

ДИЗАЙН-РАЗРАБОТКА КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ОТВАЛА С ГЕОМЕТРИЧЕСКИ КОМБИНИРОВАННОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ

Аннотация. Разработана концептуальная модель отвала применением методов геометрического моделирования, принципов индустриального дизайна и CAD технологий. Приводятся варианты функционального использования предлагаемой модели для различных рабочих органов.

Ключевые слова: направляющая кривая, образующие поверхности, контур отсека поверхности, комбинированная поверхность, базовая поверхность, концептуальная модель.

Постановка проблемы. Во многих сферах народного хозяйства применяются машины, предназначенные для выполнения различных работ. Их количество связано не только с объемом выполняемых работ, но и с видами рабочих органов [3]. Как известно, увеличение производительности машин позволяет уменьшить их количества в производственном процессе. Этого же можно добиться и увеличением функциональности рабочих органов. Второй путь решения проблемы имеет то преимущество, что увеличение функциональности рабочего органа может привести также и к уменьшению материалоемкости техники. Поэтому такой путь решения задачи считается более перспективным и является одной из современных проблем индустриального дизайна. Решение указанной задачи напрямую связано с развитием методов геометрического моделирования, широко применяемых в индустриальном дизайне [13].

Анализ последних исследований и публикаций. Разработкой комбинированных поверхностей рабочих органов занимались многие ученые и специалисты. Например, в разработках лемешно-отвальных поверхностей удалось достичь увеличения функциональных возможностей и уменьшения материалоемкости [14], успешно применены теоретические вопросы индустриального дизайна [13]. Однако отсутствуют разработки концептуальных моделей отвалов с геометрически комбинированными

рабочими поверхностями, универсально подходящими к нескольким рабочим органам.

Формулировка целей статьи. Для разработки такой универсальной геометрической модели комбинированной поверхности [5-11], применимой к нескольким рабочим органам, необходимо решение следующих вопросов:

- построение геометрической модели элементов комбинированной поверхности, т.е. задание направляющей кривой, положения образующих и отсека поверхности по контуру;
- дизайн-проектирование рабочих органов, на которых применима разрабатываемая модель;
- разработка методики проектирования, алгоритмов построения и путей оптимизации геометрических параметров для САД систем.

Основная часть. Как известно, рабочие органы с различными рабочими поверхностями могут состоять из одной и той же геометрической поверхности [10]. Например, рабочие органы лемешно-отвального типа в основном состоят из линейчатых поверхностей [11]. Если привести геометрические параметры различных рабочих поверхностей двух и более рабочих органов, с такой геометрической поверхностью, к единым параметрам, то появится возможность увеличения их функциональности.

Для приведения геометрических характеристик различных рабочих поверхностей к единым параметрам, основываясь на положения теории лемешно-отвальных поверхностей [2], начертательной геометрии [1], а также на результаты проведенных автором исследований [5-11], можно рассмотреть задание линейчатых поверхностей:

1. Направляющая кривая, которая задается своей плоскостью, является и сечением поверхности. Все параллельные сечения цилиндрической поверхности идентичны (рис.1.а.), конической поверхности подобны (рис.1.б.), а цилиндроидальной поверхности различны (рис.1.в.).

2. Образующие линейчатых поверхностей могут быть параллельными для цилиндрической (рис.1.а.), секущимися для конической (рис.1.б.) и скрещивающимися для цилиндроидальной (рис.1.в.).

3. Отсек поверхности рабочих органов по контуру могут быть дополняющими (рис.1.а.), иметь общую часть (рис.1.б.) или зеркально отраженными (рис.1.в.)

Задачи рассмотрены автором в системах AutoCAD и CATIA (преимущественно для машиностроения) [12].

