ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ АВТОМАТИЗИРОВАННОМ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ ТРАЕКТОРИИ ЧАСТИЦ МИСЦЕЛЛЫ

Хабибов Ф.Ю.
Глава кафедри «Механики и инженерная графики», Бухарский государственный технический университет, доцент
Ахмедов Ю.У
доцент, кафедри «Механики и инженерная графики» Бухарский государственный технический университет
Хакимов К.З
доцент, кафедри «Механики и инженерная графики» Бухарский государственный технический университет
Ядгаров У.Т.
стажер кафедри «Механики и инженерная графики» Бухарский государственный технический университет
Юсупов Ф.Ф.
студент университета ТИТ

Аннотация: Данной тезисе разработано научных основ построения методов компьютерной графики, методов геометрического моделирования проектируемых объектов и устройств, изделий проектирования. Этой проблеме посвящено настоящая тезисе, результаты исследований который содержать решение вопросов геометрического моделирования проектируемых объектов, устройств и изделий проектирования, а также математического обеспечения для использования средств современных компьютерной техники. При проектировании сложных объектов строительства и техники в том числе совершенствование процесса и аппарата окончательной дистилляции мисцеллы растительного масла трудоемкими практический нерешаемыми являются задачи математического моделирования и геометрического конструирования по наперед заданным условиям, а также поиска оптимальных форм.

Ключевые слова: проектирование, мисцелла, компьютер, автоматизация, сплайн функция, растительная масла, аппарат, объект, дистилляция, конструирования, техника, оптиматизация, каркас, входные и выходные параметры, математическое моделирование, оболочки, AutoCad, Solid works, аппроксимация, траектория частиц, точечный каркас, непрерывность, сходимость, гладкость.

Abstract: This thesis develops the scientific foundations of the construction of computer graphics methods, methods of geometric modeling of projected objects and devices, and design products. This thesis is devoted to this problem, the

ISSN 3030-3907

research results of which contain solutions to the issues of geometric modeling of projected objects, devices and products of design, as well as mathematical support for the use of modern computer technology. When designing complex construction and engineering facilities, including the improvement of the process and apparatus for the final distillation of vegetable oil crystals, the tasks of mathematical modeling and geometric design according to predetermined conditions, as well as the search for optimal shapes, are laborious and practically unsolvable.

Keywords: design, miscella, computer, automation, spline function, vegetable oil, apparatus, object, distillation, construction, technique, optimatization, frame, input and output parameters, mathematical modeling, shells, AutoCAD, Solid works, approximation, particle trajectory, point frame, continuity, convergence, smoothness.

Annotatsiya: ushbu tezis kompyuter grafikasi usullarini qurishning ilmiy asoslarini, loyihalashtirilgan ob'ektlar va qurilmalarni geometrik modellashtirish usullarini, dizayn mahsulotlarini ishlab chiqdi. Ushbu tezis ushbu muammoga bag'ishlangan, tadqiqot natijalari unda loyihalashtirilgan ob'ektlar, qurilmalar va dizayn mahsulotlarini geometrik modellashtirish, shuningdek zamonaviy kompyuter texnologiyalaridan foydalanish uchun matematik qo'llab-quvvatlash masalalarini hal qilish mavjud. Murakkab qurilish va texnika ob'ektlarini loyihalashda, shu jumladan o'simlik moyining missellasini yakuniy distillash jarayoni va apparatini takomillashtirishda matematik modellashtirish va oldindan belgilangan shartlarga muvofiq geometrik dizayn, shuningdek maqbul shakllarni topish muammolari ko'p vaqt talab etadi.

Kalit so'zlar: dizayn, Miscella, kompyuter, avtomatlashtirish, spline funktsiyasi, o'simlik moylari, apparat, ob'ekt, distillash, dizayn, texnika, optimallashtirish, ramka, kirish va chiqish parametrlari, matematik modellashtirish, qobiqlar, AutoCad, qattiq ish, yaqinlashish, zarrachalar traektoriyasi, nuqta ramkasi, uzluksizlik, yaqinlashish, silliqlik.

