

РАЗРАБОТКА ДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ОТВАЛА В СИСТЕМЕ SIMPLEX

Как известно [1, 2], рабочая поверхность отвала корпусов плугов, окучников, канавокопателей и других рабочих органов сельскохозяйственных, мелиоративных, дорожно-строительных и других машин считается одной из самой сложной технической поверхностью. Следовательно, разработка динамической модели, позволяющей оптимизировать геометрические параметры рабочей поверхности, намного облегчает задачи разработчиков рабочих органов [3, 4, 5].

На основе многолетних исследований и работ ученых и специалистов по сельскохозяйственной технике формировалась традиционная методика проектирования отвалов различной техники [6, 7]. Более того, под естественным влиянием научно-технического процесса эта методика совершенствуется на основе современных научных достижений и цифровых технологий. Несмотря на это, авторы считают применение методов и средств геометрического моделирования в этом процессе недостаточными [3, 6, 7].

Геометрическая модель рабочей поверхности отвала позволяет легко управлять ее геометрическими параметрами для их оптимизации. Однако увеличение количества оптимизируемых параметров исследуемого или разрабатываемого объекта предъявляет соответствующие требования к таким моделям. В таком случае целесообразно разработать динамическую модель [7].

По положениям начертательной геометрии поверхности задаются своими определителями, т.е. направляющими, образующими и необходимыми условиями. Поэтому для решения поставленной задачи в начале был проведен анализ взаимосвязи геометрических параметров рабочей поверхности с ее технико-технологическими параметрами [3, 7]. На этой основе были разработаны геометрические модели направляющей и образующих стационарного характера в системе AutoCAD [7, 8]. Как было выше отмечено, недостатки геометрических моделей стационарного характера потребовали разработки на их основе геометрических моделей динамического характера. Для этого мы выбрали систему конструктивного геометрического моделирования SIMPLEX, с учетом ее ряда преимуществ [3, 6]. Реализацию данной задачи произвели, используя разработанные стационарные модели, экспортом их из системы AutoCAD в систему SIMPLEX.

По заданным направляющей и образующих построим рабочую поверхность отвала. Для построения поверхности в системе SIMPLEX пользуемся инструментом «3D точка», который работает по принципу принадлежности точки к объекту, т.е. точка принадлежит образующей, которая проходит через точку, принадлежащей направляющей (рис. 1).

