неоднократно показывают ту же и даже более высокую эффективность системы «отражатель–машина» и использование резонансных гидравлических волн при гидроударном бурении с отражателем ПО-76,59.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Скобочкин Б.Е., Чекаева Т.Н., Ахметов Е.А.* Явление гидравлического удара в тупиковом отражателе // Техника и технология разведочного бурения. Алма-Ата: ОНТИ КазИМСа, 1980. Вып. 5.

2. *Мусабаев М.О.* Диссертация на соискание ученой степени канд. техн. наук. Алматы, 2004.

Поступила 2.02.07г.

М. О. САТКАЛИЕВА

ЗАДАЧА КИНЕМАТИЧЕСКОГО СИНТЕЗА ПРОСТРАНСТВЕННОГО НАПРАВЛЯЮЩЕГО МЕХАНИЗМА IV КЛАССА В ВИДЕ СИСТЕМЫ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ

При исследовании и проектировании пространственных шарнирно-рычажных механизмов высоких классов широко используются многочлены. Рассмотрим задачу синтеза пространственного механизма IV класса общего вида в соответствии с рисунком по четырем заданным положениям входного звена 1 и выходной точки *T* звена 3:

$$\varphi_{1i} = \varphi_1(t_i) \quad \text{и} \tag{1}$$

$$X_{Ti} = X_T(t_i),\ \ Y_{Ti} = Y_T(t_i),\ \ Z_{Ti} = Z_T(t_i),\ \ i = \overline{1,4}.$$

Для решения задачи синтеза кинематической цепи *ABCD* механизма по заданным положениям выходной точки звена 3 (*BC*), в котором приближающая окружность точки *C* радиусом $l_{CD} = l_{4\phi}$ с центром в точке *D* звена 4 (*CD*) определяется как линия пересечения сферы с координатами X_{D1}, Y_{D1}, Z_{D1} и плоскости, удобно использовать выражения взвешенных разностей [1]:

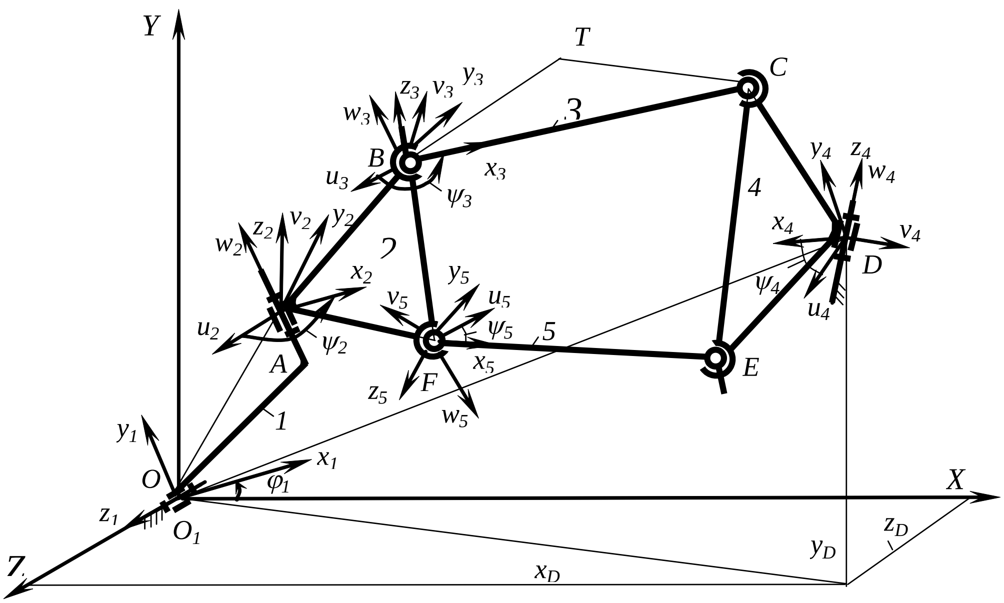
$$\Delta q = l_4^2 - l_{4\phi}^2, \tag{2}$$

$$\Delta q_i = a x_{3Ci} + b y_{3Ci} + c z_{3Ci} - 1 = 0, \tag{3}$$

где $l_{4\phi}$ – расстояние между точками *C* звена 3 и D_1;

$$l_{4\phi}^2 = (X_{D1} - X_{Ci})^2 + (Y_{D1} - Y_{Ci})^2 + (Z_{D1} - Z_{Ci})^2; \tag{4}$$

