

Рис. 1 – Зависимость себестоимости ремонта от годовой программы авторемонтного предприятия

ЛИТЕРАТУРА

1. Болбас М.М. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учеб. для студентов специальности «Техническая эксплуатация автомобилей» учреждений, обеспечивающих получение высш. образования. – Мн.: Адукацыя і выхаванне, 2004. – 528 с.: ил.
2. Савич А.С., Казацкий А.В., Ярошевич В.К. Проектирование авторемонтных предприятий: учебное пособие – Мн.: Образование и воспитание, 2002. – 256 с.: ил.

УДК 744.42:004.92

Наумчик А.С.

Научный руководитель: ассистент Омесь Д.В.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИНИИ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ДВУХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ВРАЩЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ГРАФИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ «КОМПАС»

Бурное развитие современных компьютерных технологий предоставляет принципиально новые возможности практически во всех отраслях деятельности человечества. Не является исключением и педагогика, где освоение новых компьютерных систем преподавателями и использование их в учебном процессе открывает широчайший простор для различных педагогических новаций. Вполне оправдано то внимание, которое уделяется на сегодняшний день высшими учебными заведениями подготовке молодых специалистов, свободно владеющих новейшими компьютерными технологиями, что позволяет в итоге молодым людям быть востребованными на рынке труда.

Целью настоящего исследования является построение 3-мерной модели пересечения двух поверхностей вращения (конус и цилиндр) и наглядное представление поведения линии пересечения поверхностей при изменении их взаимного положения.

Для реализации поставленной цели были использованы возможности твердотельного моделирования графической системы КОМПАС, а также возможности создания анимационных видеороликов с помощью программного продукта VideoMach.

В настоящей работе использованы возможности графического комплекса КОМПАС V8, предназначенного для создания конструкторской документации в различных областях производства проектных работ. Данная графическая система получила широкое распространение на просторах постсоветских республик. КОМПАС прекрасно себя зарекомендовал в различных отраслях проектной деятельности: станкостроении, машиностроении, проектировании инженерных сетей. Отличительная особенность системы КОМПАС: состоит в простоте её интерфейса, возможности решать достаточно сложные задачи как в 2D, так и в 3D пространстве, широкие возможности в создании текстовой информации, спецификаций, кроме того, возможность создания различных графических, оптических эффектов.

Немаловажный интерес представляет использование графической системы КОМПАС в разработке новых подходов к обучению различным дисциплинам, где визуализация процесса нахождения решения пропорциональна восприятию информации слушателем курса (особенно важно для преподавания графических дисциплин). В настоящей работе рассматривается возможность использования твердотельного моделирования системы КОМПАС в разработке новых подходов в создании обучающих систем в области графических дисциплин.

Рассмотренная ниже методика пространственного моделирования пересечения поверхностей вращения, создания ортогональных проекций по пространственной модели и создание анимационных роликов выходит за рамки общеобразовательной программы высших учебных заведений. Данная методика может быть использована и для исследования пересечения других поверхностей вращения.

Линия взаимного пересечения двух поверхностей является линией, одновременно принадлежащей обеим пересекающимся поверхностям. Для построения такой линии в ортогональных проекциях необходимо построить ряд точек, одновременно принадлежащих обеим пересекающимся поверхностям. Причем такое построение даст представление о форме линии пересечения для конкретного взаимного положения поверхностей. При необходимости определения линии пересечения для другого положения поверхностей построения следует произвести снова в полном объеме.