ВВЕДЕНИЕ: Создать и ввести в эксплуатацию в ведущих отраслях пищевой промышленности, строительства системы автоматизированного проектирования, конструирования и технологической подготовки производство (САПР) на основе применения математических методов и средства компьютерной техники, являющейся программой работ, цифровой технологии по решению этой научно-технической проблемы. Актуальной проблемой автоматизированного проектирования в САПР является создание эффективных математических моделей сложных объектов современного аппарата (устройство) окончательной дистилляции мисцеллы растительного

ISSN 3030-3907

масла на основе многоступенчатого распыления, строительства и техники, что повышает качество и сокращает сроки разработки проектов.

Проблема автоматизации процесса конструирования поверхностей, формирования движения частиц мисцеллы, а также поиска оптимальных форм оболочек покрытий и траектории частиц мисцеллы с учетом требований экономической эффективности и функционально-конструктивной целесообразности посещены работы профессоров В.Е.Михайленко, С.Н.Ковалева и др. Проблема автоматизации процесса конструирования, математического моделирования и воспроизведения объектов сложной формы, а также совершенствование процесса и аппарата окончательной дистилляции мисцеллы растительного масла достаточно многоаспектно и решается посредством использования компьютерного моделирования с пакетом прикладных программ или подсистемах Solid works[3].

Техническое оснащение – это решение лишь второй половины проблемы. Первая ее половина заключается в подготовке тематическое моделирование автоматизации проектирования.

Для повышения эффективности и качества проективных работ на различных стадиях проектирования все большое внимание отводится использованию новейших теоритических исследований и применению современных компьютерных средств [1].

Интенсивно ведутся исследования и разработки, направленные на создание систем автоматизированного проектирования (САПР), базирующихся на широком использовании компьютера, внедрение которых в проектную практику предполагает полную автоматизацию труда проектировщиков.

При проектировании поверхностей сложных форм, определение траектории частиц мисцеллы особенно актуальной стала проблема создания методов и алгоритмов формообразования, конструирования на основе которых (входных и выходных параметров) возможно создание системы автоматизированного проектирования. Такая постановка вопроса выдвигает на передний план не только задачи максимально полного учета исходных формообразующих параметров, но и вопросы создания удобного для обработки на компьютера способа описания математическое моделирования поверхности, траектории частиц мисцеллы.

Особенно актуальна задача математического моделирования траектории частиц мисцеллы, поверхности, заданной дискретным набором точек и линий и удовлетворяющей некотором наперед заданным условиям. Решение задачи математического моделирования поверхностей частиц

ISSN 3030-3907

мисцеллы способствует значительному сокращению работ при проектировании, ведет к повышению точности изготовления поверхностей в связи с гидро, аэродинамическими и другими требованиям, к сокращению сроков подготовки производства, к возможности использовании быстродействующей компьютерной техники.

Траектория скорости, ускорение частиц мисцеллы и поверхности тонкостенных большепролетных покрытий, агрегатов летающих аппаратов, корпусов судов весьма сложно и как правило, не могут быть представлены в виде единого уравнения. Традиционное математическое моделирование таких объектов заключается в подборе математических уравнений к графически выполненной поверхности.

В интерактивном режиме проектировщик вначале отображает на экране дисплея приблизительный вариант будущей поверхности (объекта), затем уточняя, дополняя и изменяя ее, при обработки мисцеллы повышения ускорения острого водяного пара получает желаемую (жидкость) масло, техническую поверхность. В процессе окончательной дистилляции мисцеллы, формирования поверхности проектировщику для анализа, принятия решения и последующего документирования необходимо иметь математическое представление поверхности. Она должна сохраниться в базе данных компьютера для конструктивного, технологического, аэродинамического и другие анализа проектируемого объекта, а также получения чертежей для управления с программным управлением, при изготовлении натурных моделей, устройств и др.

Решение этой задачи заключается в аппроксимации дискретно каркаса траектории частиц поверхности мисцеллы (ее точечного базиса) функцией известного класса. При этом на функцию обычно накладываются различные ограничения для удовлетворения требований, предъявляемых к поверхности. Однако получить единое математическое уравнение технической поверхности не всегда возможно из-за вычислительных и других трудностей. Проблема ввода, вывода (входных и выходных параметров) и обработка графической информации в компьютере в подсистемах Auto CAD, или Solid works требует решения задачи об удобном представлении интерпретационной информации. А это, в свою очередь, приводит к развитую новых методов интерполирования и аппроксимации обводов и поверхностей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДОЛОГИЯ: В последнее время в математическом моделирование появились сплайны-эффективное средство интерполирования. По сравнению с классическим аппаратом приближения многочленами, сплайн-функции обладает двумя важными преимуществами:

ISSN 3030-3907

а) лучшей сходимостью сплайнов к аппроксимируемым объектам; в) простотой в реализации алгоритмов построения сплайнов на компьютерах. Опыт применения сплайн-функций в инженерной практике показывает, что во всех известных случаях удавалась добиться ощутимых результатов, в других к значительному сокращению вычислительных затрат, в третях достигаются оба эффекта одновременно. Наконец, с помощью сплайнов удается решить и такие задачи, которые другим путем решить было невозможно.

Среды них на первом месте стоит проблема представления и хранения геометрической информации в самых различных областях знания, будь то естественные науки, архитектура, пищевая промышленность, картография, техника. Традиционно в более или менее сложных ситуациях эта задача решается путем изображения объекта или процесса на плоскости в виде графиков, чертежей и т.п.

Этой способ принципиально не может обеспечить требуемую точность во всех случаях. Применение сплайнов позволяет хранить геометрическую информацию в числовой форме и с любой точностью. При обработке информации на компьютере использование сплайнов позволяет на единой методологической основе разработать математическое обеспечение средств компьютерной графики. Особенно широкое применение получили математическое моделирование в частности, сплайны в технике, строительстве, аппаратов пищевой промышленности, моделирования поверхностей сложных форм таких как оболочки – покрытий, летательные аппараты, корпуса судов, определение траектории частицы мисцеллы и т.п. Такие математические модели стали необходимыми при создании систем автоматизации проектирования изделий, устройств на основе компьютера, технологической подготовки их производство, включая ППП для оборудования с цифровым программным управлением.

В настоящей тезисе осуществлен подход включения аппроксимации поверхностей в теорию сплайнов. В качестве аппроксимирующих функцией в тезисе используются полиномиальные функции.

Потребность современной техники и технологии процесса и аппарата окончательной дистилляции мисцеллы растительного масла на основе распыления необычайно расширили диапазон применяемых геометрических форм. В последнее время появились задачи с автоматической реализацией самого процесса формообразования процесса окончательной дистилляции мисцеллы с программным управлением, сложной поверхности с учетом требуемой точности геометрии математическое моделирование траектории частицы мисцеллы.

ISSN 3030-3907

Известно [1,2] что подготовки математическое моделирование и геометрической информации применено полиномы Лагранжа, но при решении поставленной задачи проведены очень малом количестве научных исследований а особенно применением обобщенного эрмитового сплайна.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ: Связи с этим рассмотрим вопросы математическое моделирование о конструкции корпуса устройство дисцилляции мисцеллы для его прочностной оценки с использованием метода, обобщенного эрмитового сплайна.

Сплайны является эффективное средство интерполирования. По сравнению с классическим аппаратом приближения многочисленными сплайн функция обладает нижеследующими важными преимуществами:

1) лучшей сходимостью сплайнов к аппроксимируемым (объекту) процесса и аппатара дистилляции мисцеллы;

2) простотой реализации алгоритмов построения сплайнов на современных компьютеров в подсистемах САПР, Solid works.

Математическое моделирование и определение очертаний внешних поверхностей, определение произвольной точки, получение возможности определения линии пересечения данной поверхности с произвольной плоскостью является одними из наиболее тонких операций в проектировании различных сложных поверхностей таких, как архитектурные формы, обводы самолетов, корпуса судов, траектории частиц мисцеллы за счет кинематики острого пара и т.д. Разработка таких математических моделей стала важным этапом при создании систем автоматизированном проектировании аппарата дистилляции мисцеллы на компьютере. Развитие интерактивных методов проектирования с помощью компьютера наряду с разработкой процесса и аппарата дистилляции с цифровым, графическим управлением привело к созданию более эффективных методов описания поверхностей. Причем, основной упор делается не на компьютерное изображение поверхности, а на такое ее математическое описание, с помощью которого можно получить либо чертежи, либо блок управления базы данных [3,4].

Рассмотрим описание поверхности $z = f(x, y)$ бикубическими полиномами. Предположим, что линии каркаса поверхности является кубическими полиномами тогда для получения поверхности по заданному линейному каркасу с использованием двумерных сплайнов имеет вид

$$\varphi(x,y) = \sum_{i=0}^{n-1}\sum_{j=0}^{m-1}\varphi_{i,j}(x_i, y_i) \qquad (1)$$

и после некоторых преобразований уравнение поверхности принимает вид.

ISSN 3030-3907

$$\varphi_{i,j}(x,y)=\sum_{l,t=0}^{1}Q_{l,t}(y)P_{i,j+1}^{l}(x) \qquad (2)$$

Для доказательства выражения (2) каждую сумму (1) напишем через базисные полиномы следующих видов:

$$Q_{i+s,j}^{k}(y)=\sum_{l,t=0}^{1}Q_{l,t}(y)\cdot a_{i+s,j}^{k,l},k=0,1 \qquad (3)$$

$$\varphi_{i,j}(x,y_{j+t})=\sum_{k,s=0}^{1}P_{k,s}(x)\sum_{l,t=0}^{1}Q_{l,t}(y)\cdot a_{i+s,j}^{k,l} \qquad (4)$$

$$P_{i,j+t}^{l}(x)=\sum_{k,s=0}^{1}P_{k,s}(x)\cdot a_{i,j+t}^{k,l};l=0,1 \qquad (5)$$

$$\varphi_{i,j}(x,y_{j+t})=\sum_{l,t=0}^{1}Q_{l,t}(y)\sum_{k,s=0}^{1}P_{k,s}(x)\cdot a_{i,j}^{k,l} \qquad (6)$$

Действительно, из выражения (3) и (6) видно, уравнение (2) соответствует одному из видов поверхности (1), $P_{0,0}(x)$, $P_{0,1}(x)$,$Q_{0,0}(y)$,$Q_{0,1}(y)$ где граничные функции, которые определяют форму граничных кривых. Они выбираются с учетом обеспечения гладкости поверхности.

Докажем, что выражения (2) сохраняет как непрерывность самой поверхности, так и непрерывность производной на ней при переходе через граничные кривые, чем обеспечивается устойчивость гладкости восстанавливаемой поверхности процесса и аппарата окончательной дистилляции мисцеллы растительного масла на основе распыления и технических форм.

Формой поверхности можно манипулировать, изменяя расположение, а, следовательно, и форм граничных кривых, кроме того, можно изменять производные в углах каждой ячейки с тем, чтобы изменять форму граничных кривых, а, следовательно, и форму самой поверхности ячейки.

Гладкость всей поверхности определяется порядком гладкости граничных функций и гладкостью стыковки сегментов по смежным границам:

Для непрерывной поверхности достаточно на функции

$P_{0,0}(x),P_{0,1}(x),Q_{0,0}(y),Q_{0,1}(y)$ наложить граничные условия

$$P_{0,0}(x_i)=1;P_{0,0}(x_{i+1})=0;P_{0,1}(x_{i+1})=1;P_{0,1}(x_i)=0 \qquad (7)$$

$$Q_{0,0}(y_i)=1;Q_{0,0}(y_{i+1})=0;Q_{0,1}(y_{i+1})=1;Q_{0,1}(y_i)=0$$

(i = 0,1,… n; j = 0,1,… m).