a, b, c – коэффициенты уравнения приближающей



плоскости; X_{D1}, Y_{D1}, Z_{D1}, X_{Ci}, Y_{Ci}, Z_{Ci} – соответствующие координаты точек D_1 (центра сферы) и C в абсолютной системе координат $OXYZ$ [2]. По условию синтеза координаты точки C звена 3, которому принадлежат локальные координаты выходной точки T, в абсолютной системе координат $OXYZ$ определяются с использованием обобщенного метода символических обозначений преобразования координат в виде:

$$\begin{aligned} X_C &= x_{3C}\cos(\varphi_1+(\psi_2+\psi_3)) + \\ &+ z_{3C}\sin(\varphi_1+(\psi_2+\psi_3)) + X_C^{'}, \\ Y_C &= x_{3C}\sin(\varphi_1+(\psi_2+\psi_3)) - \\ &- z_{3C}\cos(\varphi_1+(\psi_2+\psi_3)) + Y_C^{'}, \\ Z_C &= y_{3C}\cos\beta_3 + Z_C^{'},. \end{aligned} \tag{5}$$

где

$$X_C^{'} = a_{2,1}\cos\varphi_1 + a_{3,2}\cos(\varphi_1+\psi_2),$$

$$Y_C^{'} = a_{2,1}\sin\varphi_1 + a_{3,2}\sin(\varphi_1+\psi_2),$$

$$Z_C^{'} = c_{21} + b_{21} + b_{32}\cos\alpha_{21}.$$

Для решения задачи синтеза представим выражения (2), (3) в виде системы алгебраических уравнений (САУ):

$$\begin{cases} l_1x_1 + l_2x_2 + l_4x_4 + l_5x_5 = a, \\ l_1x_6 + l_2x_7 + l_4x_9 + l_5x_{10} = b, \\ l_1x_1 + l_2^{'}(x_2c_2 - x_7c_7) + l_3x_3 + l_5^{'}(x_5c_5 + x_{10}c_{10}) = a, \\ l_1x_6 + l_2^{'}(x_7c_2 - x_2c_7) + l_3x_8 + l_5^{'}(x_{10}c_5 + x_5c_{10}) = b, \\ x_1^2 + x_6^2 = 1, \\ x_2^2 + x_7^2 = 1, \\ x_3^2 + x_8^2 = 1, \\ x_4^2 + x_9^2 = 1, \\ x_5^2 + x_{10}^2 = 1. \end{cases} \tag{6}$$

В качестве свободной неизвестной выступает x_1, а все остальные неизвестные x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10} – в качестве главных неизвестных. Определение главных неизвестных по свободной неизвестной соответствует задаче кинематического синтеза механизма IV класса при заданных условиях синтеза (1). Отметим, что синтез геометрических параметров пространственного направляющего рычажного механизма IV класса определяется через решения:

$$\begin{cases} x_{11}x_1 + x_{12}x_2 + x_{14}x_4 + x_{15}x_5 = a, \\ x_{11}x_6 + x_{12}x_7 + x_{14}x_9 + x_{15}x_{10} = b, \\ x_{11}x_1 + x_{16}\left(x_2x_{18} - x_7x_{19}\right) + x_{13}x_3 + \\ \qquad + x_{17}\left(x_5x_{20} + x_{10}x_{21}\right) = a, \\ x_{11}x_6 + x_{16}\left(x_7x_{18} - x_2x_{19}\right) + x_{13}x_8 + \\ \qquad x_{17}\left(x_{10}x_{20} - x_5x_{21}\right) = b, \\ x_1^2 + x_6^2 = 1, \\ x_2^2 + x_7^2 = 1, \\ x_3^2 + x_8^2 = 1, \\ x_4^2 + x_9^2 = 1, \\ x_5^2 + x_{10}^2 = 1, \\ x_{18}^2 + x_{19}^2 = 1, \\ x_{20}^2 + x_{21}^2 = 1. \end{cases} \tag{7}$$

Система алгебраических уравнений (7) получена из САУ (6), если положить в качестве неизвестных x_1, x_2, x_3, ..., x_{21} геометрические параметры механизма IV класса. К системе (7) следует добавить еще одно условие с учетом условия синтеза параметров механизма

$$P_n\left(x_1x_2,...,x_{21}\right) = 0. \tag{8}$$

Отметим, что $P_n\left(x_1,...,x_n\right)$ обычно является многочленом. Таким образом, система (7), (8) представляет собой также САУ.

Основная задача: следует выяснить, совместна ли система (6) или САУ (7), (8) в случае проектирования пространственного механизма IV класса.

