

Создавая группы нулевой подвижности путем связывания в них кинематических пар в узлы можно строить симметричные формы строительных ферм.

Список литературы

1. Беляева А.К. Пятистержневая ферма сложного типа // Успехи современного естествознания. М., 2011. – № 7. – С. 79.

ЗАДАЧА О КИНЕМАТИКЕ РОЛИКОВОГО КАНТОВАТЕЛЯ ПРОКАТНОГО СТАНА

Бородин В.Г., Тутьнин А.В.

Сибирский государственный индустриальный университет, Новокузнецк, e-mail: alexv1667@rambler.ru

В работе [1] авторами был проведен кинематический анализ роликового кантователя прокатного стана для режима захвата заготовки. Обратимся к решению задачи о кинематике роликового кантователя прокатного стана в режиме кантовки заготовки (рис. 1, а), когда в качестве рабочего используется гидроцилиндр 1-2.

Зафиксируем поршень 2 в верхнем положении относительно гидроцилиндра 1 и, перемещая поршень 2 вниз на равные смещения, построим пять положений механизма (рис. 1, б).

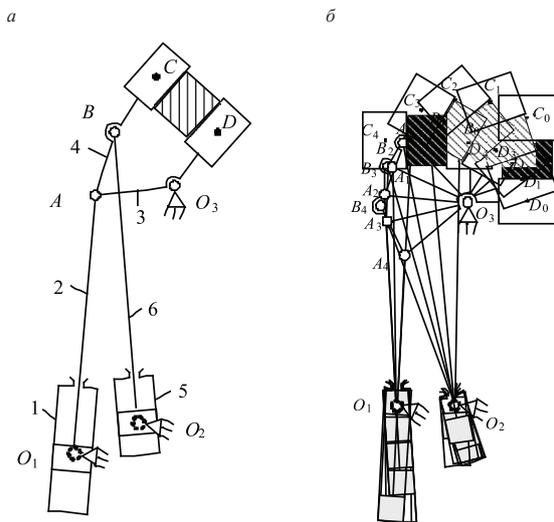


Рис. 1 Схема роликового кантователя прокатного стана (а) и построение положений механизма для режима кантовки заготовки (б)

Из анализа рис. 1,б видно, что гидроцилиндр 5-6 активно не участвуя в работе кантователя, совершает вынужденное поступательное движение поршня 6 относительно гидроцилиндра 5, а также вращательное движение гидроцилиндра 5 относительно стойки O₂.

Используя построенный план положений роликового кантователя, можно определить зависимость изменения углов φ_3 и φ_4 от перемещения s поршня гидроцилиндра 1-2 (таблица) и построить диаграмму положений механизма (рис. 2).

Таблица

Зависимость изменения углов φ_3 и φ_4 от перемещения s поршня гидроцилиндра 1-2

$s, \text{ мм}$	0	95	190	285	380
$\varphi_3, \varphi_4, ^\circ$	0	20	40	60	90

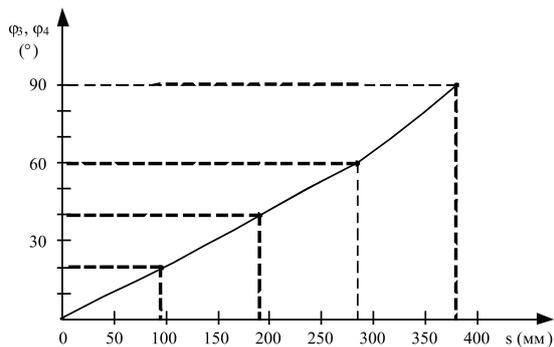


Рис. 2 Диаграмма положений роликового кантователя прокатного стана

На диаграмме видно, что зависимость изменения углов φ_3 и φ_4 от перемещения s поршня гидроцилиндра 1-2 носит линейный характер.

Список литературы

1. Бородин В.Г., Тутьнин А.В. Решение задачи поворота заготовки с помощью роликового кантователя // Успехи современного естествознания. – М., 2012. – № 6. – С. 147-148.

ДИНАМИЧЕСКОЕ УРАВНОВЕШИВАНИЕ ТРЕХЪЯРУСНОГО ПОДШИПНИКОВОГО УЗЛА

Викторов Д.А.

Сибирский государственный индустриальный университет, Новокузнецк, e-mail: dreggon@rambler.ru

В статье «Реализация плоского двухкривошипного четырехзвенника в виде подшипникового узла» [1] был описан трехъярусный подшипниковый узел, способный передавать вращательное движение между валами, геометрические оси которых имеют относительное осевое смещение. Этот узел Роспатентом признан изобретением [2].

Настоящий доклад посвящен совершенствованию трехъярусного подшипникового узла. Так как промежуточные кольца подшипника выполнены эксцентрическими, то во время его работы возможно возникновение инерционных сил, способных привести к разрушению узла.

