

обеспечения не владеет доскональной проработкой деталей модели. Эту проблему возможно решить в объединении тем курсовых и дипломных работ у студентов педагогического и инженерного факультетов.

**Заключение.** Информационные модели способствуют эффективному осуществлению поиска и использования информации, необходимой при подготовке спортивного резерва или спортсменов высокого класса. Также они помогают выявлять и использовать современные критерии отбора спортсменов, методы тестирования с учетом спортивной ориентации на базе информационных моделей, анализировать результаты спортивной подготовки. На базе информационных моделей удобно разрабатывать перспективные годовые и текущие планы спортивной подготовки. Применять информационные модели возможно не только включая их в образовательный процесс, но и при проведении семинаров и практикумов, мастер-классов и методических онлайн-мероприятий для педагогических работников и тренерского состава, при проведении повышения квалификации тренерского состава, в организационно-методическом и техническом сопровождении работы тренеров и спортсменов.

#### Список цитируемых источников

1. Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Информационная\\_модель/](https://ru.wikipedia.org/wiki/Информационная_модель/). — Дата доступа: 21.04.2020.

2. *Климович, А. Ф.* Биомеханические информационные модели в профильно-ориентированном обучении информатике в училище олимпийского резерва / А. Ф. Климович, С. С. Соловей // Вестн. БДПУ. Сер. «Физика, математика, информатика, биология, география». — 2018. — № 3. — С. 92—97.

УДК 004.946

Е. Н. Суббота, А. В. Шах

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь

### КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МОДЕЛИ ГЕЛИКОИДНОГО НОЖА КЕРАМБИТНОЙ ФОРМЫ В SOLIDWORKS SIMULATION

**Введение.** Керамбит — небольшой нож с изогнутыми лезвием и рукоятью, который не является по законодательству холодным оружием. Пришел с Малайского архипелага, использовался местными жителями для ведения ближнего боя и хозяйственных нужд. Нож имеет изогнутое лезвие и удерживается обратным хватом, т. е., заточкой к себе. Чтобы клинок не выскальзывал из влажных ладоней, в его рукояти предусмотрено отверстие, как правило, для среднего пальца. Клинок заточен по внутреннему сгибу. Рукоятка производится обычно из твердого дерева [1].

Удобство использования рабочих ножей зависит не только от длины лезвия, его формы и толщины. Одной из важнейших характеристик инструментов является угол заточки ножей, при выборе которого обязательно учитывается цель использования клинка.

Чем он меньше, тем меньше усилий нужно прилагать для разрезания, т. е. тем легче нож входит в разрезаемую плоскость. Однако слишком уменьшать этот параметр не стоит. Ведь при небольшом угле лезвие становится непрочным, его достаточно легко повредить.

Таким образом, целью проекта является построение компьютерной модели геликоидного ножа керамбитной формы, проведение прочностного расчета в SolidWorks Simulation 2017, а также разработка программного продукта для расчета углов лезвия.

**Основная часть.** Построение модели, а также все расчеты проводились в SolidWorks 2017. Конечный вид модели в SolidWorks сделан с применением таких инструментов как построение эскиза, вытягивание бобышки, вытянутый вырез, фаска, скругление (рисунок 1).

Для расчета углов лезвия были использованы следующие формулы, составляющие математическую модель:

$$\Delta p(U) = p_0 \left[ 1 - \sqrt{1 + 2(1 - \cos \alpha_g)u(u-1)} \right],$$

$$U_{1,2} = \frac{1}{2} \pm \sqrt{\frac{1}{4} + c},$$

$$\left\{ [1 - \eta(1 - \cos(\alpha_{gh}))] \right\} / 2(1 - \cos \alpha_g),$$

$$l_H = (U_2 - U_1)L,$$

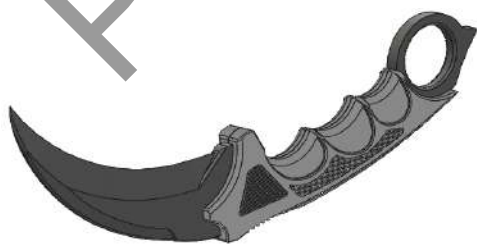


Рисунок 1 — Модель ножа керамбитной формы

- где  $\Delta p$  — отклонение точки на кромке заготовки ножа от плоскости среза;  
 $p_0$  — радиус кривизны поверхности среза;  
 $\alpha_g$  — угол деплонации лезвия;  
 $U_{1,2}$  — относительные координаты точек;  
 $c$  — коэффициент удаленности углов;  
 $\eta$  — коэффициент уменьшения величины;  
 $L$  — длина ножа.

