненных нами ранее по струйному разбавлению в ограниченном по глубине потоке.

Предлагаемая работа носит прикладной характер. Моделирование использовалось для того, чтобы определить допустимые концентрации и расходы сбрасываемых в залив коммунальных, промышленных и дождевых сточных вод, определить длину и конструкцию выпуска, допустимость сброса в том или иной части акватории.

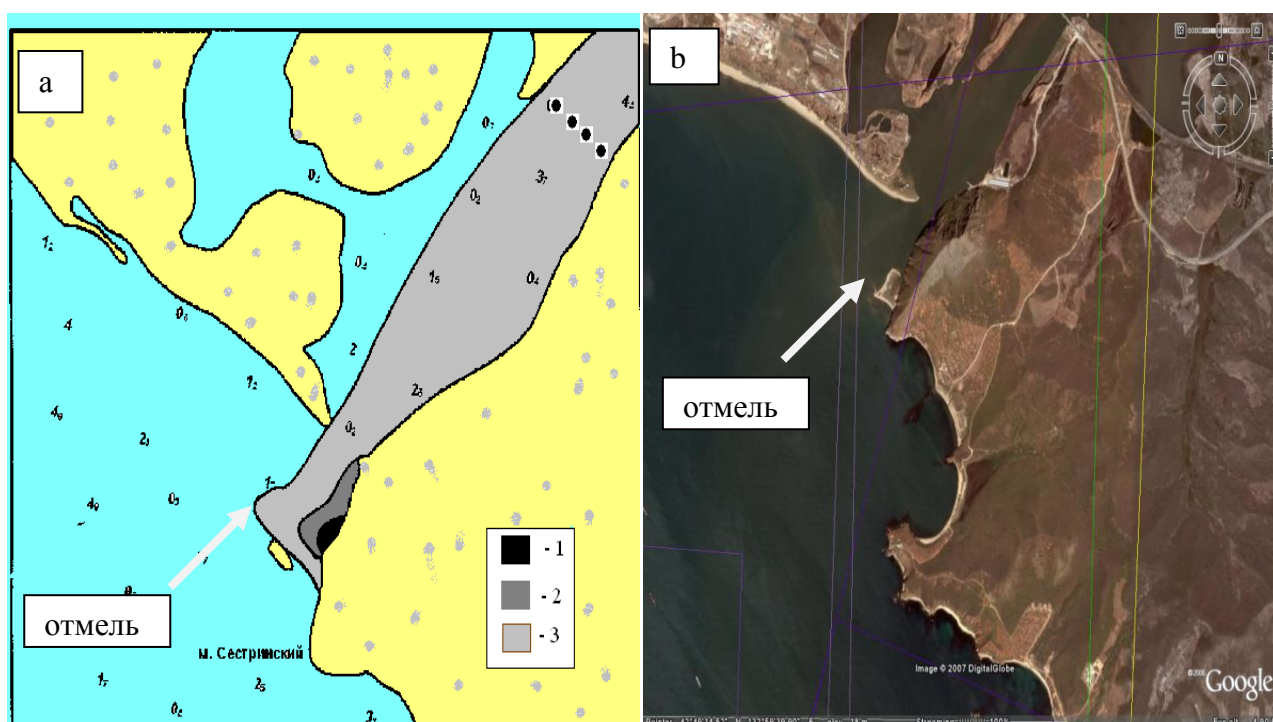


Рис.1. Сопоставление результатов прогнозирования (а) с данными аэрофотосъемки (б). Залив Находка, 1- оседает более 300кг на кв. м., 2 - более 100кг на кв.м., 3 - более 15 кг на кв.м.

Расчеты по изложенной выше методике были выполнены, для ряда мелких акваторий (Амурский залив, залив Находка, бухта Находка, залив Южно –Курильский, залив Посъет, бухта Троицы). Характерным примером является Амурский залив, для которого были сделаны следующие выводы.

1. При прогнозировании на действие источников в течение года и более залив справляется с органическими примесями даже при сбросе неочищенных сточных вод. Концентрация БПК₅ при прогнозе на год не превышает 1,9 г/м³. При сбросе консервативных (не подверженных самоочищению) примесей (взвешенные вещества, и тяжелые металлы) стационарное состояние по степени загрязнения акватории отсутствует. В заливе происходит накопление, в частности, взвешенных веществ, которые, оседая, заиливают куттовую часть залива. При этом основную ответственность за заиливание несет дождевой сток. Концентрации взвешенных веществ, сформированные дождевым стоком, превышают в 4-5 раз концентрации, поступающие от городских неочищенных сточных вод.

2. Ситуация в заливе в целом также не является стационарной. Фронт загрязнений перемещается со скоростью 0,5 км в год в открытую часть акватории.

3. Внутри года имеет место существенная неравномерность распределения концентраций в акваториях, покрытых льдом. Для выпуска Второй Речки концентрации зимой по БПК₅ вырастают в 4 раз. В части акватории, расположенной севернее выпуска Второй Речки формируются зоны стагнации, в которых в зимнее время концентрации вырастают в сотни раз. Эти результаты прогноза приводят к выводу, что в мелкие морские акватории, покрытые льдом, делать сбросы сточных вод нельзя.

В г. Владивостоке построены очистные сооружения Центрального района и на п.о. Де Фриз, заканчивается строительство Южных очистных сооружений. По действующему законодательству сточные воды всех этих очистных сооружений должны очищаться до предельно-допустимых концентраций (ПДК), однако необходимо учитывать, что схема очистки до ПДК представляет сумму полной биологической очистки сточных вод, дополненной сооружениями аналогичными сооружениям водоподготовки. Содержание такой схемы может лечь непосильным бременем для населения.

На наш взгляд в поселениях должен быть реализован системный подход с поэтапным решением задачи оптимизации на основе экологических и экономических ограничений. Очевидно, что очищение до ПДК городских сточных вод при сбросе неочищенного дождевого стока, имеющего высокие концентрации загрязняющих веществ, не является оптимальным экологическим решением. Здесь еще следует добавить, что решение проблем дождевого стока это не только отвод и очистка, а в большей мере благоустройство территорий. Для г. Владивостока с его сложным рельефом местности необходимы региональные нормы, формирующие требования по благоустройству и нормы по организации дождевой канализации.

