



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 921886

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 22.09.80 (21) 2986826/28-12

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 23.04.82. Бюллетень № 15

Дата опубликования описания 25.04.82

(51) М. Кл.³

В 43 L 13/00

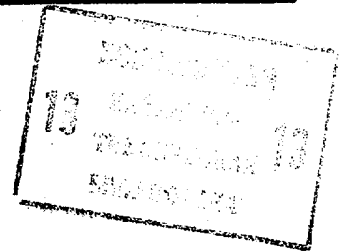
(53) УДК 744.
.34(088.8)

(72) Автор
изобретения

Е. Г. Утишев

(71) Заявитель.

Таганрогский радиотехнический институт
им. В.Д. Калмыкова



(54) ПРИБОР ДЛЯ ВЫЧЕРЧИВАНИЯ КРИВЫХ

1

Изобретение относится к приборам для вычерчивания кривых, в частности к устройствам для автоматизации чертежных или плазовых работ при восстановлении (вычерчивании) точечно заданных аэродинамических контуров в виде составной кривой (обвода линий), состыкованной из дуг кривых второго порядка с наперед заданными значениями инженерного дискриминанта.

Известен прибор для вычерчивания кривых второго порядка, содержащий три установленных на основании переставных ползуна, соединенных в треугольник тремя стержнями, каждый из которых одним концом шарнирно связан с одним из ползунов, а другим образует поступательную пару с другим ползуном, и пишущее приспособление [1].

Однако известный прибор не позволяет восстанавливать контуры с учетом наперед заданного значения

2

инженерного дискриминанта, т.е. способ построения обводов, который нашел наибольшее распространение при плазовых работах в авиационной промышленности.

5 Целью изобретения является расширение диапазона решаемых задач.
Поставленная цель достигается тем, что прибор для вычерчивания кривых, содержащий три установленных на основании переставных ползуна, соединенных в треугольник тремя стержнями, каждый из которых одним концом шарнирно связан с одним из ползунов, а другим образует поступательную пару с другим ползуном и пишущее приспособление, имеет линейку, одним концом шарнирно связанную с одним из ползунов и другим концом соединенную с противоположащим ему стержнем посредством двойного ползуна, шарнирно связанной с линейкой рычаг и две пары штанг, попарно шарнирно связанных с другими пере-

ставными ползунами, при этом штанги, связанные с разными ползунами, попарно соединены между собой и с рычагом посредством строенных шарнирно связанных ползунов, штанги каждой пары, не связанные строеным ползуном, соединены при помощи двух шарнирно связанных ползунов, а пишущее приспособление установлено на последних.

На фиг. 1 показана кинематическая схема прибора; на фиг. 2 - схема теоретического обоснования прибора.

Устройство содержит три стержня 1, 2 и 3, которые с помощью шарнирных переставных ползунов 4, 5 и 6, несущих острия располагаются на поле чертежа (плаза) таким образом, чтобы они совпали с базовым $\Delta F_i T F_{i+1}$, где F_i - начальная точка искомой дуги; F_{i+1} - конечная точка этой дуги; T - точка пересечения касательных прямых в граничных точках дуги (фиг. 2), причем стержень 3 имеет градуированную шкалу с началом в точке F_i .

В шарнире ползуна 6 одним концом закреплена линейка 7, второй конец которой свободно скользит в двойном шарнирном ползуне-нониусе 8, расположенном на градуированном стержне 3. Линейка 7 фиксируется в базовом треугольнике таким образом, чтобы она занимала положение его медианы.

Устройство содержит также четыре штанги 9-12, образующие полный четырехсторонник, одни концы противоположных сторон которых попарно (9, 10 и 11, 12) закреплены в соответствующих шарнирах переставных ползунов 4 и 5, расположенных в граничных точках дуги, а вторые концы свободно скользят в тройных шарнирных ползунах 13 и 14. Причем одна сдвоенная вершина четырехсторонника жестко фиксируется винтами 15 и 16 таким образом, чтобы она совпала с соответствующим значением инженерного дискриминанта на линейке 7. В противоположной сдвоенной вершине располагается двойной шарнирный ползун 17, который снабжен пишущим (режущим) устройством (не показан).