Отметим, что подобные задачи о совместимости САУ возникают также при синтезе пространственных шарнирно-рычажных механизмов высоких классов [2]. Таким образом, в теории механизмов высоких классов актуальной является проблема выяснения совместности САУ, в которой заданы свободные и главные неизвестные. Рассмотрим, совместна ли следующая САУ:

$$\begin{cases} P_1\left(x_1,...,x_n\right) = 0, \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ P_m\left(x_1,...,x_n\right) = 0, \end{cases} \tag{9}$$

где $P_i\left(x_1,...,x_n\right)$, $i = \overline{1,m}$ – многочлены от n переменных.

С системой (9) свяжем идеал *I*, порождаемый многочленами, отвечающими уравнениям системы

$$I = \left(P_1\left(x_1,\ldots,x_n\right), P_2\left(x_1,\ldots,x_n\right),\ldots,P_m\left(x_1,\ldots,x_n\right)\right).$$

Из теоремы Гильберта о нулях [3] следует, что для системы (9) многочлен $F\left(x_1,\ldots,x_n\right)$ обращается в нуль на решениях данной системы тогда и только тогда, когда найдутся многочлены $r_1\left(x_1,\ldots x_n\right),\ldots,r_m\left(x_1,\ldots,x_n\right)$ и натуральное *S*, для которого $F^S = r_1P_1 + r_2P_2 + \ldots + r_mP_m$, т.е. добавление уравнений вида $F = 0$, полученных указанным способом, не изменяет множества решений данной САУ. Второй факт [3], который нам необходим для дальнейших целей: система (9) несовместна тогда и только тогда, когда **1** принадлежит идеалу *I*, порожденному системой (9) и всеми уравнениями вида $F = 0$, где $F^S = r_1P_1 + r_2P_2 + \ldots + r_mP_m$.

Таким образом, нужно выяснить: можно ли **1** представить в виде $1 = r_1P_1 + r_2P_2 + \ldots + r_mP_m$?

Это лучше всего сделать с помощью базиса Гребнера [3]. В каждом идеале существует базис Гребнера и его можно построить согласно алгоритму Бухбергера:

1 шаг. Рассмотрим старшие члены многочленов $P_1, P_2, .., P_m$ из САУ (9). Обозначим их через $P_{1c}, P_{2c},\ldots,P_{mc}$.

2 шаг. Найдем два многочлена P_i и P_j, которые имеют зацепления, т.е. у которых старшие члены имеют общие делители $P_{ic} = wq_1$ и $P_{jc} = wq_2$, где *w* – их общий делитель в виде одночлена.

3 шаг. Составим новый многочлен $S\left(P_i,P_j\right) = P_iq_2 - P_2q_1$.

4 шаг. Редуцируем многочлен $S\left(P_i,P_j\right)$ с помощью имеющегося базиса $P_1, P_2,\ldots,P_m$. Если результат редуцирования не является нулем, то его добавляем к имеющемуся базису, т. е. к системе (9) добавляем еще одно уравнение.

5 шаг. Продолжаем процесс с 1-го шага до тех пор, пока не исчерпаем все зацепления расширенной системы (9). Таким образом, за конечное число шагов строится базис Гребнера. Затем его нужно минимизировать и редуцировать. Известно [3, 4], что минимальный редуцированный базис Гребнера идеала определен однозначно. Если построенный минимальный редуцированный базис Гребнера идеала содержит ненулевую константу, то система (9) несовместна. Также по построенному базису Гребнера можно вычислить количество решений САУ (9). В качестве примера рассмотрим применение базисов Гребнера для синтеза параметров пространственного направляющего механизма IV класса.

В работе [2] решение задачи интерполяционного кинематического синтеза параметров пространственного рычажного механизма IV класса общего вида по четырем заданным входного 1 и выходного 4 звеньев получено в виде САУ

$$a_ix_1 + b_ix_2 + c_ix_3 + d_ix_4 + e_ix_1x_3 + \\ + f_ix_2x_3 - g_i = 0, \quad i = 1,2,3,4, \tag{10}$$

где a_i, b_i, c_i, d_i, e_i, f_i, g_i – некоторые числовые характеристики; x_1, x_2, x_3, x_4 – неизвестные геометрические параметры механизма.

Выберем упорядочение $x_4 > x_3 > x_2 > x_1$. Занумеруем уравнения (10) через P_1, P_2, P_3, P_4. Зацепление P_1 и P_2 имеет вид

$$P_1d_2 - P_2d_1 = \left(a_1d_2 - a_2d_1\right)x_1 + \left(b_1d_2 - b_2d_1\right)x_2 + \\ + \left(c_1d_2 - c_2d_1\right)x_3 + \left(e_1d_2 - e_2d_1\right)x_1x_3 + \\ + \left(f_1d_2 - f_2d_1\right)x_2x_3 + \left(g_1d_2 - g_2d_1\right) = P_5. \tag{11}$$