Список литературы

1. Земляная Н.В., Ляхов В.Н. Долгосрочный прогноз качества воды в морских акваториях // Водные ресурсы. - 2003. - Т 30, № 4, - С. 485- 492.
2. Об утверждении Методики разработки нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей Приказ МПР от 17 декабря 2007 г. № 333, 53 с.
3. Nina V. Zemlyanaya, Vladimir N. Lyakhov. Influence simulation of solid ice on pollution distribution in marine environment// Proceedings of the ISOPE Ocean Mining Symposium, 2012. - с. 186-190

ПРИМЕНЕНИЕ ВАРИАЦИОННОГО ПРИНЦИПА НАИМЕНЬШЕГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА УРОВНЕЙ ВОДЫ В ВОДОХРАНИЛИЩАХ

Земляная Н.В., Шаланин В.А.

Дальневосточный федеральный университет, РФ, г.Владивосток

В Приморском крае основными источниками водоснабжения для хозяйственно-бытовых нужд населения являются водохранилища. Город Владивосток снабжают водой три водохранилища: Пионерское, принятое в эксплуатацию в 1937 году, Богатинское, построенное в 1956 году, и Артемовское (1980 год). Для сбросов воды Пионерское водохранилище оборудовано водосливом практического профиля, оборудованного сегментным затвором, и четырьмя сифонами, Богатинское водохранилище имеет щитовые затворы на сбросном канале, на Артемовском водохранилище функционирует водосливная воронка радиальной формы.

Муссонный климат Приморского края является причиной выпадения осадков значительной интенсивности, примерно, один раз в десять лет. Например, тайфун «Джуди», обрушившийся на территорию Японии, Южной Кореи и Дальнего Востока СССР в июле 1989 года, привел к гибели 46 человек, наводнениям, разрушению участков Транссиба и стал причиной аварийных сбросов из водохранилищ. При этом

запроектированные системы сбросов не обеспечили отвод воды, что привело к наводнениям в нижних бьефах водохранилищ.

В некоторых случаях (Пионерское водохранилище), для того чтобы не допустить перелив воды через гребень плотины, обслуживающий персонал был вынужден разрушать конструкцию водослива практического профиля.

В описанных выше ситуациях важной является задача прогноза пропускной способности водосбросных устройств и уровня воды в водохранилище, которые по существующим методам расчета определяются из уравнения энергии.

На Богатинском водохранилище водосброс может быть интерпретирован как водослив с широким порогом, на Артемовском - как водослив с тонкой стенкой.

По классическим представлениям для расчета свободного истечения через водослив криволинейного практического профиля без учета скорости подхода потока, применяются зависимости [2, 3]:

$$Q = mb\sqrt{2gH}^{3/2} \text{ или } H = \sqrt[3]{\frac{Q^2}{2gm^2b^2}}, \quad (1)$$

где b -ширина гребня водослива, m -коэффициент расхода, H - глубина потока в верхнем бьефе, Q - расход потока.

Значение коэффициента расхода водослива, по Н.Н. Павловскому, лежит в пределах $m=0,45 \div 0,49$ и определяется, как правило, экспериментально.

Водослив с сегментным затвором работает по принципу истечения из отверстия и его пропускная способность и напор H находятся из соотношений [2, 3]:

$$Q = m\omega\sqrt{2gH} \text{ или } H = \frac{Q^2}{2g(m\omega)^2}, \quad (2)$$

где ω - площадь живого сечения отверстия.

Для расчетов водосливов с широким порогом используется постулаты Беланже (максимум расхода на пороге водослива) и Бахметева, по которому на пороге водослива должна устанавливаться глубина h , которой отвечает минимум удельной энергии.

Однако экспериментальные исследования показали, что реальная картина течения не соответствует ни постулату Беланже, ни постулату Бахметева. Приближение к реальным условиям для каждого из рассматриваемого случаев было выполнено на основании исследований ряда авторов, которые опытным путем определили коэффициенты расхода m , представленные в справочной литературе.

В наших исследованиях для определения параметров потока на водосливах был использован вариационный принцип наименьшего действия в формулировке Гамильтона. Согласно принципу наименьшего действия движение частицы в интервале $t_1 \leq t \leq t_2$ между двумя заданными точками $r_1 = r(t_1)$ и $r_2 = r(t_2)$ происходит по такой траектории $r(t)$, которая обеспечивает минимальное (или максимальное) значение функционала S , называемого в механике действием:

$$S = \int_{t_1}^{t_2} L(t)dt, \quad L = K - U = \frac{m\dot{\theta}^2}{2} - U(r) \quad (3)$$

В формуле (3) L – лагранжиан, который является разницей между потенциальной U и кинетической энергией K .

Принцип наименьшего действия имеет следующий вид:

$$S \rightarrow \min. \quad (4)$$

Рассматриваемая задача является стационарной, т.е. независимой от времени. В этом случае действием является сам лагранжиан и принцип наименьшего действия будет иметь вид:

$$L \rightarrow \min \quad (5)$$

Лагранжиан для задачи обтекания записывается в виде:

$$L = h - \frac{Q^2}{2gh^2b^2}, \quad (6)$$

где h – глубина потока над водосливом.

Экстремум достигается при условии:

$$\frac{dh}{dx} - \frac{d}{dx} \left(\frac{Q^2}{2gh^2b^2} \right) = 0, \quad (7)$$

из которого получаем глубину над водосливом:

$$h = \sqrt[3]{\frac{Q^2}{2gb^2}}. \quad (8)$$

Исследования, изложенные в работах (1, 4), показали, что определенная по соотношению (8) глубина над водосливом с широким порогом полностью отвечает экспериментальным данным без введения поправочных коэффициентов.

Дополняя условие (8) уравнением Бернулли для сечения перед водосливом и над водосливом получаем систему уравнений:

$$\begin{cases} h = \sqrt[3]{\frac{Q^2}{2gb^2}}; \\ h + \frac{Q^2}{2gb^2h^2} = H + \frac{v^2}{2g}. \end{cases} \quad (9)$$

где v - скорость потока перед водосливом.

Решая систему (9) относительно H получаем:

$$H^3 - 2H^2 \sqrt[3]{\frac{Q^2}{2gb^2}} + \frac{Q^2}{2g \cdot b^2} = 0. \quad (10)$$

Без учета скорости в верхнем бьефе:

$$H = 2 \sqrt[3]{\frac{Q^2}{2gb^2}} = 2h, \quad (11)$$

Таким образом, глубина в верхнем бьефе превышает глубину над водосливом в 2 раза.