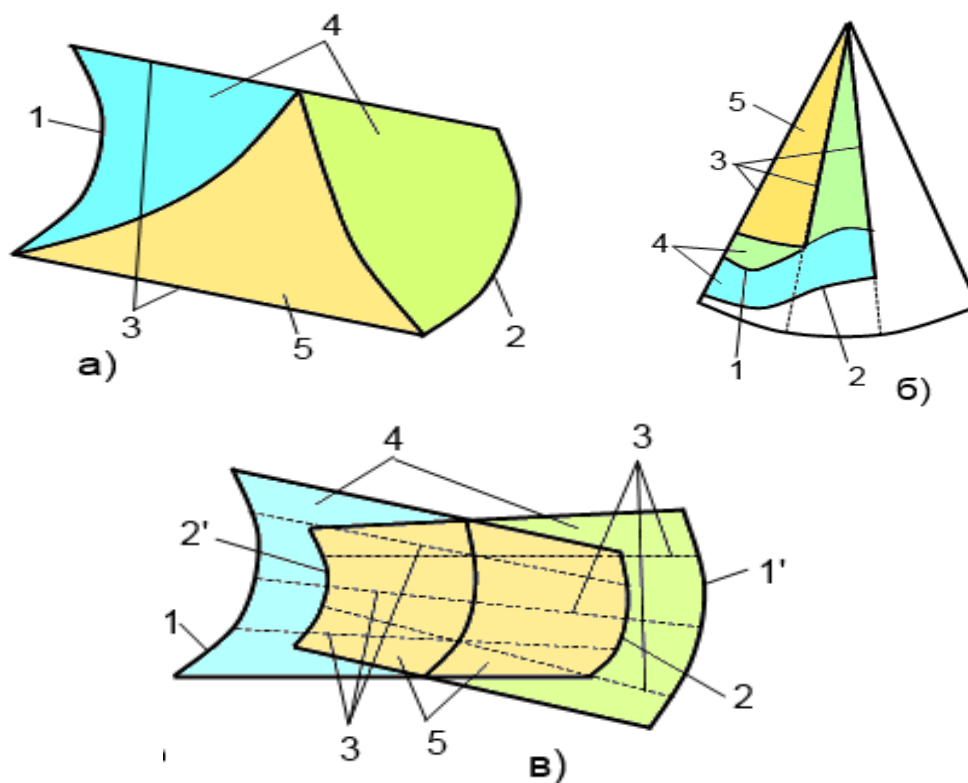


Рис.1. Задание линейчатой рабочей поверхности:
1,2 - направляющие, 3 – образующие, 4 – базовая поверхность, 5 – характерный отсек поверхности.

Оптимизируя параметры направляющей кривой, задавая положения образующих, а также стыкуя контуры отсеков рабочих поверхностей, можно применять их к нескольким рабочим органам. Опираясь на эти положения, применяя методы конструктивного геометрического моделирования [4], можно разработать универсальную геометрическую модель требуемой рабочей поверхности (рис.2.). Это позволит увеличить функциональные возможности разрабатываемых рабочих органов [13]. На основе вышеизложенных положений предлагается концептуальная модель отвала с геометрически комбинированной рабочей поверхностью. Приведены возможные варианты функционального применения концептуальной модели.

