

**СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ И ОПИСАНИЕ
ПРОСТРАНСТВЕННОГО
СМЕСИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА**

Колобовникова И.Н., Яскевич О.М.

*Сибирский государственный
индустриальный университет, Новокузнецк,
e-mail: Kolobovnikova.ir@mail.ru*

Технический прогресс и эффективность производства в современном машиностроении неразрывно связаны с широким применением рычажных механизмов. Создание новых рычажных механизмов, является для промышленности весьма актуальной задачей, так как основная часть механизмов, применяемых для решения различных технических и производственных задач, являются рычажными.

Известно, что подвижность пространственных механизмов определяется формулой Малышева А.П., имеющей вид [1, стр. 35, формула (2,4)]

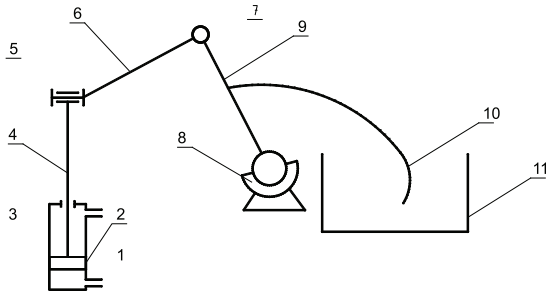
$$W = 6n - 5p_5 - 4p_4 - 3p_3 - 2p_2 - p_1. \quad (1)$$

В этой формуле W означает, скольким звеньям следует задать движение, чтобы все остальные звенья двигались вполне определенно, n – число подвижных звеньев, p_5, p_4, p_3, p_2, p_1 – числа кинематических пар соответственно:

p_5 – пятого класса (одноподвижные), p_4 – четвертого класса (двухподвижные), p_3 – третьего класса (трехподвижные), p_2 – второго класса (четыреподвижные), p_1 – первого класса (пятиподвижные).

Рассмотрим кинематическую цепь, в которой используются три подвижных звена $n = 3$, и одно неподвижное (стойка). Число геометрических элементов наиболее сложного звена $\tau = 2$, т.е. все звенья кинематической цепи являются двухпарными. В такой кинематической цепи используется четыре кинематических пары ($p = 4$).

Общий вид пространственного смесительного механизма показан на рисунке.



Пространственный смесительный механизм

В рассматриваемом механизме число подвижных звеньев три ($n = 3$) – это поршень гидроцилиндра 3 вместе со штоком 4, шатун 6 и пространственное коромысло 9 совместно с лапой смесителя 10.

Кинематических пар всего четыре – это две вращательные пары пятого класса, связывающие шток поршня 4 с шатуном 6 (пара 5), и шатун 6 с пространственным коромыслом 9 (пара 7), одна пара четвертого класса соединяющая поршень 3 и гидроцилиндр 1

(пара 2), а также пространственное коромысло 9 об-разующее со стойкой сферическую кинематическую пару 8 (третьего класса), т.е. $p_5 = 2, p_4 = 1, p_3 = 1$.

Подставляя в формулу (1) приведенные значения получим

$$W = 6 \cdot 3 - 5 \cdot 2 - 4 \cdot 1 - 3 \cdot 1 = 1,$$

отсюда следует, что пространственный смесительный механизм вполне работоспособен.

Работает механизм следующим образом. При подаче рабочего агента (жидкости) в поршневую, а затем и в штоковую полости гидроцилиндра 1, поршень 3 со штоком 4 получает возвратно поступательные движения. Шток 4 через вращательную кинематическую пару 5 передает движение шатуну 6. Вместе с шатуном 6 через вращательную кинематическую пару 7 получает движение пространственное коромысло 9, а вместе с ним и лапа смесителя 10, которая перемешивает содержимое лотка 11 в различных направлениях.

Сферическая кинематическая пара 8, соединяющая пространственное коромысло 9 со стойкой, задает последнему сложное пространственное движение.

Отметим, что для реализации пространственного движения коромысла 9 и шатуна 6, штоку 4 вместе с поршнем гидроцилиндра 3 необходима возможность дополнительного вращательного движения вокруг геометрической оси гидроцилиндра, тем самым реализуется вращательное и поступательное движение ведущей кинематической пары 2.

Полученный механизм интересен тем, что в качестве входного звена не используется простой кривошип, либо ползун, однако полученный механизм вполне работоспособен.

Список литературы

1. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин. – М.: Наука, 1975. – 640 с.

ПОДЗЕМНЫЙ ПРОХОДЧЕСКИЙ РОБОТ

Макиенко А.В., Садиева А.Э.

*Сибирский государственный индустриальный
университет, Новокузнецк, e-mail: alexey-nvkz@mail.ru*

Для проведения подземных горизонтальных скважин малого диаметра, где невозможно присутствие человека, требуется создание сложных многофункциональных самопередвигающихся грунтопроходческих комплексов робототехнического класса, управление которыми осуществляется с поверхности.

В соответствии с известным опытом, полученном в этом направлении [1], такие комплексы принято называть подземными проходческими роботами (ППР), которые способны разрушать среду, перемещаться по определенной заданной траектории в перемежающихся, часто неустойчивых грунтах, создавая каналы диаметром до 200 мм.

Подземный проходческий робот (рис. 1) включает в себя как необходимые следующие органы: разрушающий забой – проходчик, закрепляющий стенки образуемой скважины – крепильщик, перемещающий все устройство по скважине на забой и от забоя – доставщик, экскавирующий продукты разрушения к устью скважины транспортер, изменяющий направление движения робота – руль и информационно-управляющую систему.

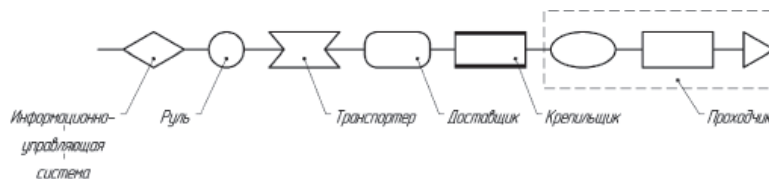


Рис. 1. Структурная схема ППР