ISSN 3030-3907

Фактически форма этих функций совершенно произвольна, пока выполняются эти граничные условия. В простейшем случае граничные функции будут:

$$P_{0,0}(x_{i+1}) = 1 - P_{0,1}(x_i),$$

При этом граничные кривые тоже непрерывны.

$$Q_{0,0}(y_i) = 1 - Q_{0,1}(y_{i+1})$$

Покажем непрерывность (2) при переходе через линии $x = x_{i+1}$. Для этого требуется равенство

$$\varphi_{i,j}(x,y) = \varphi_{i+1,j}(x,y)$$

Действительно, из граничных условий для поверхности (2) получаем

$$P^l_{i,j+1}(x) = a^{k,l}_{i+1,j+t}, (k,l = 0,1)$$

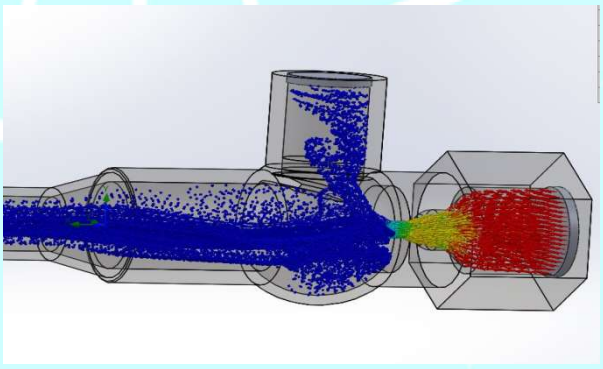
$$P^l_{i,j+1}(x) = a^{k,l}_{i+1,j+t}, (t = 0,1)$$

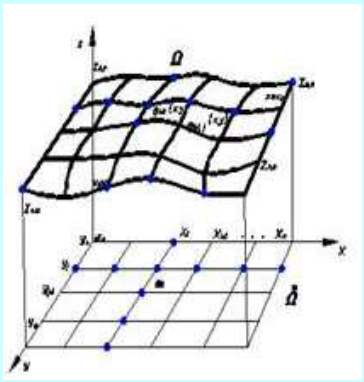
Таким образом

$$\varphi_{i,j}(x,y) = \sum_{l,t=0}^{1} Q_{l,t}(y) \cdot a^{o,l}_{i+1,j+t}; \qquad (8)$$

$$Q^o_{i+t,j}(y) = \sum_{l,t=0}^{1} Q_{l,t}(y) a^{o,l}_{i+1,j+t}, k = 0,1$$

выражения (8) – уравнения правой стороны ячейки I.





$\frac{I}{M10:1}$

Рис.1. Глакость стыковки сегментов по смесным границам частиц мисцеллы.

$$\varphi_{i+1,j}(x_{i+1}, y) = P^l_{i+1,j+t}(x_{i+1});$$

$$P^o_{i+1,j+t}(x_{i+1}) = a_{i+1,j+t}; P^1_{i+1,j+t}(x) = a^{0,1}_{i+1,j+t} \qquad (9)$$

$$\varphi_{i+1,j}(x_{i+1}, y) = \sum_{l,t=0}^{1} Q_{l,t}(y) \cdot a^{o,l}_{i+1,j+t} = Q^o_{i+1,j}(y)$$

(8) – левой стороны ячейки II. Если сравнить (8) и (9) то получим $\varphi_{i,j}(x_{i+1}, y) = \varphi_{i+1,j}(x_{i+1}, y)$ что требовалось доказать.

ISSN 3030-3907

Непрерывность поверхности и непрерывность касательной плоскости к ней обеспечивают требования (7) и дополнительные требования:

$$P_{1,0}(x_i)=1; P_{1,1}(x_{i+1})=1; P_{0,1}(x_{i+1})=0; P_{1,1}(x_i)=0;$$

$$Q_{1,0}(y_i)=1; Q_{1,1}(y_{i+1})=1; Q_{0,1}(y_{i+1})=0; Q_{1,1}(y_i)=0;$$

Граничные кривые здесь имеет непрерывные первые производные. В этом случае поверхность обладает замечательным свойством: наклон касательных векторов поперек граничной кривой зависит только от наклона касательных векторов в углах ячейки поверхности. На основании этого можно утверждать, что две ячейки будут иметь непрерывный наклон касательных поперек разделяющей границы[1].