Для проведения прочностного анализа закрепление лезвия должно быть в тех точках, где положение лезвия будет совпадать с рукой, т. е. в кольце и ручке. В качестве нагрузки будем использовать силу, приложенную к поверхности каждой стороны лезвия, равную половине силы удара среднестатистического человека, а именно 80 Н.

Для изготовления лезвия был выбран сплав титана с бета-структурой, а именно Ti-3Al-8V-6Cr-4Mo-4Zr(SS). Такой состав позволяет сочетать пластичность, прочность, упругость, высокую коррозионную устойчивость, небольшой вес и антибактериальные свойства. Кроме того, титан является абсолютно немагнитным и не подверженным коррозии.

После запуска прочностного исследования получаем результаты, показанные на рисунке 2.

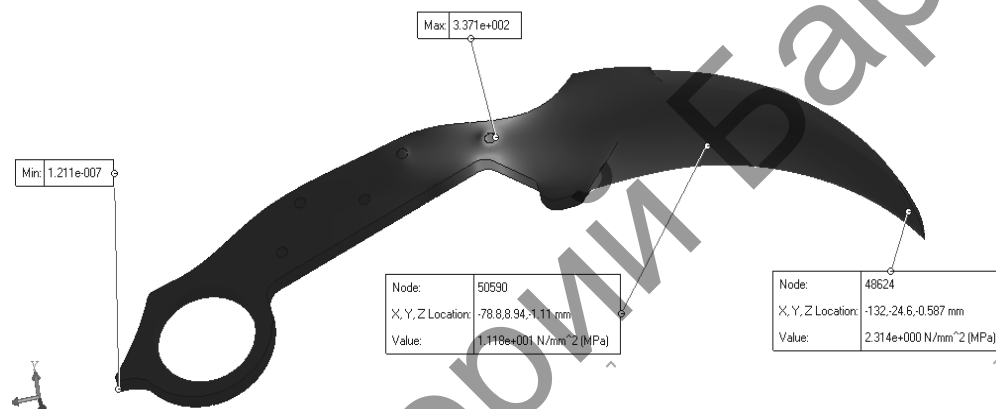


Рисунок 2 — Эпюра напряжения для лезвия ножа в момент удара

Анализ показал, что в результате прочностной нагрузки деталь выдержит приложенные нагрузки, так как перемещение лезвия в результате удара будет допустимым, а значение коэффициента запаса прочности, равное 3,08, дает понять, что нож выдержит заданную нагрузку.

Чтобы воспользоваться приложением для расчета характеристик ножей с геликоидной поверхностью лезвия, необходимо запустить исполняемый файл программы, после чего необходимо ввести значение угла в градусах в поле внизу формы и нажать кнопку «Рассчитать». Результат работы приложения представлен на рисунке 3.

Приложение имеет возможность сохранять данные графиков и копировать данные с таблицы.