Рисунок 1 – Пространственная модель пересечения конуса и цилиндра: а) – основание конуса больше основания цилиндра; б) – основание конуса меньше основания цилиндра

Для упрощения поставленной задачи можно воспользоваться возможностями 3-мерного твердотельного моделирования графического пакета КОМПАС. Общепринятым порядком моделирования твердого тела является последовательное выполнение булевых операций (объединения, вычитания и пересечения) над объемными элементами (сферами, призмами, цилиндрами, конусами, пирамидами и т.д.). Плоская фигура, на основе которой образуется тело, называется эскизом, а формообразующее перемещение эскиза – операцией. Так, с помощью операций «Вращение» и «Выдавливание» создается пространственная модель пересечения двух поверхностей вращения (рис. 1, а). И уже на этом этапе можно наблюдать линию пересечения этих поверхностей.

Все произведенные операции можно редактировать. Так, изменяя расстояние между осями поверхностей, можно задавать любое положение конуса относительно цилиндра. В настоящем исследовании рассмотрено два возможных варианта соотношения оснований конуса и цилиндра – когда диаметр основания конуса больше диаметра цилиндра и наоборот. В этих двух случаях линия пересечения будет вести себя по-разному при изменении взаимного положения поверхностей. Чтобы построить пространственную модель пересечения конуса и цилиндра для случая, когда основание конуса меньше основания цилиндра, достаточно отредактировать эскиз, содержащий образующие конуса (рис. 1, б).

Графический пакет КОМПАС позволяет сохранять содержимое окна программы в некоторых графических форматах – jpeg, tiff, bmp и др. Для создания анимации после-

довательно задавались положения поверхностей с небольшим шагом расстояния между их осями так, чтобы конус постепенно прошел сквозь цилиндр, и содержимое окна программы сохранялось в графическом файле. Для того чтобы можно было видеть линию пересечения поверхностей, был установлен способ отображения модели «Каркас». В результате была получена последовательность изображений, из которой в дальнейшем с помощью программы VideoMach были созданы анимированные видеоролики.

При просмотре анимационного ролика можно наблюдать динамику изменения формы линии пересечения и сделать вывод, что она представляет собой пространственную кривую второго порядка. Такого рода представление пересечения двух поверхностей вращения помогает наглядно увидеть поведение линии пересечения. В случае большего конуса линия пересечения присутствует в течение всего перемещения конуса сквозь цилиндр и в момент, когда их оси совпадают, линия превращается в плоскую окружность с радиусом, равным радиусу цилиндра. В случае большего цилиндра линия пересечения появляется дважды – при «входе конуса в цилиндр» и при «выходе».

Графический пакет КОМПАС позволяет по 3-мерной модели создавать виды в ортогональных и аксонометрических проекциях. На фронтальной плоскости проекция конуса будет изменять своё положение относительно цилиндра и линия пересечения. На горизонтальной проекции линия пересечения будет совпадать с проекцией горизонтально проецирующего цилиндра. В профильной плоскости проекции конуса и цилиндра всегда будут занимать одинаковое положение, и только линия пересечения будет изменять свою форму. Для каждого взаимного положения на профильной проекции была оставлена только линия пересечения. На фронтальной проекции конус отображен только в начальном и конечном положении, для промежуточных положений оставлена только линия пересечения. Таким образом, можно проследить изменение формы линии пересечения в ортогональных проекциях (рис. 2).

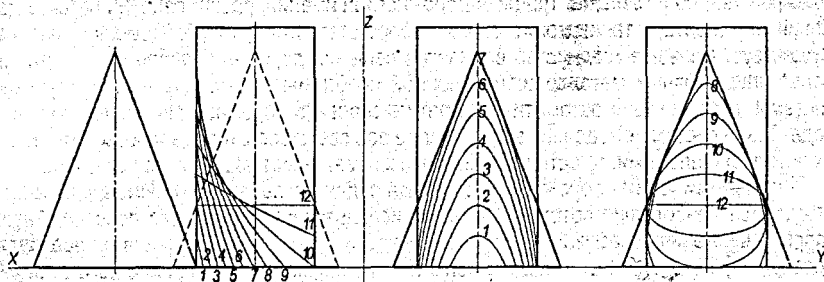


Рисунок 2 – Линия пересечения в ортогональных проекциях (конус «больше» цилиндра)

Для случая, когда конус меньше цилиндра последовательность всех действий - от создания пространственной модели до создания ролика – будет аналогичной. Результат такого исследования показан на рисунке 3.

