

*This paper presents a method of digital periodogram analysis; the characteristic effects arising within its practical application are examined. Solution is proposed to such problems of the classical periodogram analysis as the parasitic amplitude modulation of spectrum, estimation of non-periodic correlation functions, increasing the statistical accuracy of estimating the random signals characteristics.*

**Key words:** discrete stationary random signal, digital periodogram analysis, parametric discrete Fourier transform, energy spectrum, non-periodic correlation function, parasitic amplitude modulation of spectrum, characteristics of random signals.

УДК 517.958.52/59

Ю. В. Ганзий, аспирант, Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-РАСЧЕТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АЭРОБАЛЛИСТИКИ СТРЕЛ

*Работа посвящена определению аэробаллистических параметров стрелы. Произведено сравнение расчета, выполненного в ANSYS CFX, и данных натурального эксперимента.*

**Ключевые слова:** стрела, коэффициент лобового сопротивления, аэробаллистика, дозвуковая аэродинамика.

**М**етодика комплексной исторической реконструкции стрел по археологическим данным показала свою высокую эффективность при решении ряда прикладных задач [1].

Так как надежные аналитические методики расчета коэффициента аэродинамического сопротивления  $c_x$  на дозвуковых скоростях отсутствуют, выполнено моделирование полета стрелы, двигающейся в дозвуковом потоке, в программной системе конечно-элементного анализа *ANSYS CFX*. В проведенном экспериментально-расчетном исследовании осуществлена идентификация параметров по баллистическим параметрам.

В качестве расчетной модели принята стрела типа *Predator 2* фирмы *Carbon express*, внешний вид которой приведен на рис. 1.

Параметры стрелы: калибр 7,57 мм; масса стрелы 334 гран, наконечника – 100 гран. Таким образом, масса стрелы в сборе составляет 434 гран, или 26,99 г.

Условия, при которых проведен расчет:  $t = 25^\circ\text{C}$ , плотность воздуха  $\rho = 1,185 \text{ кг/м}^3$ , динамическая вязкость воздуха  $\mu = 18,27 \text{ мкПа}\cdot\text{с}$ .

Аэродинамический расчет в *ANSYS CFX* проводился в диапазоне скоростей  $v = 10 \dots 80 \text{ м/с}$ , для которых замерялась сила аэродинамического сопротивления (табл. 1).

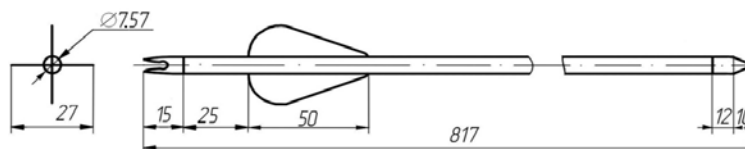


Рис. 1. Стрела типа Predator 2

Таблица 1. Результаты расчетов аэродинамики стрелы

$v$ , м/с	10,00	20,00	30,00	40,00	50,00	60,00	70,00	80,00
$R$ , Н	0,00362	0,01231	0,02579	0,04403	0,06655	0,09347	0,12414	0,15946

Для экспериментального подтверждения результатов моделирования в *ANSYS CFX* изготовлен лук. При проведении натуральных экспериментов из лука точность замера угла возвышения  $\theta_0$  составляла  $1 \dots 3^\circ$ , что определило разброс дальности полета стрелы в экспериментах (табл. 2) [3].

Таблица 2. Соответствие случайной погрешности в измерении дальности полета стрелы и чувствительности к углу возвышения  $\theta_0$

Опыт	Дальность полета $S$ , м	Чувствительность к углу возвышения, м
Серия № 1	$29 \pm 4$	$24,5 \dots 31,3$
Серия № 2	$44 \pm 4$	$31,5 \dots 41,0$

В серии экспериментов № 1 чувствительность дальности к углу возвышения  $\frac{\partial S}{\partial \theta_0}$  составила  $3,57 \text{ м/град}$ . В серии экспериментов № 2 –  $4,55 \text{ м/град}$ . Отсюда следует, что все стандартные отклонения в измерении дальности полета стрелы в натурном эксперименте объясняются точностью выдерживания  $\theta_0$  (табл. 2), а расчетная зависимость силы аэродинамического сопротивления стрелы от скорости совпадает с серединой диапазона экспериментально определенного значения этой силы (см. рис. 2).

