

Таким образом, определены базовые кинематические параметры зацепления в шевронной зубчатременной передаче, которые могут являться основой для разработки методики проектного расчета механизма этого класса.

**Литература.** 1. Скойбеда А.Т., Никончук А.Н. Ременные передачи.: - Мн.: Навука і тэхніка, 1995. – 383с. 2. Гавриленко В.А. Зубчатые передачи в машиностроении.: - М.: Машгиз, 1962. – 446с.

УДК 681.3.

**В.И. Аверченков, В.Н. Ивченко, М.Ю. Рытов**

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ С ПОДВЕСНОЙ ЛЕНТОЙ НА ОСНОВЕ ПАРАМЕТРИЗАЦИИ**

*Брянский государственный технический университет,  
Брянск, Россия*

В условиях рыночной экономики конкурентная борьба, борьба за потребителей требует от производственных предприятий постоянного обновления выпускаемой продукции и повышения ее качества. Это приводит к необходимости сокращения сроков и стоимости технической подготовки производства при повышении качественного совершенствования разрабатываемых проектов. Очевидно, что решение этих проблем во многом может быть обеспечено за счет применения систем автоматизированного проектирования в процессе технической подготовки производства.

Трудоемкость и стоимость проектирования, как и качество его результатов, определяется объемом и глубиной инженерных знаний предметной области, заложенных в систему проектирования. В существующих системах автоматизированного проектирования в подавляющем большинстве случаев инженерные знания остаются вне системы проектирования. В результате конструктор использует далеко не все возможности дорогостоящей системы проектирования, а работает с ней лишь в примитивном режиме "электронного кульмана". Выходом из сложившегося положения является применение специализированных автоматизированных объектно - ориентированных систем проектирования, представляющих собой САД системы, адаптированные к конкретной предметной области с помощью программно-методических модулей. При использовании таких систем инженерная деятельность претерпевает качественные изменения: специалист вводит в систему проектирования данные технического задания и наблюдает за процессом генерации проекта, принимая принципиальные решения путем их выбора из вариантов, предлагаемых компьютером. В Брянском инженерно-производственном центре "Конвейер" совместно с Брянским государственным техническим университетом создан принципиально новый высокоэффективный и экономичный вид промышленного транспорта – ленточные конвейеры с подвесной лентой различного назначения, исполнения и типоразмеров, которые фактически являются гибридом обычного типового роликового конвейера и рельсового транспорта [1]. Конвейеры с подвесной лентой являются альтернативой применяемым в настоящее время ленточным конвейерам известных конструкций и могут успешно их заменять на предприятиях топливно-энергетического, металлургического, строительного и др. комплексов, а также в сельском хозяйстве (рис.1).