Аналогично запишем зацепление (P_1 и P_3), (P_1 и P_4):

$$P_1d_3 - P_3d_1 = P_6, \qquad P_1d_4 - P_4d_1 = P_7. \tag{12}$$

Далее устраняем зацепление (P_5 и P_6), (P_5 и P_7). В результате имеем P_8 и P_9, в котором отсутствует неизвестные x_4, x_5 . После этого из зацепления P_8 и P_9 исключается x_2. В результате кубический многочлен P_{10} зависит только от x_1. Все указанные зацепления устранены. Таким образом, система (10) имеет конечное число решений, так как справедлива теорема [3]: число решений системы алгебраических уравнений конечно тогда и только тогда, когда базис Гребнера идеала *I* содержит элементы P_1, ..., P_{10}, старшие члены которых являются степенями переменных x_1, ..., x_n соответственно. В данном случае старшие члены базиса Гребнера имеют d_1x_4, ax_3^2, bx_2^3, cx_1^4, поэтому выполняются условия теоремы.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Артоболевский И.И., Левитский Н.И., Черкудинов С.А.* Синтез плоских механизмов. М.: ГИФЛ, 1959. 1084 с.

2. *Канлыбаев О.* Интерполяционный синтез пространственного рычажного механизма IV класса по четырем положениям // Вестник НАН РК. Алматы, 2003. Вып. 2. С. 28-36.

3. *Аржанцев И.В.* Базисы Гребнера и системы алгебраических уравнений. МЦНМО, 2003. 68 с.

4. *Бронштейн И.Н., Семендяев К.А.* Справочник по математике. М.: Наука, 1986. 544 с.

Резюме

IV класты кеңістікті бағыттаушы механизмнің кинематикалық синтез есебіне көп мүшелі алгебралық теңдеулерді пайдалану арқылы, Гребнер базисын қолданылуы көрсетілген.

Summary

The application of the Grebner's basis in solving tasks of kinematic synthesis of a spatial guide mechanism of IV class using multinomials in the form of a system of algebraic equations is proposed.

Институт механики и машиноведения им. У. А. Джолдасбекова *Поступила 20.01.07г.*

С. К. ЖУРСИМБАЕВ

О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ ПРИНЦИПА ПРЕЗУМПЦИИ НЕВИНОВНОСТИ

Общеизвестно, что принцип презумпции невиновности является важнейшим и основополагающим принципом уголовного судопроизводства. Принцип презумпции невиновности определяет правовой статус обвиняемого не только в уголовном процессе, но и во всех общественных отношениях, в которых он выступает в качестве одного из субъектов. От реальности этого принципа зависит положение человека в обществе и государстве.

Именно поэтому в Концепции правовой политики Республики Казахстан, одобренной Указом Президента Республики Казахстан, №949 от 20 сентября 2002 года указано, что основной целью уголовно-процессуального законодательства является дальнейшая последовательная реализация в конкретных нормах таких основополагающих принципов уголовного судопроизводства, направленных на защиту прав и свобод человека, как *презумпция невиновности*.

Идею о презумпции невиновности в советский период одним из первых высказал М. С. Строгович, который в книге «Курс советского уголовного процесса», выпущенной в 1968 г., заметил: «Мы полагаем, что есть основания, достаточные для того, чтобы включить в действующее уголовно-процессуальное законодательство формулу презумпции невиновности в виде отдельной правовой нормы». Реакция тогда была жесткой. По рекомендации ответственного работника ЦК КПСС весь тираж книги (13 200 экз.) «арестовали» еще на складе типографии и заставили из каждого экземпляра вырвать вручную страницу 351, где была изложена эта «крамольная» мысль и вклеить другую [1].

Однако впоследствии в ст. 160 Конституции СССР 1977 года появилась запись, что «никто не может быть признан виновным в совершении преступления, а также подвергнут уголовному наказанию иначе как по приговору суда, вступившему в законную силу и в соответствии с законом». Позже более полную и точную формулировку презумпции невиновности дал Пленум Верховного Суда СССР в постановлении от 16 июня 1978 г. «О практике применения законов, обеспечивающих обвиняемому права на защиту», где было указано, что «в целях обеспечения обвиняемому (подсудимому) права на защиту суды должны строго соблюдать конституционный принцип, согласно которому обвиняемый (подсудимый) считается невиновным до тех пор, пока его вина не будет доказана в предусмотренном законом порядке и установлена вступившим в законную силу приговором суда» [2].

Принцип презумпции невиновности в нашем законодательстве сформулирован пп.1 п.3 ст.77 Конституции Республики Казахстан, в соответствии с которым «лицо считается невиновным в совершении преступления, пока его виновность не будет признана вступившим в законную силу