Применение пространственного твердотельного моделирования при построении линий пересечения геометрических поверхностей позволяет значительно сократить время, увидеть линию пересечения в пространстве, развить пространственное мышление. Применение графической системы КОМПАС позволяет создавать ортогональные проекции с помощью лишь нескольких операций при имеющейся пространственной модели. Если провести такие же исследования без применения программных средств, то они окажутся более трудоёмкими и не дадут полной картины поведения линии пересечения поверхностей. Аналогичные исследования по вышеописанной методике можно проводить для множества других поверхностей и случаев их взаимного расположения. Дан-

ные материалы можно использовать при объяснении соответствующего материала в курсе «Начертательной геометрии».

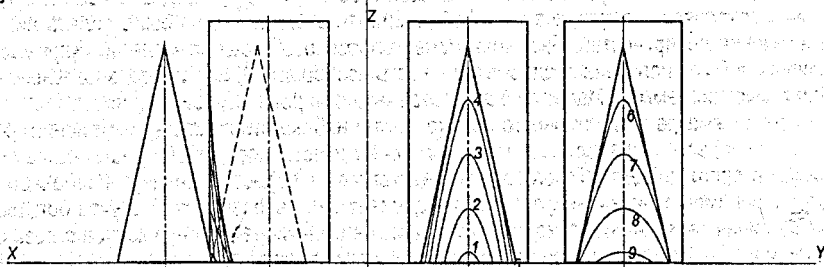


Рисунок 3 – Линия пересечения в ортогональных проекциях (конус «меньше» цилиндра)

УДК 625.13.08

Касьяник В.В.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Шуть В.Н.

СИСТЕМА ВИДЕОДЕТЕКТИРОВАНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫМ ПОТОКОМ В УЗЛАХ ДОРОЖНОЙ СЕТИ ГОРОДА

Адаптивное управление.

Перспективным направлением развития дорожного движения является улучшение качества использования проезжей части с помощью увеличения её загрузки и активного реагирования на изменение трафика дорожного движения, распределения потоков движения транспорта, а также мониторинга и сбора статистики для последующего анализа. Существует большое количество вариантов решения дорожной проблемы, однако наиболее эффективный метод решения данной проблемы – создание интеллектуальной системы, позволяющей автоматически оптимизировать дорожное движение в черте города. Такая система объединит в одно целое все светофоры города и позволит сделать их интеллектуальными, то есть адаптивными к изменениям параметров движения.

Ключевыми узлами дорожной сети города являются перекрестки. Именно на них наблюдаются наибольшие потери в качестве использования дорожного полотна. Анализ условий движения показывает, что интенсивности транспортных потоков на подходах к перекрестку не постоянны, а подвержены изменениям в течение суток с ярко выраженными пиковыми периодами (одним или двумя). Кроме того, даже при постоянной интенсивности, движение автомобилей носит случайный характер, имеются колебания в числе автомобилей, подходящих к перекрестку за одинаковые периоды времени.

При медленном изменении интенсивностей движения оптимальные длительности цикла и фаз, рассчитанные для условий пикового периода, для остального времени суток оказываются неоптимальными, как правило, слишком большими, приводящими к неоправданым задержкам транспорта.

Жесткое программное регулирование не способно учитывать кратковременные случайные колебания в числе автомобилей, подходящих к перекрестку.

Таким образом, задача улучшения автоматического управления движением на перекрестке состоит в создании таких технических средств и алгоритмов управления, которые обеспечили бы адаптацию режимов регулирования к изменению условий движения.

Задача адаптивного управления на отдельном перекрестке состоит в постоянном нахождении оптимальных для данных средних значений интенсивностей движения дли-