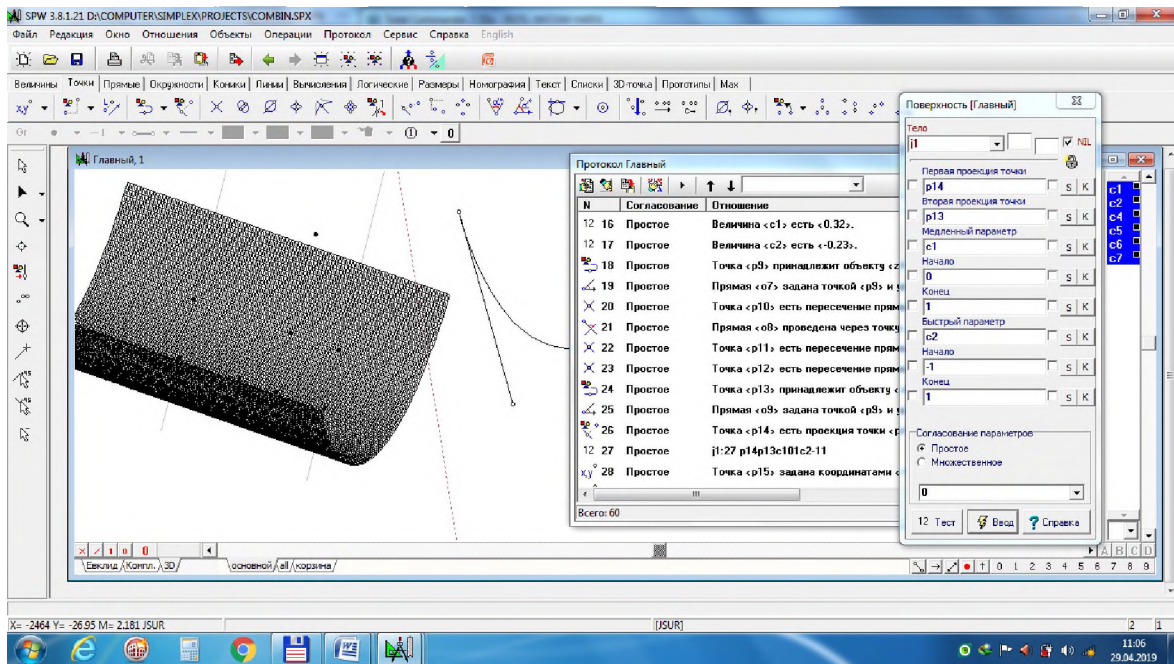


Рис. 1. Динамическая модель цилиндрической поверхности

При этом параметр принадлежности точки к направляющей является «медленным», а параметр принадлежности точки к образующей «быстрым». Например, для цилиндрической поверхности задаем точки $p14$ за первую проекцию, а ее прообраз $p13$ за вторую проекцию 3D точки. За медленный параметр выберем $c1$, как параметр принадлежности точки к направляющей, через который проходит образующий, где началом 0 является начало кривой, а концом l является конец кривой. За быстрый параметр выберем $c2$, как параметр принадлежности точки к образующей, где началом $-l$ является правая от направляющей сторона образующей, а концом l левая от направляющей сторона.

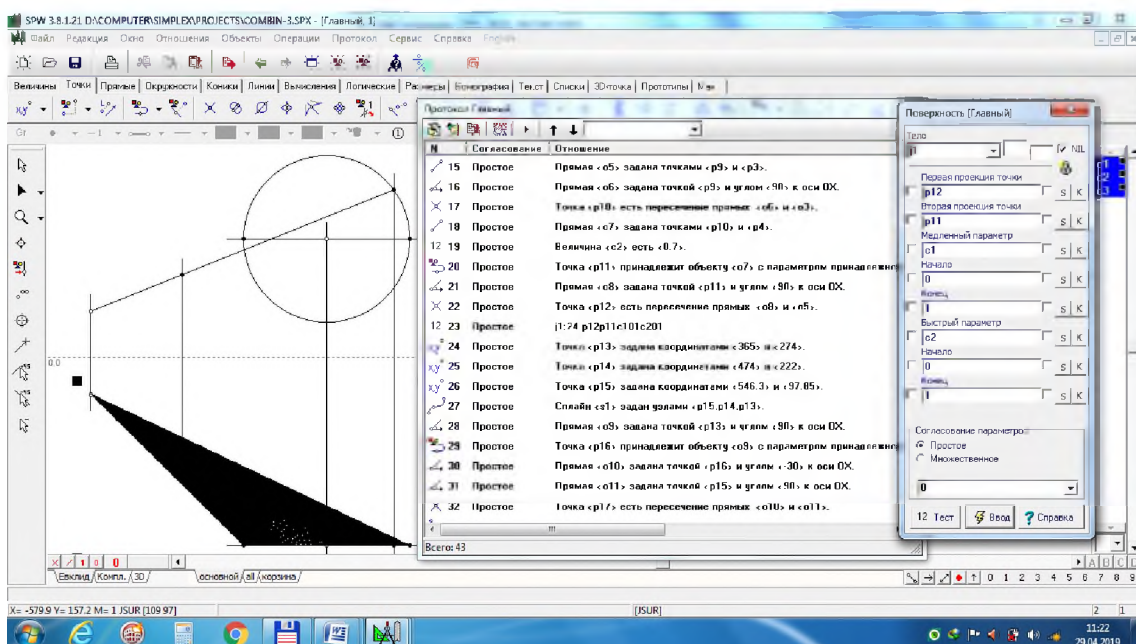


Рис. 2. Динамическая модель конической поверхности

Для конической поверхности задаем ее определители: направляющую (на примере она задана окружностью $d1$ на фронтальной плоскости) и образующую (на примере она задана вершиной конуса и точкой, принадлежащей окружности параметром $c1$). Выберем точку, принадлежащую образующей параметром принадлежности $c2$. Далее аналогично строим поверхность (рис. 2).