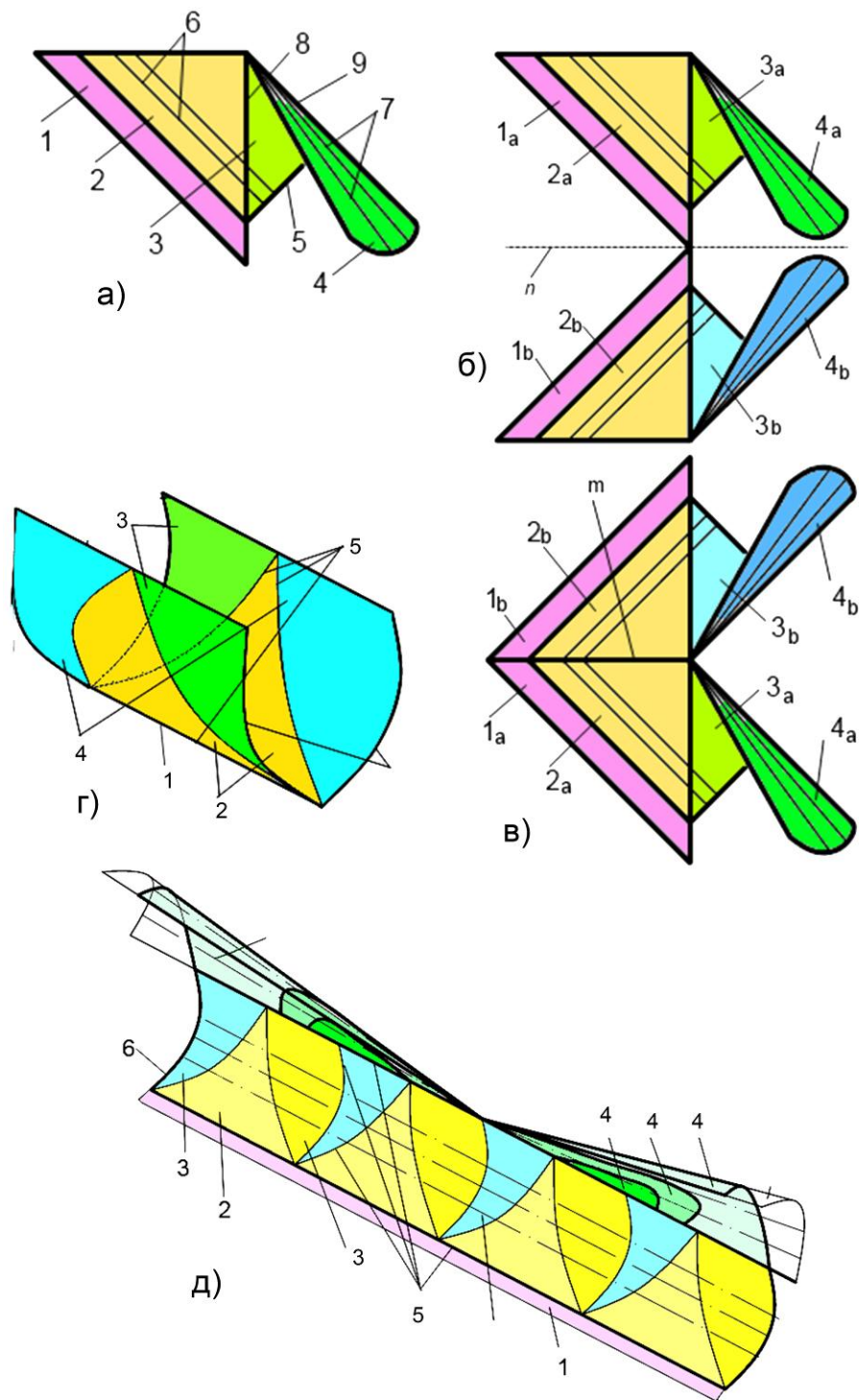


Рис.2. Концептуальный отвал: а) корпус плуга; б) бороздорез; в) арычник; г) ковши грейфера; д) отвал бульдозера. 1-лемех, 2-основной и 3-вспомогательный груди, 4-крыло, 5-стык, т-ребро и n-ось отражений.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Предложенную модель возможно использовать при проектировании рабочих органов машин в сферах дорожного и градостроительства, в жилищно-коммунальном и сельском хозяйстве, а также при проектировании сложных технических форм применяемых в авиастроении и других сферах машиностроения. Внедрение разработанных моделей в САЕ и САМ системах в перспективе позволит

реализовать дизайн-разработки на производстве.