На Рисунке 1 показано сопоставление расчетов глубины в верхнем бьефе по традиционным методам и с использованием принципа наименьшего действия для водослива практического профиля. Как видно из сопоставления кубическое уравнение (10) позволяет прогнозировать пропускную способность водосбросных устройств без введения поправочных коэффициентов.

Для водослива с широким порогом, по способу Беланже, (принцип максимума расхода) [1] коэффициент расхода для водослива с широким порогом не имеющего скругления входного ребра $m=0,32$, для водослива имеющего скруглённое ребро $m=0,36$.

По способу Бахметьева, [1] коэффициент расхода имеет зависимость:

$$m = \sqrt{\frac{k^3}{2}} \quad (8)$$

где $k=0,59$ для водослива с широким порогом не имеющего скругления входного ребра, $k=0,63$ для водослива имеющего скруглённое ребро.

На Рисунке 2 представлены расчеты по Бахметеву для водослива с широким порогом, которые совпадают с расчетами по принципу Беланже, при соответствующих коэффициентах расхода.

Расчеты по принципу наименьшего действия выполнены по зависимости (11) без введения опытных коэффициентов.

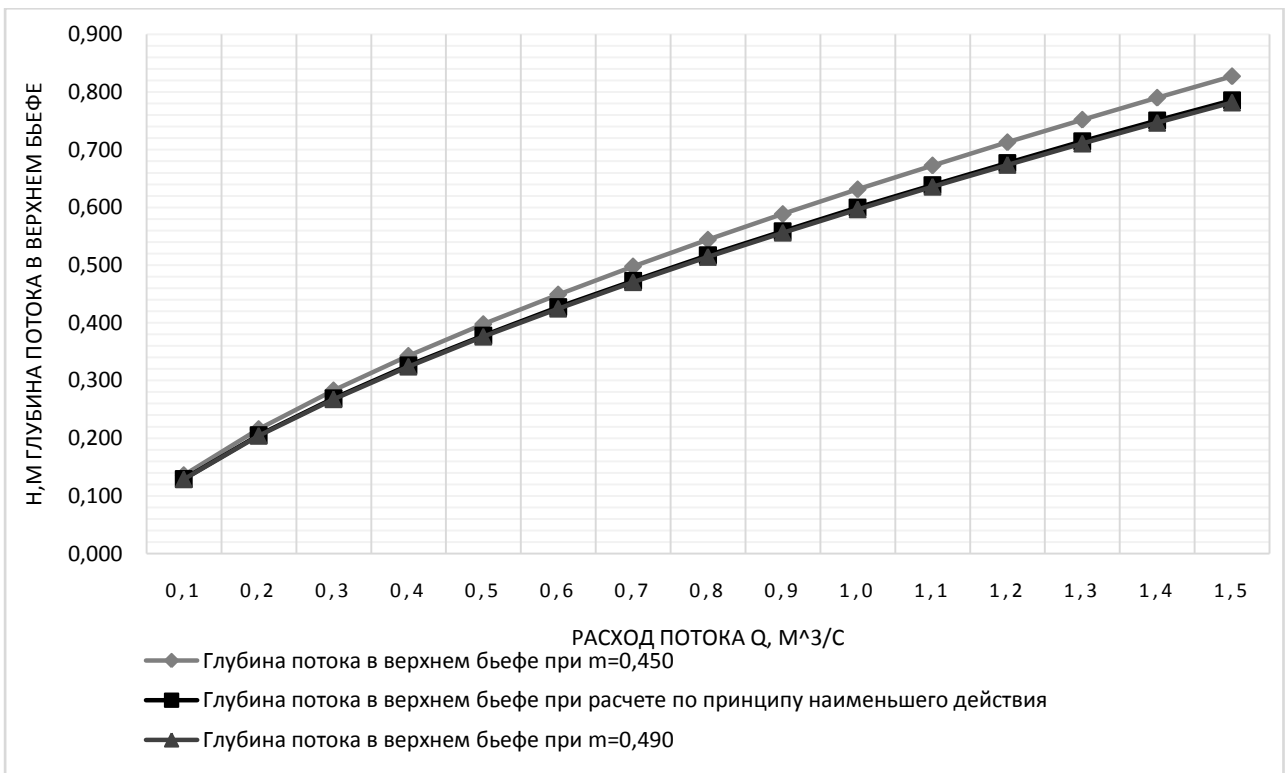


Рис. 1. Сравнение используемого метода расчета водосливов с криволинейным практическим профилем [2], с расчетом по принципу наименьшего действия.

Как следует из сопоставления результатов расчета, графически представленных на Рисунках 1 и 2, применение принципа наименьшего действия дает результаты, полностью соответствующие традиционным методам, полученным с использованием известных постулатов и опытных коэффициентов.

Исследования, представленные в данной работе, позволяют утверждать, что принцип наименьшего действия дает дополнительное условие для расчетов водосливов. Минимизация лагранжиана и уравнение постоянства энергии формируют систему, дающую возможность определять параметры потока, в частности глубину воды в водохранилище, без экспериментально определенных коэффициентов.