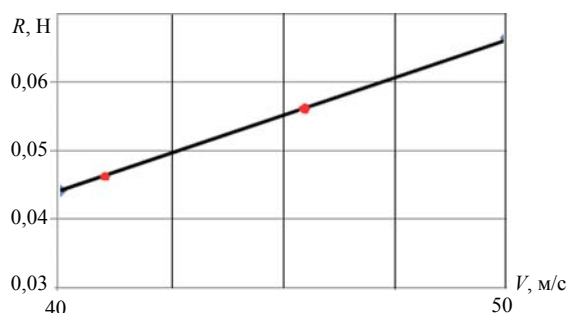


Рис. 2. Расчетные данные по силе сопротивления (сплошная линия), с наложенной на нее серединой диапазона эксперимента

Расчет силы сопротивления при проведении экспериментально-расчетного исследования аэробаллистики стрел показал соответствие результатов расчета, выполненного в *ANSYS CFX*, и натурного эксперимента.

#### Библиографические ссылки

1. Коробейников А. В., Митюков Н. В. Баллистика стрел по данным археологии. – Ижевск : Изд-во КИГИТ, 2007. – 140 с.
2. Экспериментальное определение закона аэродинамического сопротивления стрелы / Ю. В. Ганзий, М. М. Салахов, Н. В. Митюков, Е. Л. Бусыгина // Вестник ИжГТУ. – 2012. – № 4(56). – С. 157–160.
3. Ганзий Ю. В. Реконструкция законов сопротивления средневековых поражающих элементов // Новый университет. – 2012. – № 4. – С. 69–73. – (Технические науки).

Yu. V. Ganziy, Post-graduate, Kalashnikov Izhevsk State Technical University

#### Experiment-Calculated Investigation of Arrows' Aeroballistics

The paper is devoted to defining the aeroballistic parameters of arrows. Calculation performed in *ANSYS CFX* and data of the full-scale experiment are compared.

**Key words:** arrow, drag coefficient, aeroballistics, subsonic aerodynamics.

УДК 004:343.8

**К. А. Романов**, аспирант, Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова  
**М. А. Сполохова**, магистрант, Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова  
**С. Б. Пономарев**, доктор медицинских наук, Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

## СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УГОЛОВНО-ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ РОССИИ

Статья посвящена обзору современных информационных технологий, которые применяются в уголовно-исполнительной системе России. Проведен анализ некоторых программных продуктов, определены их основные задачи для исследуемой отрасли.

**Ключевые слова:** информационные технологии, уголовно-исполнительная система, реформирование, база данных, ресурсы, управление.

Роль информационных технологий (ИТ) в современном обществе возрастает с каждым днем. Процесс информатизации захватывает все сферы человеческой деятельности. Новые ИТ позволяют повысить эффективность управления различными процессами, служат для оптимизации издержек, придают различным процессам гибкость и раскрывают дополнительные возможности для развития. Переход к информационному обществу заставляет совершенно по-новому подходить к решению задач в различных отраслях, в том числе и в уголовно-исполнительной системе.

Уголовно-исполнительная система (УИС) представляет сложную социальную организацию, состоящую из совокупности структурных подразделений, обладающих специфическими характеристиками. Каждое из них решает часть задач, стоящих

перед УИС, главное условие нормального функционирования которой заключается в объединении усилий и возможностей ее составных частей на достижение общих целей и решение поставленных задач [1].

Модернизация российской системы исполнения наказаний, предусмотренная Концепцией развития уголовно-исполнительной системы Российской Федерации до 2020 года (далее – Концепция), утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 14.10.2010 № 1772-р, невозможна без ее перехода к современному высокотехнологичному обеспечению [2].

Согласно Концепции одним из основных направлений развития УИС является повышение эффективности управления УИС, использование инновационных разработок и научного потенциала, а именно: