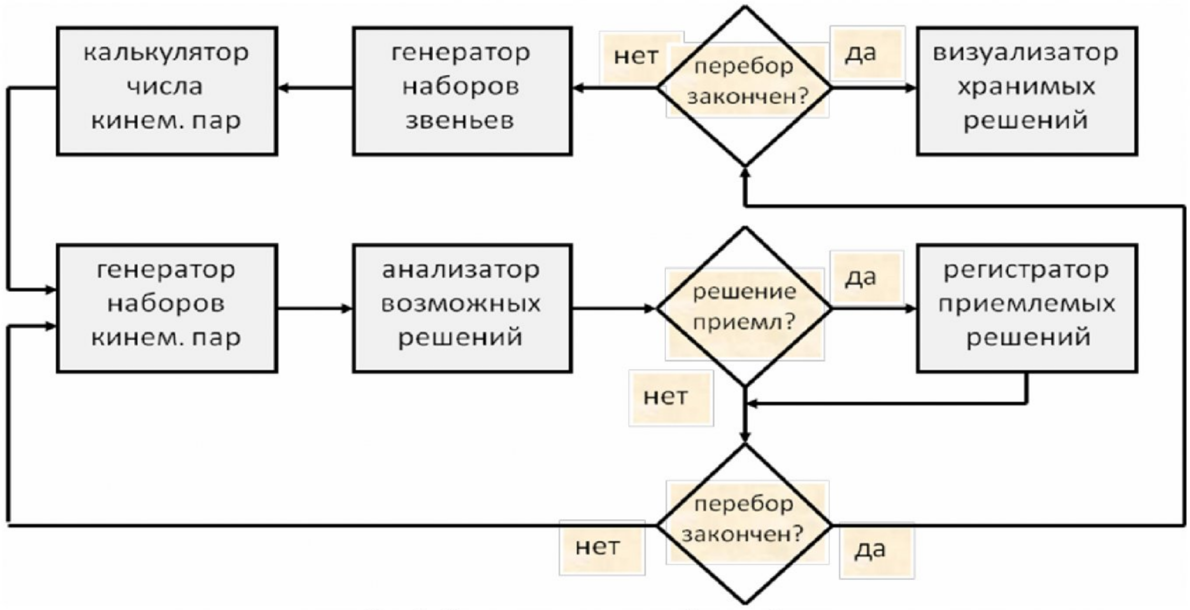

Рис 1. Структура поисковой процедуры

нейшее развитие алгоритма потребовало соответствующей корректировки компьютерных программ.

Важной особенностью рассмотренной системы является то, что при ее создании сложность звеньев отождествлялась с числом кинематических пар, привносимых звеном в кинематическую цепь. Исходя из этого, звено, привносящее в цепь одну кинематическую пару, может быть и двухпарным, и трехпарным и т.д. Другими словами численные значения n_1, n_2, …, n_i, $n_{\tau-1}$ представляют собой количества, так называемых, виртуальных звеньев [6]. Напомним, что виртуальным объектом называют некоторую абстракцию реального объекта, имеющую, по крайне мере, два параметра: имя и назначение. Эти звенья имеют имена n_1, n_2, …, n_i, $n_{\tau-1}$ и назначение – вносить в цепь соответственно 1, 2, …, i, τ-1 пар. В реальные звенья они превращаются лишь в процессе построения структурной схемы. Сложность звена при этом определяется числом выходов фрагмента цепи, к которому оно присоединяется, и числа кинематических пар, привносимым этим звеном в цепь.

Если принять общее число звеньев n - равное четырем, подвижность цепи W - равной нулю, максимальную сложность применяемых звеньев τ – равное трем, разрешенный класс кинематических пар – пятый (шарниры), то получим следующее решение: $\tau = 3$, $n_1 = 3$, $p_5 = 6$.

При конструировании структурной схемы самое сложное звено цепи привносит в цепь три кинематические пары, это – трехпарное звено. Присоединяя к каждой из вершин τ-угольника по одному из звеньев n_1, привносящих в цепь по одной кинематической паре, получим структурную схему, изображенную на рис. 2, а. На этой схеме все звенья n_1 представляют собой двухпарные звенья.

Возможна и другая сборка цепи. Присоединяя к двум вершинам τ-угольника по одному из звеньев n_1 получим фрагмент структурной схемы, изображенный на рис. 2, б. На нем звенья n_1 представляют собой двухпарные звенья. Если оставшимся в наличии звеном n_1 соединить свободные концы двухпарных звеньев, то оно должно быть трехпарным, поскольку привнося в кинематическую цепь одну пару, присоединяется к двум выходам построенного ранее фрагмента (рис. 2, в).

Математический аппарат, предложенный профессором Л.Т. Дворниковым, является, пожалуй, единственным для реализации первого этапа структурного синтеза механизмов. Технология структурного синтеза механизмов с его использованием была показана на примере получения полного состава восьмизвенных плоских рычажных механизмов и опубликована в [7].

Несмотря на то, что в расчетах и в технологии построения структур все четко формализовано и безупречно, применение универсальной структурной системы (УСС) для структурного синтеза механизмов и сама УСС неоднозначно воспринимается специалистами в области теории механизмов и машин, причиной чему является аппарат виртуализации. Поскольку одна и та же кинематическая цепь может быть собрана из различных наборов виртуальных звеньев, пространство получаемых целочисленных решений системы увеличивается. Получив решения системы, мы не можем сказать, сколько двухпарных звеньев, трехпарных и т.д. необходимо иметь для сборки кинематической цепи. Кроме того, поскольку реальная сложность звеньев определяется лишь на этапе конструирования структурных схем, оба этапа являются жестко связанными.

Получение целочисленных решений в виде набора реальных, не изменяющих своей сложности звеньев, уже на первом этапе структурного

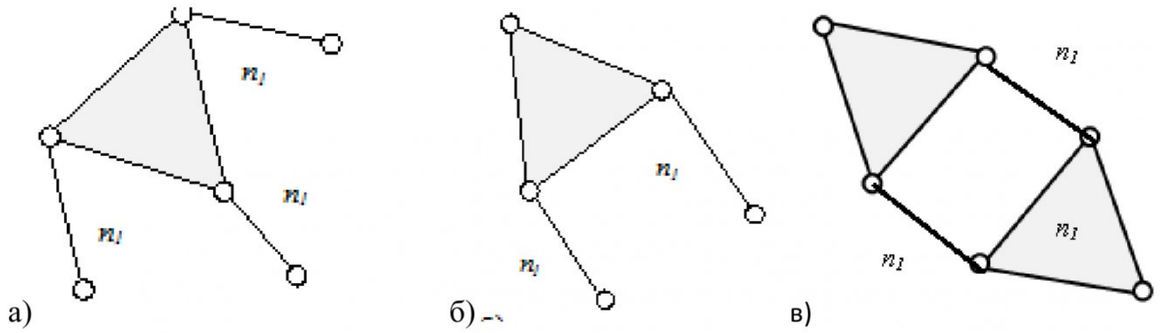

Рис. 2. Различная сборка звеньев при конструировании цепи

синтеза позволило бы сделать эти этапы независимыми друг от друга, уменьшить пространство получаемых целочисленных решений системы и упростить процесс сборки кинематических цепей.

В основу предлагаемого метода положены следующие соображения. В реальном механизме звенья соединяются друг с другом посредством геометрических элементов, представляющих собой специальным образом обработанные поверхности. Геометрические элементы двух соединяемых звеньев образуют кинематическую пару. На структурной схеме звенья изображаются с помощью геометрических фигур, чаще в виде многоугольников с прямолинейными или криволинейными сторонами. Геометрическими элементами многоугольника являются его стороны и углы. Количество сторон и углов у любого многоугольника одинаково. Графические образы геометрических элементов кинематических пар отображаются в углах многоугольников. Таким образом, на структурной схеме число геометрических элементов кинематических пар соответствует сумме сторон многоугольников (звеньев). Свободные геометрические элементы звеньев являются выходами кинематической цепи. Если к числу геометрических элементов кинематической цепи добавить число геометрических элементов, равное числу ее выходов, то все геометрические элементы звеньев войдут в состав кинематических пар. На этом основании можно записать уравнение для суммы кинематических пар цепи в виде:

$$S_k = \left(\sum_{i=2}^{\tau} i \cdot n_i + vix\right)/2 \ .$$

Здесь n_i – число двухпарных, трехпарных и т.д. звеньев, а vix – число выходов кинематической цепи. С другой стороны S_k представляет собой сумму одноподвижных, двухподвижных и т.д. кинематических пар (всего пять классов).

Принимая во внимание вышеизложенное со-

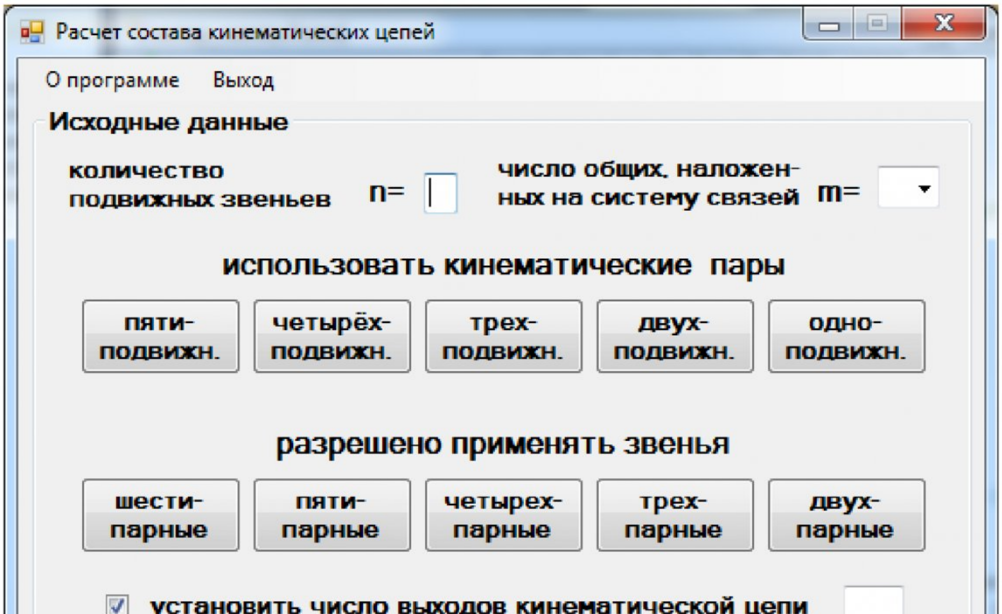

Рис. 3. Вид основного окна рабочей программы