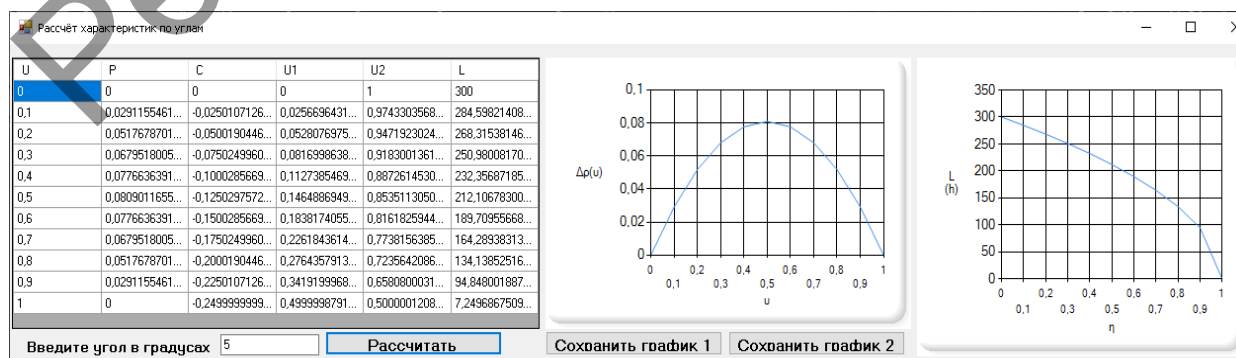


Рисунок 3 — Результат работы приложения

**Заключение.** Моделирование изделий с помощью систем автоматизированного проектирования и инженерного анализа выгодно как с технической, так и с экономической стороны, поскольку оно позволяет существенно сократить период проектирования изделий, снизить финансовые затраты на их производство, а также выполнить быстрый запуск продукции в производство [2]. Разработанный программный продукт позволит рассчитать оптимальный угол заточки ножа, тем самым позволяя снизить износ лезвия в процессе эксплуатации и сохранять остроту режущей кромки ножа.

#### Список цитируемых источников

1. *Draeger, D. F. Weapons & Fighting Arts of Indonesia / D. F. Draeger.* — Tuttle Publishing, 2012. — 256 p.
2. *Нерода, М. В.* Компьютерное моделирование гидравлического удара в элементах трубопровода / М. В. Нерода, О. И. Наранович, А. В. Шах // *Вестн. Брест. гос. техн. ун-та. Сер. «Машиностроение».* — 2015. — № 4. — С. 22—25.

УДК 519.711.3

А. А. Суконщиков

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодский государственный университет», Вологда, Российская Федерация*

### ТЕОРЕТИКО-МНОЖЕСТВЕННАЯ МОДЕЛЬ СЕТЕЙ С QoS (КАЧЕСТВОМ ОБСЛУЖИВАНИЯ)

**Введение.** Под качеством обслуживания (далее — КО, QoS) принято понимать предоставление пользователям и приложениям в сети предсказуемого сервиса по доставке данных. Конкретное определение параметров качества определяется типом приложения. Основные определения из области КО сформулированы в стандартах [1—3].

Для определения структуры, методов описания и путей реализации QoS вначале выделим его информационные и функциональные аспекты, включающие характеристики, показатели, требования, параметры, контекст, семантику, категории, фазы и функции управления QoS, базовые механизмы реализации последних и политику управления QoS, предусмотренную для решения вопросов обеспечения QoS.

При этом услугу, для которой, собственно, и определяется QoS, будем рассматривать в самом широком смысле, включая, помимо прочего, возможности: обеспечения функций обработки и хранения информации с помощью объектов, приложений, прикладных процессов и т. д.; взаимодействия между элементами объекта; взаимодействия между объектами, приложениями и т. д., т. е. коммуникационных услуг; предоставления информации, используемой системой; использования оборудования.

**Основная часть.** В целях общности дальнейшего изложения примем, что пользователи услуг, запрашиваемых с помощью требований QoS, представляют собой некое окружение для объекта, предоставляющего эти услуги либо непосредственно, либо через третью сторону, которая, в свою очередь, может использовать эти или иные услуги объекта. В связи с неоднозначностью функций третьей стороны примем, что она в первом случае является компонентой объекта, участвующей в предоставлении и обеспечении требуемого QoS, а во втором случае, когда третья сторона является пользователем услуги — компонентой окружения, формирующей и согласующей требования к QoS с другими составляющими окружения. Это позволяет остановиться на рассмотрении отношений между окружением и объектом, конкретизируя отношения с третьей стороной и между компонентами окружения или объекта, только по необходимости. Для обеспечения однозначности выражения требований окружения и отражения свойств объекта будем использовать понятия характеристики QoS и показателя QoS объекта соответственно.

В соответствии с теоретико-множественными обозначениями модель QoS можно представить следующим образом:

$$QoS = (Cat, Ch, Mes, Inf, Par, Man, Arg),$$

- где Cat — категория КО (QoS category) — группа требований, предъявляемых пользователями, которая, в свою очередь, предопределяет выбор группы требований КО (QoS requirements);
- Ch — характеристика КО (QoS characteristic) — это любой из аспектов КО, который поддается количественному измерению;
- Mes — механизм КО (QoS mechanism) — специфический механизм, который может использовать элементы протоколов, параметры КО (QoS parameters) или контекст КО (QoS context), возможно