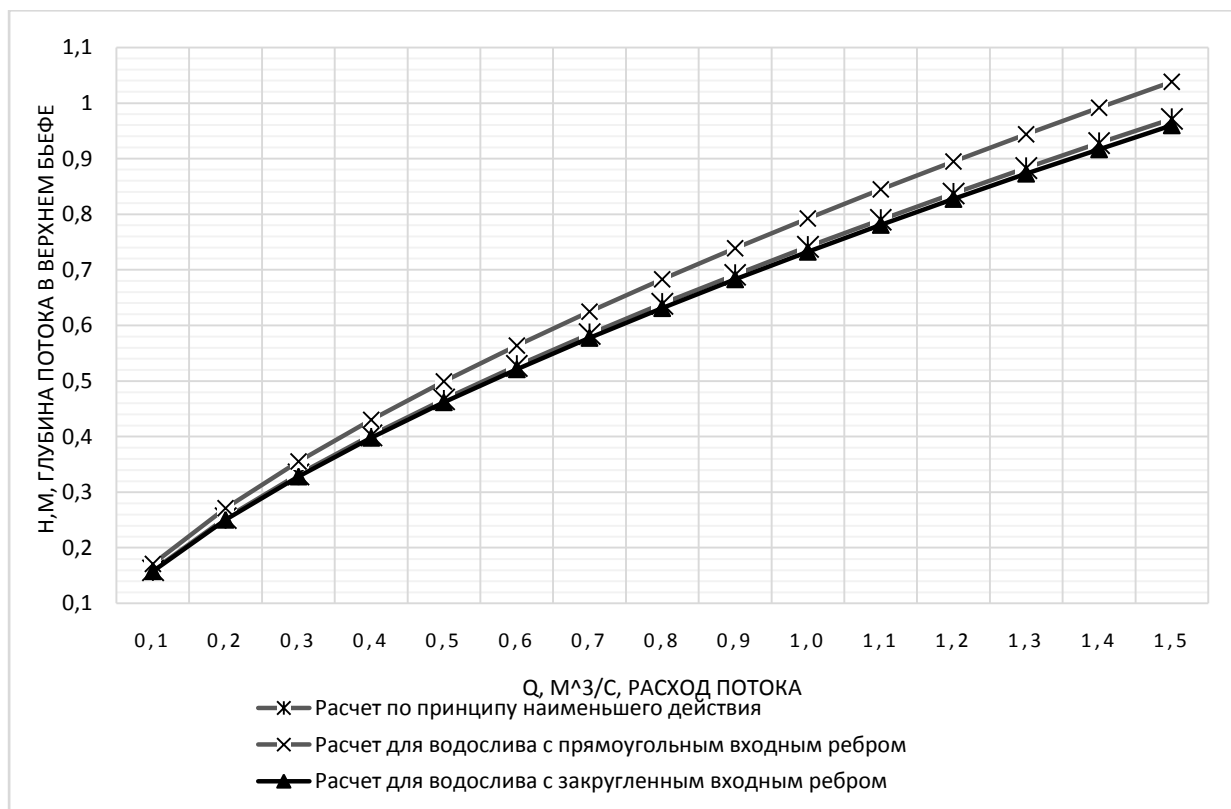


Рис.2. Сравнение результатов традиционных метода расчета водосливов с широким порогом [1], с расчетом по принципу наименьшего действия.

Список литературы

1. Земляная Н.В., Ахромеев Н.Н. Применение принципа наименьшего действия для решения задач истечения через водосливы. Вестник инженерной школы ДВФУ.2012. №1, Владивосток, изд. ДВФУ, 2012г.- 130-133с.
2. Киселев П.Г. Справочник по гидравлическим расчетам. Изд. 3-е, переработ. и доп. Под ред. В.Д. Журина. М.-Л. Госэнергоиздат, 1961г.-352с.
3. Чугаев Р.Р. Гидравлика (учебник для вузов) Л., «Энергия», 1975.-600 с.
4. Шаланин В.А. Применение принципа наименьшего действия для расчета лотка Вентури, Молодежь и научно-технический прогресс: Материалы региональной научно-практической конференции, Владивосток. май- июнь 2014. Издательский дом ДВФУ, 2014.- С. 502-506.

СЕКЦИЯ №17.

ИНЖИНИРИНГОВЫЕ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ПЛАТФОРМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.12)

СЕКЦИЯ №18.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И МЕНЕДЖМЕНТ, СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.22, 05.02.23)

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

Любаева В.А., Лукина О.А.

Санкт-Петербургский государственный экономический университет (СПбГЭУ), РФ, г.Санкт-Петербург

Сегодня одной из главных проблем, стоящих перед российскими компаниями, является их успешное приспособление к условиям рыночной экономики. Решив эту проблему, компания свободно сможет работать и развиваться в своей области. Современные тенденции рынка предъявляют иные требования к качеству выпускаемой продукции. В настоящее время прочная позиция компании на рынке равна высокому уровню ее конкурентоспособности. Конкурентоспособность компании зависит от двух показателей: уровень стоимости и уровень качества продукции. Уровень стоимости находится в прямой зависимости от затрат производства. При этом уровень качества продукции не будет высоким при минимальных экономических показателях. Идея национальной политики России в области обеспечения качества продукции совершенно четко говорит, что главная задача отечественной экономики в XXI веке - рост конкурентоспособности за счет роста качества. Давайте разберемся, как с минимальными экономическими затратами добиться оптимального уровня качества.

Сейчас в наиболее научно-технически развитых странах на предприятиях применяют разнообразные способы измерения и оценивания качества [1]. В развитии методов оценки качества продукции можно проследить несколько исторических этапов. Рассмотрим эволюцию методов оценки качества продукции более подробно.

Первый этап. С древнейших времен люди пытались улучшить качество своего бытия, как правило, это был индивидуальный контроль, т.е. мастер проверял готовую продукцию на соответствие ее заданной модели (чертежу, шаблону, рисунку и т.д.). Примерами такого контроля могут быть: жизнь племени, строительство семи чудес света или иерархические системы управления войсками. Данный этап длился примерно до конца XIX века.

Второй этап. В начале XX века стали появляться первые методики оценивания качества продукции. Они связаны с возникновением производств. Их можно назвать - цеховой контроль, который предполагает распределение функций и ответственности за качество между отдельными работниками.

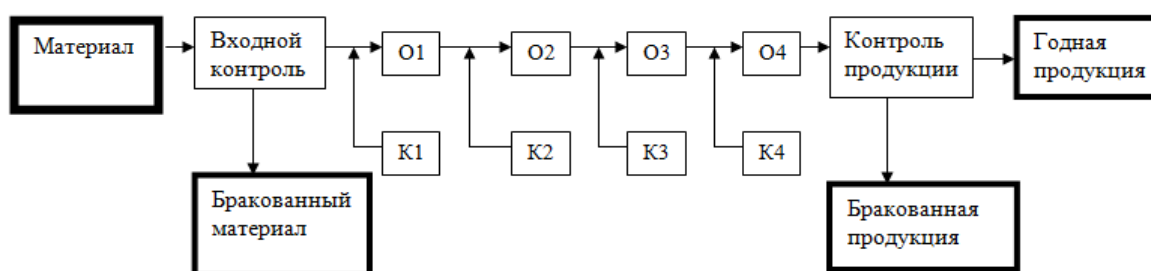
В цеховом контроле применяли принципы научного управления производством, созданные в 80-90-е годы XIX века Ф. Тейлором. В концепции Ф. Тейлора указывается необходимость регистрации возможных несоответствий производственного процесса и предлагается набор инструментов для их контроля и ликвидации [2].

На пороге Второй мировой войны активно расширяются массовые производства, растут объемы выпускаемой продукции, а также продукция становится технически сложнее, это привело к возникновению служб технического контроля, что положило начало третьего этапа – этап приемочного контроля качества. Был организован самостоятельный профессиональный вид деятельности со штатными работниками (БТК, ОТК) [3]. Примерами таких организаций являются предприятия машиностроения. Иногда количество персонала, занимавшегося приемочным контролем продукции, превышало 50% от количества основного производственного персонала [4].