Для доказательства непрерывности производных при переходе через линии $x = x_{i+1}$ поверхности (2) достаточно показать справедливость следующего равенства

$$\left.\frac{\partial\varphi_{i,j}(x,y)}{\partial x}\right|_{x=xi+1}=\left.\frac{\partial\varphi_{i+1,j}(x,y)}{\partial x}\right|_{x=xi+1}$$

Напишем

$$\left.\frac{\partial\varphi_{i,j}(x,y)}{\partial x}\right|_{x=xi+1}=\sum_{l,t=0}^{1}D_{l,t}\cdot(y)\frac{\partial P^{l}_{i+1,j}(x)}{\partial x}$$

обеспечивающей граничные условия в виде:

$$P^{o}_{i,j+t}(x_{i+t})=a^{1,0}_{i+1,j+t}; P^{1}_{i,j+1}(x_{i+1})=a^{1,1}_{i+1,j+t} \qquad (10)$$

Отсюда

$$\left.\frac{\partial\varphi_{i,j}(x,y)}{\partial x}\right|_{x=xi+1}=\sum_{l,t=0}^{1}Q_{l,t}\cdot(y)a^{1,1}_{i+s,j+t}$$

Таким образом,

$$\frac{\partial\varphi_{i,j}(x,y)}{\partial x}=Q^{1}_{i+1,j}(y) \qquad (11)$$

Аналогичным образом можно записать для правой стороны (10)

$$\frac{\partial\varphi_{i+1,j}(x_{i+1},y)}{\partial x}=Q^{1}_{i+1,j}(y) \qquad (12)$$

Если сравнивать (11) и (12), то получим равенство (10). Действительно, можно утверждать, что две ячейки $\varphi_{i,j}(x, y)$ и $\varphi_{i+1,j}(x, y)$ будут иметь

ISSN 3030-3907

непрерывный наклон касательных вдоль линий $x = x_{i+1}$, разделяющих их границы[2].

Теперь докажем непрерывность вторых производных

$$\frac{\partial^2 \varphi_{i,j}(x_{i+1}, y)}{\partial x^2} = \frac{\partial^2 \varphi_{i+1,j}(x_{i+1}, y)}{\partial x^2}; \tag{13}$$

$$\frac{\partial^2 \varphi_{i,j}(x_{i+1}, y)}{\partial x^2} = \sum_{l,t=0}^{1} Q_{l,t}(y) \frac{\partial^2 P^l_{i+1,j}(x)}{\partial x^2}.$$

Рассмотрим выражение (2) при одинаковых $Q_{l,t}(y)$, например, $Q_{0,0}(y)$. По условию вторые производные являются непрерывными для полинома

$$(P^o_{i,j+t}(x_{i+t}))''_x = P^0_{i+1,j}(x_{i+1}))''_x, (t = 0;1)$$

Поэтому можно написать, что

$$(P^l_{i,j+t}(x_{i+1}))''_x = (P^l_{i+1,j}(x_{i+1}))''_x, (l,t = 0,1) \tag{14}$$

Аналогичным образом можно доказывать, что непрерывность поверхности и ее производных при переходе через линии $y = y_j$. В процессе проектирования процесса и аппарата дистилляции мисцеллы и подготовки производства постоянно возникают задачи о взаимоположение (позиционные задачи о частицы мисцеллы) геометрических объектов, например:

1. Определение на поверхности точек, нормами в которых образуют заданный угол с некоторым направлением траектории точки мисцеллы за счет кинематики острого пара.

2. Определение произвольной точки на поверхности.