Для поверхности цилиндриоида, в отличие от цилиндрической и конической поверхностей, образующая задается во множественном согласовании. Если поверхность или ее направляющая являются составной, то для каждой составляющей строятся соответствующие поверхности (рис. 3).

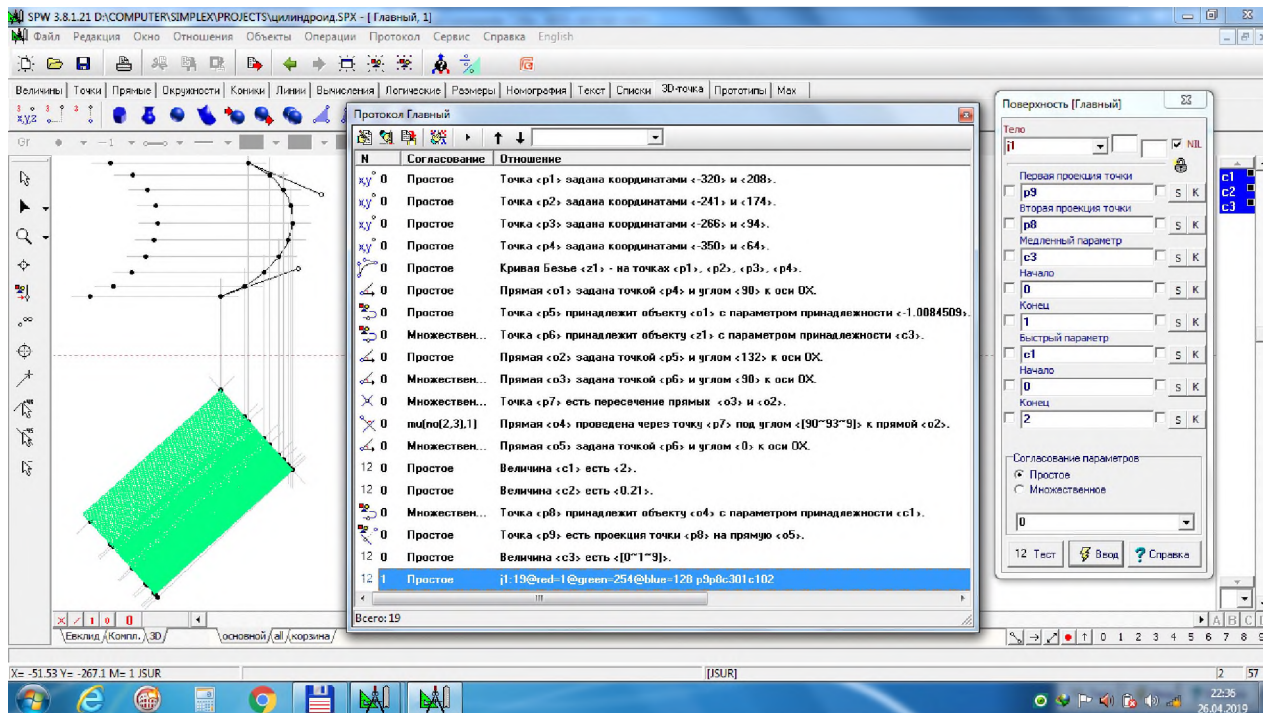


Рис. 3. Динамическая модель поверхности цилиндриоида

Делая выводы по реализации разработанных геометрических моделей в системе SIMPLEX, можно сказать, что разработка динамических моделей позволяет намного проще управлять геометрическими параметрами рабочей поверхности. Удобство системы SIMPLEX, функционирующей на основе геометрических алгоритмов, в том, что она доступна как рядовым специалистам при решении научно-технических задач, так и ученым в проведении сложных научных исследований.