Новый подход к осуществлению контроля задал фазу развития, внимание в которой направлено на обеспечение качества операций в производстве, тем самым наступил четвертый этап – статистический контроль. Первооткрывателями статистических методов контроля в промышленности являются специалисты компании "Bell Telephone Laboratories". Такими людьми стали известные сейчас во всем мире У.А. Шухарт и Дж.М. Джуран. Они разработали и применили в середине 30-х гг. XX века методику контроля, основывающуюся на применении специальной карты, имеющей границы (карты Шухарта). У.А. Шухарт описал методы, с помощью которых можно поэтапно отмечать на специальной карте средние результаты измерений. Информация, извлеченная из полученных графиков, отображающих изменения в операциях, применялась для нахождения параметров за пределами контрольных границ и определения неслучайных отклонений.

Статистический контроль качества продукции появился для исследования вопросов качества производственных операций. Для регистрации данных контроля качества стали применять в работе теорию вероятности и математическую статистику. Такой подход помог отойти от всеобщего технического контроля и

начать применять выборочный контроль, который осуществляется по специальному плану с применением особых контрольных карт (Рисунок 1) [5].



O1, O2, O3, O4 – технологические операции;
K1, K2, K3, K4 – контроль на основе выборок.

Рис.1. Схема выборочного контроля качества продукции

Но применение статистического контроля качества было ограничено производственными рамками, которые почти не расширялись. Метод кардинально не мог справиться с глобальными проблемами качества.

Во время первых четырех этапов развития главным считается качество производства продукции и его контроль. Но на четвертом этапе формируются научные идеи менеджмента качества в части статистических методов контроля и регулирования качества. Пятый этап явился поворотным - от контроля качества к управлению [6].

В 60 – 70 гг. XX века наращиваются объемы международной торговли, так как появились новые способы перевоза товара. В появившихся обстоятельствах нужен был новый этап изменений, который бы предполагал качество на всех шагах изготовления. Наступил пятый этап эволюции – система всеобщего контроля качества (Total Quality Control) в США и система широкого контроля качества в компании (Company Wide Quality Control) в Японии и другие.

Всеобщее управление качеством (TQM) - одна из главных концепций управления качеством в современном мире. Она основывается на внедрении идей качества на всех уровнях компании и ко всем ее функциям. Главный фактор оценивания деятельности предприятия – качество.

Шестой этап последовал в 70-80гг XX века и ознаменовался усилением контроля за нормами трудовой деятельности, за безопасностью применения продукции и правовыми обязательствами за качество. Таким образом в конце 80-х годов XX века возник новый подход к обеспечению качества, основанный на международных стандартах ISO серии 9000. В соответствии с этими стандартами, организация, имеющая эффективную систему менеджмента качества, отвечающую требованиям нормативных документов ISO, гарантированно удовлетворит требования своих клиентов. Использование стандартов имеет глобальный характер: они являются общими для разнообразных отраслей, и едины для различных стран.

С 90-х гг. начинают создаваться международные нормативные документы в отраслях производства по качеству, в какой-то степени являющиеся вариациями MC ISO 9000. Тогда же создавались нормы системы экологического менеджмента на предприятии (MC ISO серии 14000). В это время происходит возрастание влияния в промышленности идей Всеобщего управления качеством (TQM) [6].

В конце 90-х главные идеи TQM стали базой для очередного выпуска MC ISO серии 9000, а также базой для оценки организациями своей деятельности на соответствие требованиям местных и международных премий по качеству.

С приходом нового столетия сформировалась тенденция интегрированных систем менеджмента качества. Тенденция заключается в согласовании нескольких систем менеджмента на предприятии (ISO 9000, ISO 14000, отраслевые требования нормативных документов по качеству). Увеличение интеграции показывает усиление взаимосвязи системы менеджмента качества и общей системы менеджмента предприятия, что дает повышение ее эффективности и результативности [6]. Этапы эволюции (Рисунок 2) перенимают ранее используемые методики. Каждый последующий этап не опровергает предшествующий опыт, а вбирает его в себя, дополняя новыми научными подходами к методам определения оценки качества продукции. Смена исторических этапов связана с возникновением принципиально новых идей в области менеджмента качества, описывающих общественно-исторические явления.

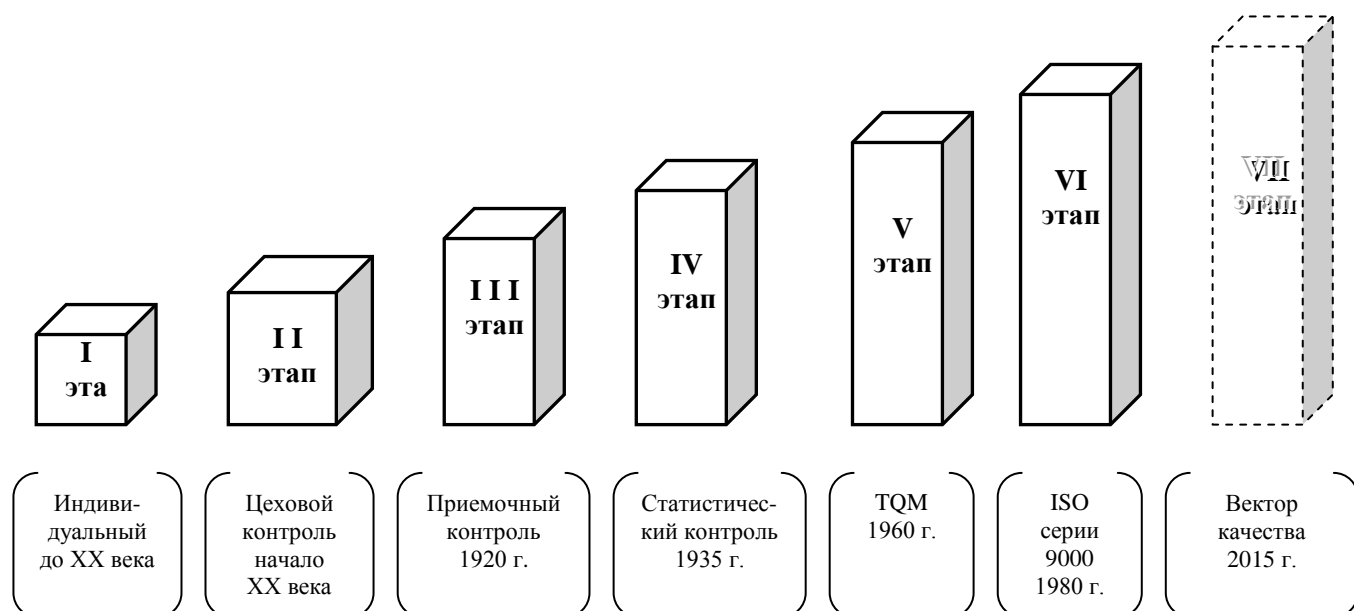


Рис.2. Исторические этапы определения методов оценки качества продукции

В XXI веке все развивается с космической скоростью и следующий этап развития (седьмой) уже совсем близок. Нами был разработан новый метод построения и исследования системы менеджмента качества и их элементов, основанных на применении системного анализа и имитационного моделирования, позволяющий получить оптимальное значение технических показателей качества при заданных (наилучших) экономических с помощью обычного персонального компьютера и пакета стандартных прикладных программ.

При выборе системы менеджмента качества наиболее оптимальной из многих вариантов ее создания и реализации, обычно, производят перебор конкурирующих вариантов по нескольким, а чаще одному критерию так называемого технического качества, а затем определяют годовой экономический эффект, как разницу приведенных затрат базового варианта и выбранного наилучшего варианта. Очевидно, что критерии технического качества и соответствующие им критерии экономического совершенства, выраженные через определяющие их единичные показатели [7] будут основными целевыми функциями системы менеджмента качества предприятия. Для нахождения и анализа, указанных выше целевых функций, наиболее эффективно решение данной задачи с применением разработанной методики проектирования систем управления качеством основанной на использовании таких прогрессивных экономико-математических методов, как системный анализ и составляющее его основу имитационное математическое моделирование [8]. Данная методика статистического моделирования, реализующегося на практике с помощью пакета программ «StatGraphics».

Предложен новый метод оценки оптимального уровня качества продукции, на данном этапе, имеет теоретический характер, и будет проходить апробацию на крупных предприятиях Санкт-Петербурга в 2015 г.

Список литературы

1. Теленкевич В. В. Квалиметрия: история, возможности, методы. // Бизнес-образование в условиях глобализации: Материалы научно-практической конференции (апрель, 2006 г., Иркутск)/Байкальский институт бизнеса и международного менеджмента.- Иркутск: ИГУ. – Иркутск: БИБММ ИГУ, 2006.
2. Фомичев С.К.. Основы управления качеством (2002)
3. Свиткин М.З., Мацута В.Д., Рахлин К.М. Менеджмент качества и обеспечение качества продукции на основе международных стандартов ИСО. - СПб.: Изд-во СПб картфабрики ВСЕГЕИ, 1999. – 403 с.
4. Шаповал М.И. Основы стандартизации, управления качеством и сертификации: Учебник / М.И. Шаповал - К: ЕУФИМИБ, 2000 – 174 с.
5. Пономарев С.В. История управления качеством: Учебное пособие Автор/создатель: Пономарев С.В., Мищенко Е.С. – Тамбов.: Издательство ТГТУ, 2009 – 84.
6. Дж. Джурана Качество в истории цивилизации. Эволюция, тенденции и перспективы управления качеством. Под ред. Дж. Джурана. - В трех томах. - М.: РИА "Стандарты и качество", 2004.

7. Виноградов Л.В. Бурылов В.С. Перспективные направления математических моделей систем менеджмента качества //Управление качеством: проблемы, исследования, опыт: Сборник научных трудов выпуск 6 - СПб.: СПбГИЭУ, 2009.
8. Штойер Р. Многокритериальная оптимизация: теория, вычисления и приложения. — М.: Радио и связь, 1992. — с. 504.

ТЕСТИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ СОТРУДНИКОВ С ПОМОЩЬЮ ДЕЛОВОЙ ИГРЫ

Пономарева О.А., Пономарева Ю.В.

Национальный Исследовательский Университет "Высшая Школа Экономики", г.Пермь

Тест для людей – обычное явление. Тесты создают для того, чтобы проверять знания, умения и навыки людей, сложившиеся в течение жизни или за определенный период. На данном этапе развития экономики, уже ни для кого не секрет, что люди – это важнейший ресурс организации, что привлечение квалифицированных сотрудников во многом обеспечивает успех компании на рынке, поэтому все больше предприятий начинает сталкиваться с необходимостью развития эффективной системы подбора новых работников, отвечающих современным требованиям. И тесты становятся подходящим средством для решения данной задачи. Одним из преимуществ теста является то, что он может проверять и компетенции. Но как правильно и эффективно тестировать компетенции? Для начала, нам нужно определить несколько ключевых понятий и их элементы. Такими понятиями являются компетенция, Деловая игра и бизнес-процесс. Только после полного усвоения этих понятий, мы сможем понять, как тестировать компетенции с помощью ДИ и как избежать высокой текучести кадров, плохого морально-психологического климата в подразделениях компании, низкой трудовой и исполнительской дисциплины.

Цель исследования данной статьи является следующей:

Как протестировать компетенцию сотрудников с помощью ДИ и какие критерии для этого нужны.

Для достижения этой цели были выдвинуты следующие задачи:

1. Определить понятие компетенции и понять ее структуру.
2. Определить понятие ДИ.
3. Определить, понятие бизнес-процесса, его элементы.
4. Определить связь между компетенцией и бизнес-процессом в ДИ.
5. Определить, все ли элементы бизнес-процесса требуют связи с компетенциями.
6. Определить критерии компетенции и способ тестирования компетенции.
7. Показать несколько примеров тестирования компетенций.

Гипотезой в данной работе является тезис – что с помощью деловой игры можно эффективно подобрать персонал, важными качествами которого являются навыки презентации и коммуникации, с минимальными временными затратами. Объектом исследования будет являться взаимодействие бизнес-процесса и компетенции в ДИ, а предметом исследования будет выступать тестирование компетенции.

Анализ можно начать с понятия компетенции. Компетенция с одной стороны – способность менеджера действовать в соответствии со стандартами, принятыми в организации, а с другой стороны, – это основная характеристика личности, с помощью которых человек может достичь высоких результатов в работе. Наличие различных определений указывает на то, что хотя компетенция состоит из большого разнообразия личностных параметров, все эти параметры можно выявить и оценить по тому, как ведет себя личность.