В шарнире переставного ползуна 6 закреплён стержень 18, занимающий положение диагонали четырехсторонника и свободно скользящий в тройных шарнирных ползунах 13 и 14.

Для вычерчивания дуги кривой второго порядка (эллипса, параболы, ги-

перболы) по ее граничным условиям (двум граничным точкам, соответствующим касательным прямым и значению инженерного дискриминанта) с помощью предлагаемого прибора необходимо его зафиксировать на поле чертежа (плаза) так, чтобы стержни 1, 2 и 3 совпали со сторонами базового $\Delta F_i T F_{i+1}$, а шарнирные переставные ползуны 4, 5 и 6 заняли бы положение в вершинах этого треугольника, причем стержень 3, который имеет градуированную шкалу, совпал бы с хордой искомой дуги. Линейку 7 с помощью двойного шарнирного ползунониуса 8 располагают в базовом треугольнике так, чтобы она заняла положение медианы. На линейке 7 отмечается точка с заданным значением инженерного дискриминанта.

Штанги 10 и 12 фиксируют винтами 15 и 16 на поле чертежа так, чтобы их точка пересечения совпала с точкой на линейке 7 с наперед заданным значением инженерного дискриминанта. Тогда при перемещении двойного шарнирного ползуна с пишущим устройством вычертим искомую дугу кривой второго порядка: параболу, если точка пересечения штанг 10 и 12 совпадает с серединой медианы (линейка 7); эллипс, если точка пересечения штанг 10 и 12 расположена ниже середины медианы (ближе к хорде дуги); гиперболу, если точка пересечения штанг 10 и 12 расположена выше середины медианы (ближе к точке пересечения касательных прямых).

Пусть на плоскости заданы следующие краевые условия искомой дуги кривой второго порядка (фиг. 2): две граничные точки F_i, F_{i+1} , соответствующие касательные прямые t_i, t_{i+1} , причем $t_i \cap t_{i+1} = T$, но в общем случае $T F_i \neq T F_{i+1}$.

Рассмотрим возможность построения дуги $F_i F_{i+1}$ кривой второго порядка (эллипса, параболы, гиперболы и в частном случае окружности, если $T F_i = T F_{i+1}$) при наперед заданных краевых условиях этой дуги и значении инженерного дискриминанта геометрическими построениями, не выходя за пределы базового $\Delta F_i T F_{i+1}$.

На основании теоремы Паскаля точки пересечения трех пар противоположных сторон шестиугольника, вписанного в коническое сечение, лежат

на одной прямой. В частном случае эта конфигурация может быть сведена к случаю, когда кривая второго порядка может быть задана базовым $\Delta F_i T F_{i+1}$ (фиг. 2) и точкой F^1 , взятой на медиане TN этого треугольника, причем в авиационной промышленности положение точки F^1 на медиане задается так называемым дискриминантом $f = FN/TN$.

При $0 < f < 0,5$ кривая будет эллипсом; если $f = 0,5$, кривая - парабола; если $0,5 < f < 1$, кривая - гипербола.

Алгоритм построения текущей точки F кривой второго порядка осуществляется с помощью построения полного четырехсторонника a, b, c, d : проводим прямую a через точки F_i и F^1 и прямую b через точки F_{i+1} и F^1 ; проводим диагональ l и отмечаем ее точки пересечения с прямыми a и b : $E=anl$, $G=bnl$; проводим прямую c через точки F_i и G и прямую d через точки F_{i+1} и E ; отмечаем искомую текущую точку F кривой второго порядка как пересечение прямых d и c ($F=dc$).