3. Определение линий пересечения поверхности с плоскостями прямыми:

а) плоскостями проекции;

в) пучками плоскостей, проходящих через ось проекций;

с) плоскостью общего положения.

4. Определение дифференциальных характеристик поверхности в данной точки.

5. Определение производных по произвольному направлению.

6. Построение произвольного каркаса поверхности.

В дальнейшем при решении перечисленных задач в конкретных примерах берется исходный точечный каркас поверхности, заданной таблицей 1.; значения производных в узлах сетки сведены в таблицах 2,3 и 4 через каркас поверхности производится во всех случаях сплайн-поверхность (2).

Пример 1. Пусть в узлах сетки

ISSN 3030-3907

$$\Delta_{n,m} : a = x_0 < x_1 <_{.....} < x_{n-1} < x_n = b$$

$$c = y_0 < y_1 <_{.....} < y_{n-1} < y_m = d$$

при $x_0 = y_0 = 1$; $x_n = 2$; $y_m = 1{,}5$ с шагом

$x_{i+1} - x_i = h_2$; $y_{j+1} - y_j = h_j$. Значения функции $f(x, y) = e^{x+y^2}$ заданы в таблице 1[4].

Таблица 1.

Значения аппликат в узлах поверхности Ƶ = e^{x+y^2}

x_i						Y_i
1	1,2	1,46	1,6	1,8	2	
7,3896	9,02503	11,02311	13,46369	16,4461	20,0855	1
9,11569	11,13389	13,59913	16,60989	20,28711	24,7789	1,1
11,4732	14,01322	17,11569	20,99521	25,5337	31,18689	1,2
14,73162	17,99332	21,99702	26,84279	32,79579	40,04479	1,3
19,29789	23,57052	28,78912	35,16312	42,94843	52,45733	1,4
25,79032	31,50033	38,47763	46,99301	57,39742	70,10542	1,5

Аппликаты обозначены $a_{i,j}$ с итогом $h_i = 0{,}2$; $h_j = 0{,}1$; i,j= 0÷5. Решая системы уравнений (2) и другие определим значения производных в узлах сетки. Результаты сведены в табл. 2,3 и 4 соответственно.

Таблица 2.

Значения производных $a_{i,j}^{1,0}$ на линиях y = y_i, i,j = 0…5

x_i						Y_i
1	1,2	1,4	1,6	1,8	2	
7,3159	9,0436	11,0207	13,4533	16,489	19,921	1
9,0256	11,15711	13,5963	16,5973	20,3416	24,5768	1,1
11,3598	14,0423	17,1124	20,8903	25,6019	30,9323	1,2
14,5859	18,0303	21,9723	26,8232	32,8729	39,7172	1,3
19,1209	23,6178	28,7863	35,1384	43,0634	52,0295	1,4
25,5531	31,5654	38,4706	46,9589	57,541	69,5322	1,5

Таблица 3.

Значения производных $a_{i,j}^{1,0}$ на линиях x = x_i, i,j = 0…5

x_i						Y_i
1	1,2	1,4	1,6	1,8	2	
14,3859	20,1473	27,5442	38,1545	54,5861	75,2615	1
17,5656	24,608	33,6425	46,6019	66,6714	91,9244	1,1
21,4546	30,0561	41,0909	56,9195	81,4325	112,2764	1,2
26,2046	36,7105	50,1887	69,5227	99,4516	140,1343	1,3

ISSN 3030-3907

32,0063	44,8382	61,3001	84,915	146,4682	170,1903	1,4
39,0995	54,7654	74,8720	103,7151	212,8796	219,3166	1,5

Таблица 4.

Значения производных $a_{i,j}^{1,1}$ на линиях y = y_i, i,j = 0…5

x_i						Y_i
1	1,2	1,4	1,6	1,8	2	
7,38905	9,025	11,0207	13,4532	16,4883	19,9212	1
9,0256	11,1571	13,5963	16,5973	20,3159	24,5768	1,1
11,3598	14,0423	17,1124	20,8903	25,6019	30,9324	1,2
14,5859	18,0303	21,9722	26,8231	32,873	39,72	1,3
19,1209	23,6198	28,786	35,1384	43,0635	52,02946	1,4
25,5531	31,5664	38,47	46,9589	57,55	69,53	1,5

Таблица 5.