Л и т е р а т у р а

1. Босой Е.С. Теория, конструкция и расчет сельскохозяйственных машин. – М.: Машиностроение, 1978. – 568 с.
2. Бердышев В.Е., Ерошенко Л.И., Новиков М.А., Ружьев В.А., Смелик В.А., Теплинский И.З. Сельскохозяйственные машины. Технологические расчеты в примерах и задачах: учебное пособие. 2-е изд. / под ред. М.А. Новикова. – СПб.: Проспект Науки, 2018. – 208 с.
3. Волошинов Д.В. Теория автоматизации проектирования объектов и процессов на основе методов конструктивного геометрического моделирования: автореф. дис. ... доктора техн. наук. – СПб.: СПбГПУ, 2010. – 33 с.

4. **Ружьев В.А.** Компьютерное моделирование при проектировании сельскохозяйственных машин // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2012. – №26. – С. 356-360.

5. **Ерошенко Л.И., Новиков М.А., Смелик В.А., Теплинский И.З., Ружьев В.А.** Лабораторный практикум по сельскохозяйственным машинам: учебно-методическое пособие. – СПб.: СПбГАУ, 2009. – 42 с.

6. **Волошинов Д.В.** Геометрическая лаборатория. Новый геометрический инструмент // Качество графической подготовки: проблемы, традиции и инновации: мат. VII Межд. интернет-конференции. – Пермь, 2017.

7. **Juraev T.X.** Creating the Geometric Database for Product Lifecycle Management System in Agricultural Engineering. ICISCT 2017 2-4 November, TUIT, Tashkent. IEEE Catalog Part Number: CFP17H74-CDR. – точка доступа: URL: <https://www.ieee.org>.

8. **Жураев Т.Х., Хайруллаева Г.Т.** Школа юных инноваторов: сб. науч. ст. – Курск: ЮЗГУ, 2018. – С. 412-416.

УДК 372.853

Канд. пед. наук **Л.П. ГЛАЗОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

ФИЗИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПОНЯТИЯ «ЭНЕРГИЯ»

Термин «*энергия*» широко используется в повседневной жизни, поскольку энергия тесно связана с человеческой деятельностью. Благосостояние всего общества и каждого человека в отдельности связано с потреблением энергии. Производство и распределение энергии является важнейшей экономической проблемой. Тема энергетики, охватывающая энергетические ресурсы, выработку, преобразование, передачу и использование различных видов энергии, обсуждается во всех слоях общества. При этом использование понятия «*энергия*» в обиходном языке и в средствах массовой информации обросло большим количеством дополняющих слов, которые не имеют никакого отношения к физике и искажают содержание важнейшего физического термина, каковым является «*энергия*».

В физике энергия определяется как скалярная физическая величина, являющаяся универсальной мерой различных форм движения и взаимодействия материи, а также мерой перехода движения материи из одних форм в другие. Понятие энергии связывает все явления природы в одно целое и является общей характеристикой состояния физических тел и физических полей. В соответствии с различными формами движения материи существуют различные виды энергии: механическая, внутренняя, электромагнитная, ядерная. Все виды энергии способны переходить при определенных условиях в любой другой ее вид. Это свойство энергии формулируется в физике в виде фундаментального закона сохранения и превращения энергии: при любых физических взаимодействиях энергия не возникает и не исчезает, а только передается от одного тела к другому или превращается из одного вида в другой.

По мере развития физической науки и появления новых физических теорий понятие энергии расширилось и обогатилось. Обсудим, какие виды