Непрерывно вращая диагональ l вокруг точки T , построим искомую дугу $F_i \sim F_{i+1}$ кривой второго порядка с заданными краевыми условиями и соответствующим значением инженерного дискриминанта.

Таким образом, если на чертеже (плазе) задан табличный аэродинамический контур, который дополнен соответствующими касательными прямыми и значениями инженерного дискриминанта, то для каждой смежной пары точек можно построить дугу кривой второго порядка и тем самым восстановить точечный контур в виде обвода первого порядка гладкости.

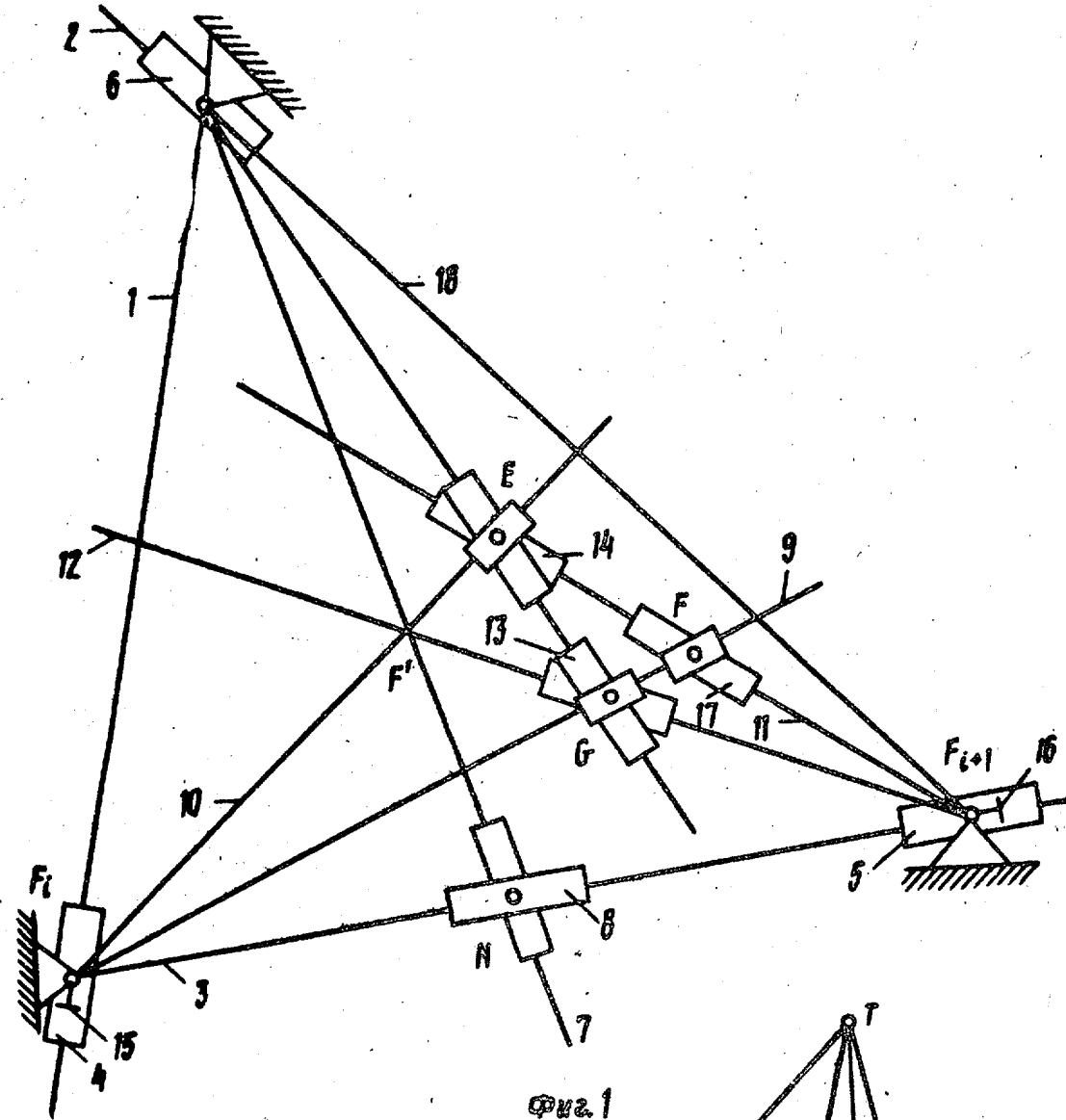
Использование изобретения позволяет автоматизировать процесс восстановления рациональных точечно заданных аэродинамических контуров в виде обвода из дуг кривых второго порядка.