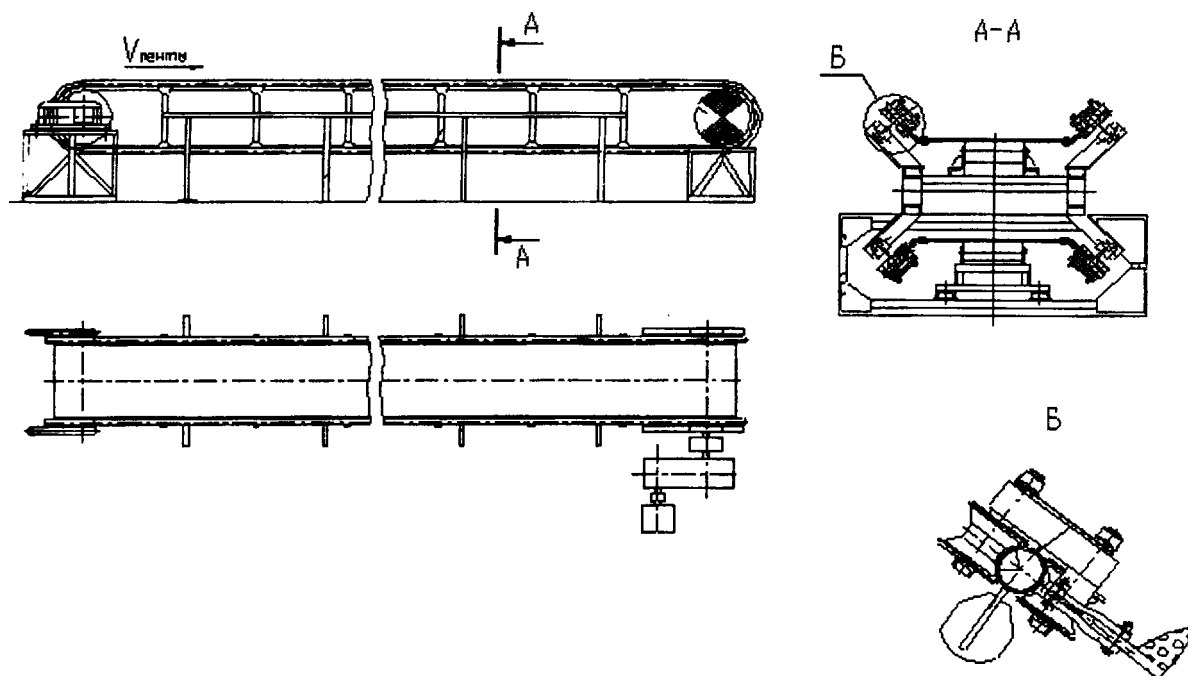


Рис.1. Ленточный конвейер с подвесной лентой

Конструктивные особенности и технические решения предлагаемого типа конвейеров позволяют выделить ряд стратегических преимуществ по сравнению с широко распространенными во всем мире роликовыми ленточными конвейерами, такие как уменьшенную потребность в дорогостоящей конвейерной ленте и возможность использования вместо дорогостоящей импортной ленты менее качественных, но более дешевых лент отечественного производства, значительное уменьшение энергоемкости, возможность повышения угла наклона конвейера до  $30^\circ$  и более при использовании типовой гладкой ленты и др. Кроме того, существует возможность вместо монтажа новых конвейеров с подвесной лентой превратить в них уже находящиеся в эксплуатации конвейеры типовой роликовой конструкции, используя основные наиболее металлоемкие и дорогие части в качестве основы для конвейеров с подвесной лентой.

Характерной особенностью ленточного конвейера с подвесной лентой является соотношение значительного количества их типов и типоразмеров. Такие конвейеры можно разделить на 3 типа: горизонтальные, слабонаклонные и горизонтально-наклонные. В зависимости от заказа, любой из трех видов конвейеров может иметь длину от нескольких до сотен метров и различную ширину ленты. Поэтому, несмотря на высокий уровень типизации элементов конструкции рассматриваемых конвейеров, в каждом конкретном случае приходится выполнять большой объем проектно-конструкторских работ. Учитывая острую необходимость в сокращении сроков проектирования, делались попытки использовать существующие универсальные САПР.

Однако, эти системы автоматизированного проектирования не дают возможности получать конструкторские чертежи проектируемого конвейера в автоматизированном режиме и требуют дополнительной реализации алгоритмов автоматизированного расчета ленточного конвейера. Целью такого расчета является выбор ширины ленты, тяговый расчет и определение мощности привода, выбор конвейерной ленты по критерию прочности.

В рассматриваемой работе была поставлена задача создать автоматизированную систему проектирования ленточных конвейеров с подвесной лентой на основе параметризации, которая является наиболее перспективной технологией выполнения проектно-конструкторских работ в машиностроении [2].

Под параметризацией в рассматриваемом случае понималось построение и многократное использование математической модели конструкторского чертежа изделия с возможностью изменения его основных параметров. При изменении основных параметров автоматически происходит изменение всех связанных с ним математическими или логическими выражениями остальных параметров чертежа. Таким образом, параметризация может стать хорошим подспорьем в вопросах типового проектирования, если при проектировании новых изделий за основу берётся уже существующий проект и производится его корректировка путем ввода новых элементов и изменением размеров.

В разрабатываемой объектно – ориентированной САПР механизм параметризации реализован с использованием системы параметрического автоматизированного проектирования и черчения T-FLEX CAD, которая стала базой для разработки автоматизированной системы параметрического проектирования ленточных конвейеров с подвесной лентой.

В состав системы автоматизированного проектирования ленточных конвейеров с подвесной лентой входят следующие программно-методические модули (рис.2):

модуль выбора конструктивной схемы ленточного конвейера с подвесной лентой;

модуль ввода исходных данных для расчета;

модуль расчета конструктивных элементов конвейера;

модуль построения параметрической модели конвейера;

модуль укрупненной оценки технико-экономических показателей конвейера;

модуль получения детализованных чертежей и спецификаций.

Все вышеназванные модули, за исключением модуля параметрических элементов конвейера, разработаны в среде объектно-ориентированного программирования Delphi.

Принцип действия разработанной системы проектирования сводится к тому, что при изменении исходных данных на проектирование конвейера происходит расчет конструктивных параметров, затем полученные данные передаются в параметрическую модель ленточного конвейера, в состав которой входят сборочный чертеж общего вида, детализованные чертежи и спецификаций. В результате происходит обновление параметров параметрической модели и, соответственно, обновление чертежей и спецификаций на проектируемый конвейер.

Опытное использование автоматизированной системы параметрического проектирования ленточных конвейеров с подвесной лентой на этапе конструкторской подготовки производства показало возможность значительного сокращения времени и трудоемкости проектирования этого вида машин. Например, на проектирование конвейерной станции обычными средствами конструктор тратил около 10 рабочих дней, а с использованием разработанной специализированной системы автоматизированного проектирования этот процесс занимает менее 6 часов.