Модель компетенций состоит из кластеров (блоков) компетенций – набора тесно связанных между собой компетенций. Каждый из кластеров имеет свои уровни – набор родственных поведенческих индикаторов [3]. Поведенческие индикаторы – стандарты поведения, наблюдаемые в действиях человека, обладаемого определенной компетенцией.

Выделяют 4 вида компетенций:

1. Корпоративные – компетенции, поддерживающие ценности и миссию компании.
2. Управленческие – компетенции, используемые для оценки руководителей.
3. Специальные – компетенции, используемые в отношении определенных групп должностей разных областей.
4. Личностные – компетенции, являющиеся основными и необходимыми в любой области деятельности.

Конечно, можно каждый вид расписать по определенным компетенциям, однако в данной статье мы опустим такие подробности. В целом, структура компетенций представлена на Рисунке 1:



Рис.3. Схема структуры компетенций

Теперь, перейдем к следующему определению. Деловая игра в широком понимании - это метод имитации принятия управленческих решений в различных производственных ситуациях путем игры по заданным правилам группы людей или человека с ЭВМ в диалоговом режиме [1]. Таким образом, она помогает решить комплексные задачи усвоения нового материала, его закрепления и развить творческие способности. Деловая игра воссоздает реальные ситуации, имеющие место в профессиональной деятельности.

Бизнес-процесс, в свою очередь, – совокупность различных видов деятельности, в рамках которой «на входе» используется один или более видов ресурсов, и в результате этой деятельности «на выходе» создается продукт, представляющий ценность для потребителя [4]. Наглядно, бизнес-процесс можно рассмотреть, как некую процедуру, организация и управление которой с помощью определенных ресурсов может привести исходный объект к определенному результату (см. Рисунок 2):



Рис.4. Технология бизнес-процесса

В общем, можно сказать, что бизнес-процессы используются для достижения определенных целей [7-8]. Компетенции же помогают управлять бизнес-процессами, они входят в составляющие бизнес-процессов (см. Рисунок 3). А так как мы рассматриваем данную схему в пределах Деловой Игры, можно сделать вывод, что все эти три понятия тесно связаны между собой. Деловая игра является как бы ограничителем этих двух широких понятий.

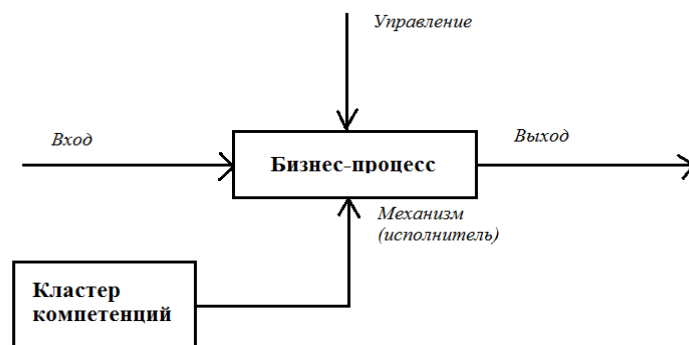


Рис.5. Связь бизнес-процессов и компетенций

Однако стоит отметить, что не всем элементам бизнес-процесса нужны компетенции. Также стоит отметить, что для каждой операции, для каждого процесса нужны определенные компетенции, то есть существуют границы операций, которые определяются содержанием компетенции. Другой вопрос, как эти границы определяются?

Когда модель компетенций охватывает широкий спектр работ с различными требованиями, поведенческие индикаторы в рамках каждой компетенции можно свести в отдельные перечни или разделить своеобразным уровням [5-6]. Данное разграничение позволяет сводить под один заголовок целый ряд элементов различных компетенций. Оно удобно и необходимо в случае, когда модель компетенций должна охватывать широкий диапазон видов деятельности, работ и функциональных ролей.

Теперь, необходимо перечислить критерии компетенции, с помощью которых можно провести оценку:

1. Готовность взять на себя ответственность за коллектив, отвечать за коллективный результат, даже в случае провала.
2. Умение организовать, слышать других, анализировать поведение людей.
3. Собственная точка зрения.
4. Готовность к непопулярным решениям при необходимости.
5. Позитивное отношение к людям.
6. Истинная мотивация карьерного роста.

Для эффективного тестирования компетенций в тест компетенций необходимо включать проблемные тестовые задания, моделирующие типичные профессиональные задачи, реальные производственные ситуации. Испытуемому надо выбрать не столько ответ, сколько найти наилучшее решение поставленной задачи. При этом в список предлагаемых вариантов желательно не включать явно ложные суждения. Участник тестирования должен отыскивать оптимальное решение из набора правильных и ошибочных вариантов.

Предлагаемые для анализа ошибочные решения должны быть правдоподобными и отражать типичные ошибки, которые допускаются специалистами на практике. Причем желательно, чтобы правильные решения отличались от ошибочных в нюансах, ибо именно понимание нюансов является показателем компетентности специалиста. Связь между компетенциями и бизнес-процессом проследить не сложно. Сложно составить такие тесты, которые проверяли бы все эти компетенции, так как у всех людей разные задания могут быть проблемными и решения на одну задачу у некоторых может быть несколько.

Таким образом, корректный тест компетенций включает не вопросы и ответы, а проблемные задания и возможные решения. Приведем пример тестирования компетенции [2]: 1. Исходные данные. Вы как руководитель обнаруживаете, что спустя какое-то время Ваши сотрудники проявляют гораздо меньше ответственности и активности в выполнении своих непосредственных обязанностей.

Постановка задачи. Что, по Вашему мнению, должен сделать руководитель?

1. Собрать собрание и убедить всех более ответственно относиться к выполнению своих обязанностей.
2. Перераспределить обязанности в коллективе.
3. Чаще контролировать работу подчиненных.
4. Продумать меры материального и морального стимулирования.

В данном случае просматривается несколько ролей. Первая роль – инициатор-человек, который вносит свои предложения, предлагает новые пути решения, действует и изменяет точку зрения на цели группы. Вторая роль – координатор - человек, который способствует правильному и рациональному «распределению труда»,

следит, чтобы каждый сотрудник имел свое занятие. Эти две роли способствуют выполнению задания. Третья роль – доминирующий - человек, который не дает другим сотрудникам высказываться, контролирует их работу, навязывает свое мнение. Очевидно, что эта роль затрудняет сотрудничество в группе и ее развитие. Четвертая роль - поощряющий – человек, который «подталкивает» сотрудников к более эффективному выполнению работы, вовлекает малоактивных к выполнению работы, мотивирует различными способами, демонстрирует понимание чужих идей. Такая роль самая важная, потому что она не только направлена на выполнения задания, но развивает сотрудничество в группе.