Значения производных $a_{i,j}^{1,1}$ на линиях x = x_i, i,j = 0…5

x_i						Y_i
1	1,2	1,4	1,6	1,8	2	
7,389	20,054	32,1245	38,3023	41,2486	77,3710	1
18,05002	24,494	33,6316	46,783	65,9977	94,501	1,1
22,0464	29,918	41,0778	54,1404	80,6098	115,4239	1,2
26,927	36,5418	50,1725	69,7914	98,457	140,979	1,3
32,889	44,6322	59,174	85,2434	120,2555	172,1923	1,4
40,1710	54,514	74,8487	104,1166	146,8805	210,3162	1,5

В качестве конечного результата получены выражения (2), которые обеспечивают возможность определять линию пересечения данной поверхности с произвольной плоскостью.

Так как характер поверхности архитектурно строительных форм, агрегатов самолета, корпусов судов, траектория точки мисцеллы сильно меняется от места к месту, то каждая ячейка обычно представляется своим семейством кривых лучше всего отражающим форму и кривизну этой ячейки. Как только характер поверхности для ячейки установлен, методом интерполяции можно решать выше перечисленные задачи[6].

ВЫВОДИ: Таким образом, настоящей тезисе разработана нижеследующие теоретические и практические задачи с помощью сплайн функции в автоматизированном режиме в подсистемах САПР, Solid works:

1. Алгоритмы геометрического конструирования процесса и аппарата дистилляции мисцеллы.

2. На основании полученных результатов методика автоматизированного конструирования, математическое моделирование

ISSN 3030-3907

процесса дистилляции мисцеллы с помощью сплайна, обеспечивающая выход на САПР и схема конечного результата проектирования.

3. Анализ и синтез траектории частиц мисцеллы на основании полученных результатов таблиц 1-5 предложена автоматическое графические алгоритмы построения конструкторских схем и ортогональных чертежей аппарата дистилляции мисцеллы растительного масла.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахмедов Ю.Х. Геометрическое моделирование гиперповерхностей сплайн функциями в Е 4 пространстве // Безопасность строительного фонда России. Проблемы и решения. г. Курск, 18 ноября 2023г.,53-57с.

2. Ахмедов Ю.Х., Муродов Ш.М. Geometric Modeling of Coating Shells and Calculations of ther Bearing Capacity. https:// primerasoienti6c. comjpsen, Volime3, Issue2 August 2023. D01: 10.56831/PSEN-03-068. ISSN: 2834 2550 Akhmedov У., Asadov S., Azimov B. Two-sided estimation of linear[https://primerascientific.com/pdf/psen/PSEN-03-068.pdf].

3. approximation en•or second-order hypersurfaces //Joumal of Physics: Conference Series. - юр Publishing, 2022. Т. 2388. - М. 1. - С. 012124, [https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2388/1/012124/pdf] .

4. Akhmedov У., Asadoy S., Two-sided estimation of linear approximation second-order hypersurfaces. Apitech-iv-2022 Journal of Physics: Conference Series 2388 (2022) 012124 юр Publishing doi: 10.1088/ 1742-6596 [https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2388/1/012124/pdf].

5. Ахмедов Ю., Асадов Ш.К., Аппроксимация гиперповерхностей полиэдрами применительно к расчетам несущей способности оболочек покрытий в ЕП пространстве. Universum: технические науки: электрон. научњ журн. N24 (97).2022 19-23 С. [https://7universum.com/ru/tech/archive/item/13430].

6. Ахмедов Ю., Асадов Ш.К., Бадиев М.М. Интерполяция сложных кривых поверхностей сплайн функциями Univtrsum: Технические науки выпуск: 3 (108) март 2023, част/. М:, 2023., с 5-1, [https://7universum.com/ru/tech/archive/item/15130].

ISSN 3030-3907