Для проектирования машиностроительных изделий типовым методом целесообразно создавать специализированные системы автоматизированного проектирования на основе использования объектно-ориентированных модулей параметризации в соответствии с рассмотренным подходом. Это позволяет значительно сократить трудоемкость проектных работ при относительно небольших материальных затратах на автоматизацию конструкторской подготовки производства.

**Литература.1.** Конвейер с подвесной лентой: Бабай В.Я., Ивченко В.Н., Щупановский В.Ф. и др. Патент № 2156216; МКИ В 65 G 15/8; Заявл. 31.8.98 г.; Опубл. в Б.И. – 2000. 2. Аверченков В.И., Ивченко В.Н., Рытов М.Ю. Автоматизация параметрического проектирования типовых изделий. Сборник научных работ 15 – й межвузовской научной конференции. Брянск: Издательство БГСХА. 2002, с.32-41.

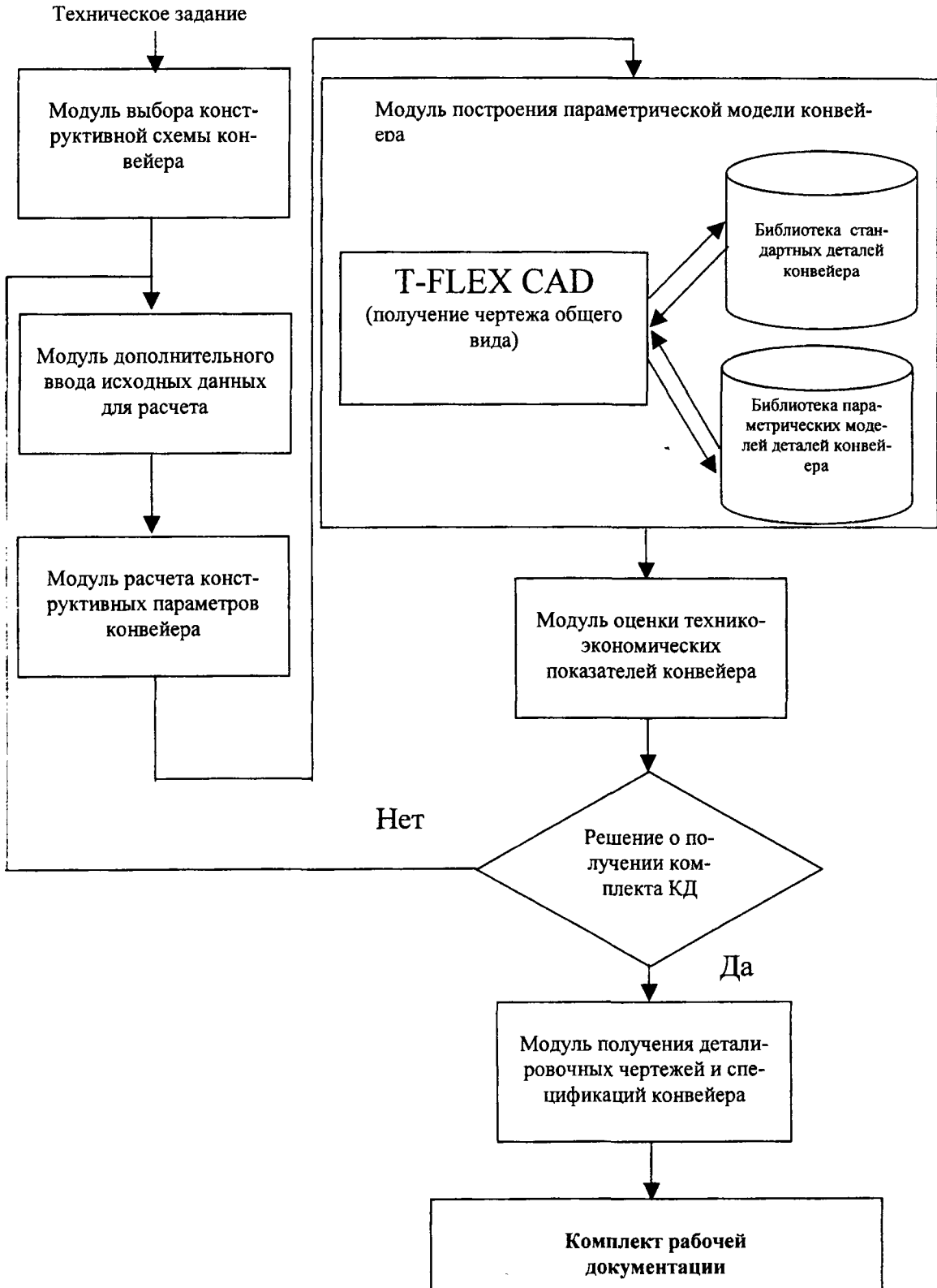


Рис.2. Структурная схема автоматизированной системы параметрического проектирования ленточных конвейеров с подвесной лентой