Безусловно, чтобы проверить компетенцию необходимо провести различные ДИ и проанализировать ответы, идеи сотрудников, оценить насколько быстро, успешно сотрудник проходит тренинги и обучение, приобретает и применяет новые знания и навыки. Указанные выше и многие иные особенности деловых игр обуславливают их преимущества для оценки. Опыт, полученный в игре, может оказаться даже более продуктивным в сравнении с приобретенным в профессиональной деятельности [1]. Это происходит по нескольким причинам. Деловые игры позволяют увеличить масштаб охвата действительности, наглядно представляют последствия принятых решений, дают возможность проверить альтернативные решения.

В управлении персоналом деловая игра используется для подбора кадров и одновременно с этим, для квалификационной оценки и профессиональной подготовки потенциальных и реальных сотрудников, а также для нахождения оптимальных управленческих решений.

Таким образом, деловая игра является комплексным методом в управлении персоналом, позволяющим оптимизировать подбор кадров, мотивировать ее участников, дать им почувствовать себя в роли подбираемых специалистов.

Список литературы

1. Бельчиков Я.М., Бирнштейн М.М. Деловые игры. – М.: Рига, 1989.- 245 с.
2. Статив Ж. Управление персоналом - учебное пособие. – М.: МГИУ, 2004.- 196 с.
3. Уидет С., Холлифорд С. Руководство по компетенциям. Пер. с англ. М.: НИРРО, 2003. - 228с.
4. Хаммер М., Чампи Д. Реинжиниринг корпорации: манифест революции в бизнесе. - СПб: Питер, 2000. – 332с.
5. Электронная статья «Компетенции как элемент системы управления бизнесом». – Режим доступа: <http://formatta.ru/kompetentsii/>
6. Электронная статья «Компьютерное тестирование компетенций и деловых качеств». – Режим доступа: <http://www.youwe.tom.ru/ocenka-personala/kompjuternoe-testirovanie/>
7. Электронная статья «Оптимизация бизнес-процессов. Пошаговое руководство». – Режим доступа: <http://www.gd.ru/articles/3591-optimizatsiya-biznes-protssessov/>
8. Электронная статья «Проектирование организационных структур для бизнес-процессов». - Режим доступа: <http://portal-u.ru/proektirovanie-organizatsionnykh-sistem-dlya-biznes-protssessov>

СЕКЦИЯ №19.

НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.08)

СЕКЦИЯ №20.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.25.05)

СЕКЦИЯ №21.

МЕТОДОЛОГИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 09.00.08)

ПЛАН КОНФЕРЕНЦИЙ НА 2015 ГОД

Январь 2015г.

II Межвузовская ежегодная научно-практическая конференция с международным участием «**Актуальные вопросы технических наук в современных условиях**», г.Санкт-Петербург
Прием статей для публикации: до 1 января 2015г.
Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 февраля 2015г.

Февраль 2015г.

II Межвузовская ежегодная научно-практическая конференция с международным участием «**Актуальные проблемы технических наук в России и за рубежом**», г.Новосибирск
Прием статей для публикации: до 1 февраля 2015г.
Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 марта 2015г.

Март 2015г.

II Межвузовская ежегодная научно-практическая конференция с международным участием «**Вопросы современных технических наук: свежий взгляд и новые решения**», г.Екатеринбург
Прием статей для публикации: до 1 марта 2015г.
Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 апреля 2015г.

Апрель 2015г.

II Международная межвузовская научно-практическая конференция «**Актуальные вопросы науки и техники**», г.Самара
Прием статей для публикации: до 1 апреля 2015г.
Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 мая 2015г.

Май 2015г.

II Международная научно-практическая конференция «**Проблемы и достижения в науке и технике**», г.Омск
Прием статей для публикации: до 1 мая 2015г.
Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 июня 2015г.

Июнь 2015г.

II Международная научно-практическая конференция «**Вопросы технических наук: новые подходы в решении актуальных проблем**», г.Казань
Прием статей для публикации: до 1 июня 2015г.
Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 июля 2015г.

Июль 2015г.

II Международная научно-практическая конференция «**Перспективы развития технических наук**», г.Челябинск
Прием статей для публикации: до 1 июля 2015г.
Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 августа 2015г.

Август 2015г.

II Международная научно-практическая конференция «**Технические науки в мире: от теории к практике**», г.Ростов-на-Дону
Прием статей для публикации: до 1 августа 2015г.
Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 сентября 2015г.

Сентябрь 2015г.

II Международная научно-практическая конференция «**Современный взгляд на проблемы технических наук**», г.Уфа
Прием статей для публикации: до 1 сентября 2015г.
Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 октября 2015г.

Октябрь 2015г.

II Международная научно-практическая конференция «**Технические науки: тенденции, перспективы и технологии развития**», г.Волгоград
Прием статей для публикации: до 1 октября 2015г.
Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 ноября 2015г.

Ноябрь 2015г.

II Международная научно-практическая конференция «**Новые технологии и проблемы технических наук**»,
г.Красноярск

Прием статей для публикации: до 1 ноября 2015г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 декабря 2015г.

Декабрь 2015г.

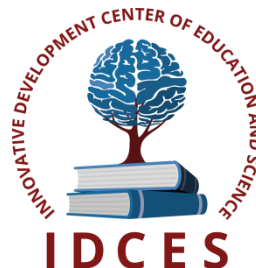
II Международная научно-практическая конференция «**Развитие технических наук в современном мире**»,
г.Воронеж

Прием статей для публикации: до 1 декабря 2015г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 января 2016г.

С более подробной информацией о международных научно-практических конференциях можно ознакомиться на официальном сайте Инновационного центра развития образования и науки www.izron.ru (раздел «Технические науки»).

ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
INNOVATIVE DEVELOPMENT CENTER OF EDUCATION AND SCIENCE



ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК: СВЕЖИЙ ВЗГЛЯД И НОВЫЕ РЕШЕНИЯ

Выпуск II

**Сборник научных трудов по итогам
международной научно-практической конференции
(12 марта 2015г.)**

**г. Екатеринбург
2015 г.**

Печатается в авторской редакции
Компьютерная верстка авторская

Подписано в печать 13.03.2015.
Формат 60×90/16. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 8,61.
Тираж 250 экз. Заказ № 94.

Отпечатано по заказу ИЦРОН в ООО «Ареал»
603000, г. Нижний Новгород, ул. Студеная, д. 58