Формула изобретения

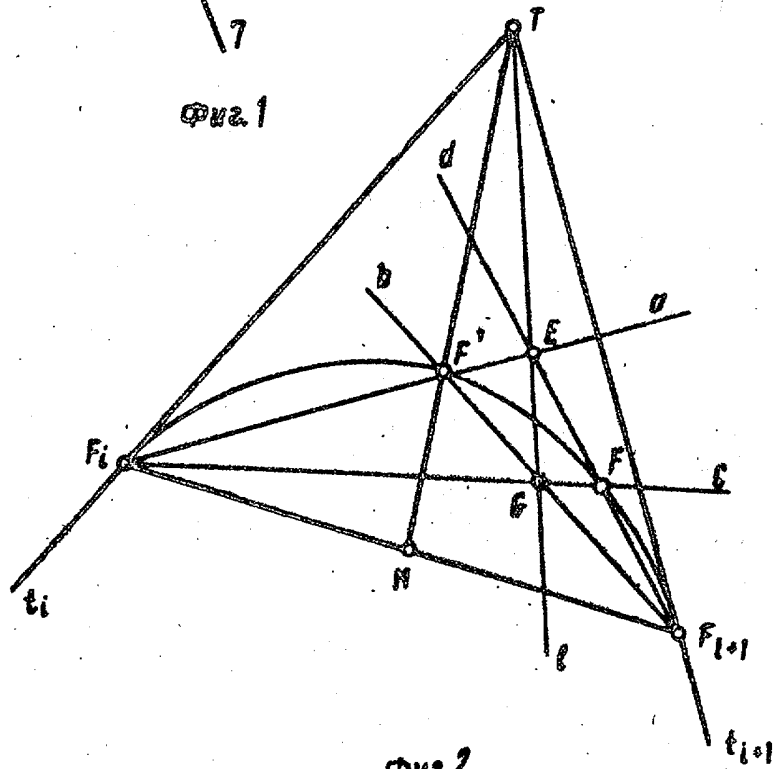
Прибор для вычерчивания кривых, содержащий три установленных на основании переставных ползуна, соединенных в треугольник тремя стержнями, каждый из которых одним концом шарнирно связан с одним из ползунков, а другим образует поступательную пару с другим ползуном, и пишущее приспособление, отличающийся тем, что, с целью расширения диапазона решаемых задач, он имеет линейку, одним концом шарнирно связанную с одним из ползунков и другим концом соединенную с противоположащим ему стержнем посредством двойного ползуна, шарнирно связанный с линейкой рычаг и две пары штанг, попарно шарнирно связанных с другими переставными ползунами, при этом штанги, связанные с разными ползунами, попарно соединены между собой и с рычагом посредством строенных шарнирно связанных ползунков, штанги каждой пары, не связанные строеным ползуном, соединены при помощи двух шарнирно связанных ползунков, а пишущее приспособление установлено на последних.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе
1. Авторское свидетельство СССР № 166498, кл. В 43 L 11/02, 1963.



Фиг. 1



Фиг. 2

ВНИИПИ Заказ 2465/21
 Тираж 396 Подписное

 Филиал ППП "Патент",
 г. Ужгород, ул. Проектная, 4