Литература

1. *Колотов С.М.* Начертательная геометрия / С.М. Колотов, М. Ф. Евстифеев, В. Е. Михайленко и др.– Киев: «Вища школа», 1975.– 365 с.
2. *Гячев Л.В.* Теория лемешно-отвальной поверхности / Л.В. Гячев.- Зерноград: Госгортехиздат, 1961.– 317с.
3. *Шестопалов К.К.* Машины для земляных работ: учеб. пособие/ К.К. Шестопалов.–Москва: МАДИ, 2011. – 145 с.
4. *Волошинов Д.В.* Теория автоматизации проектирования объектов и процессов на основе методов конструктивного геометрического моделирования *Д.В. Волошинов*. Автореферат дис. докт. техн. наук./ Волошинов.– СПб, 2010.
5. *Жураев Т.Х.* Построение 3D модели лемешно-отвальной поверхности в AutoCAD 2010 / Т.Х. Жураев, Э.З. Усманов // «Графика XXI века». Тезисы докладов XIII Международной студенческой научно-технической конференции, 4-8 октября 2010 г.– Севастополь: СевНТУ, 2010.– С.63-65
6. *Жураев Т.Х.* Вопросы оптимизации геометрических параметров рабочих органов с лемешно-отвальной поверхностью / Т.Х. Жураев //Труды межд. научно-методической конференции «Современное состояние, развитие инженерной геометрии и компьютерной графики в условиях информационных и компьютерных технологий» 16-17 ноября 2011 г.– Алматы,2011г.– С.183-193
7. *Кучкарова Д.Ф.* Моделирование направляющей кривой лемешно-отвальной поверхности заданием коники / Д.Ф. Кучкарова, Т.Х. Жураев // Прикладна геометрія та інженерна графіка. Міжвідомчий науково-технічний збірник.– Київ, 2011.– Вип. 87.– С.248-253.
8. *Кучкарова Д.Ф.* Дизайн-разработка концептуального корпуса лемешно-отвального плуга на основе геометрического моделирования / Д.Ф. Кучкарова, Т.Х. Жураев // Теорія та практика дизайну.– Київ: НАУ, 2011.–Вип. 1.– С.46-52
9. *Жураев Т.Х.* Разработка геометрической модели рабочей поверхности отвалов мелиоративной и сельскохозяйственной техники / Т.Х. Жураев // Материалы междунар. научно-практической конференции «Роль мелиорации водного хозяйства в инновационном развитии АПК».– Москва: МГУП, 2012. – Ч. VII.– С.43-52
10. *Жураев Т.Х.* Дизайн-разработка рабочей поверхности по траектории движения частиц / Т.Х. Жураев, Н.М. Эгамов, К.К. Амонов // Матеріали XI міжнародної науково-технічної конференції “АВІА-2013” 21-23 травня. – Київ:НАУ, 2013.–Том 4.- С. 26.79-26.83

11. Жураев Т.Х. Геометрическое моделирование комбинированных поверхностей рабочих органов мелиоративной и сельскохозяйственной техники. / Т.Х. Жураев //Сб. трудов XI Республиканской научно-практической конференции «Современные проблемы сельского и водного хозяйства». – Ташкент, 2012.– С.363-364

12. Sham Tickoo, Gaganjeet Singh Sethi. CATIA V5R21 for Engineers and Designers. Tickoo Sham, Singh Sethi Gaganjeet. CAD/CIM Technologies, 525 St. Andrews Drive Schererville. IN 46375, USA, 2013.

13. *Production design. Principles, tools and techniques.* ME 1007 Design principles. Concept selection. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.product_design_principles.pdf.– Назва з екрану.

14. *Патенты:* SU1732826 (A1) — 1992-05-15 Plow for flat plowing, SU1340605 (A1) — 1987-09-30 Plough base, SU686647 (A1) — 1979-09-25 Plough bottom. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.Espasenet_patentniy.– Назва з екрану.

Аннотация

Жураев Т.Х. Дизайн-разработка концептуальной модели отвала с геометрически комбинированной поверхностью. Разработана концептуальная модель отвала применением методов геометрического моделирования, принципов индустриального дизайна и CAD технологий. Приводятся варианты функционального использования предлагаемой модели для различных рабочих органов.

Ключевые слова: направляющая кривая, образующие поверхности, контур отсека поверхности, комбинированная поверхность, базовая поверхность, концептуальная модель.

Abstract

Juraev T.H. Design of a sailing with geometrically combined surface.conceptual model. The conceptual model of a sailing by application of methods of geometrical modelling, principles of industrial design and CAD technologies is developed. Variants of functional use of offered model for various working bodies are resulted.

Keywords: the directing curve, forming surfaces, a contour of a compartment of the surface, the combined surface, a base surface, conceptual model.