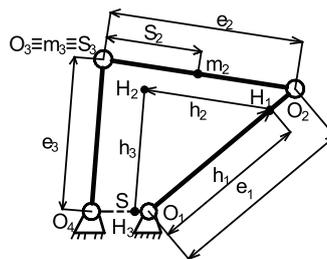


Рис. 1 Четырехзвенник, образованный эксцентриситетами колец трехъярусного подшипника

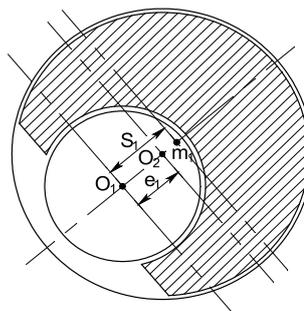


Рис. 2 К уравновешиванию центра масс кольца 1 шпинника

На рис. 1 показан четырехзвенник, образованный эксцентриситетами колец подшипника – e_1, e_2, e_3 . В силу эксцентриситетности колец, их центры масс оказываются смещёнными относительно центров их вращения. На рис. 2 показано первое из эксцентрических колец, откуда видно, что центр его массы смещён на расстояние S_1 от оси O_1 его вращения. Чтобы это кольцо уравновесить относительно O_1 , достаточно удалить лишнюю (например, заштрихованную) часть его массы. Точно также может быть уравновешено третье кольцо относительно оси O_4 . Что же касается кольца 2, то оно движется плоскопараллельно и не может быть уравновешено относительно неподвижной оси. Удалим в нем лишнюю часть массы, чтобы центр массы оказался, например, на середине его эксцентриситета, как показано на рис. 1.

Вспользуемся далее решением задачи об уравновешивании сил инерции, действующих на фундамент машины [3]. Для этого необходимо поместить центр масс всего механизма в неподвижную точку S (рис. 1). Это станет возможным, если удовлетворить условие, где величины h_1, h_2, h_3 есть вектора главных точек H_1, H_2, H_3 механизма. Эти вектора для рассматриваемого случая определяются условиями

$$\bar{h}_2 = \frac{m_2 \cdot S_2 + m_3 \cdot l_2}{\sum m_i}, \quad \bar{h}_3 = \frac{m_2 \cdot S_3}{\sum m_i}.$$

Если в качестве неподвижной точки выбрать точку O_1 , то условие уравновешивания выполняется, если вектора главных точек окажутся равны нулю, $h_1 = h_2 = h_3 = 0$. При этом, из приведенных формул можно определить новые положения S_1 массы m_1 , S_2 массы m_2 и $S_3 = 0$.

На рис. 3 показаны места расположения масс звеньев для конкретного заданного примера, а на рис. 4 – подшипниковый узел со сквозными отверстиями в кольцах подшипника.

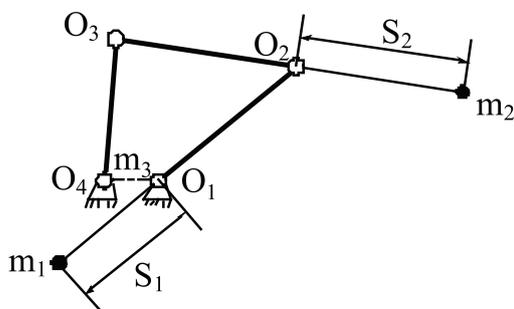


Рис. 3 Новые положения центров масс звеньев

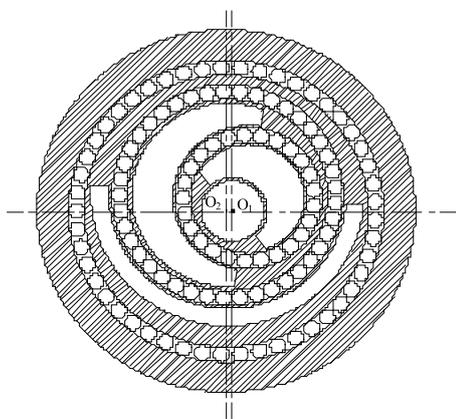


Рис. 4. Уравновешенный трехъярусный подшипниковый узел

Таким образом, выполненный трехъярусный подшипниковый узел обеспечит передачу движения от оси 1 на ось 2 без динамических воздействий на всю передачу в целом.

Список литературы

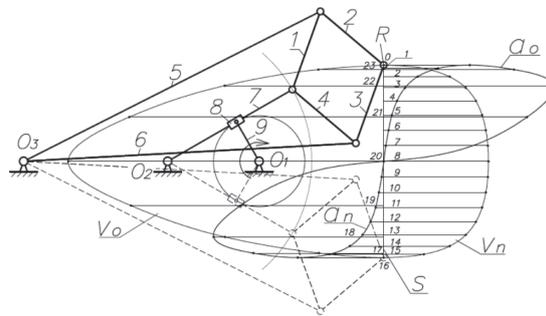
1. Викторов Д.А., Нелидов С.С. Реализация плоского двухкривошипного четырехзвенника в виде подшипникового узла // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 7 – С. 87-87
2. Патент № 2461745 Трёхъярусный самоустанавливающийся радиальный подшипник качения / Л.Т. Дворников, С.С. Нелидов, Д.А. Викторов. – (РФ) – приоритет от 01.06.2011; опубл. от 20.09.2012 г., Бюл. № 26.
3. Артоблевский И.И. Теория механизмов и машин: Учеб. для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. – 640 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ПОСЕЛЬЕ-ЛИПКИНА С КУЛИСНЫМ ПРИВОДОМ

Гафитов М.В.

Сибирский государственный индустриальный университет, Новокузнецк, e-mail: mbibishka@mail.ru

В статье «К вопросу о геометрии инверсора Поселье-Липкина» [1] была исследована зависимость величины хода прямолинейного движения шарнира равностороннего ромба, от длин шатуна ромба и трёх качающихся коромысел инверсора. В указанной статье было обращено внимание на то, что инверсор Поселье-Липкин не имеет в своём составе звена, которое могло бы делать полный оборот вокруг стойки и приводить механизм к непрерывному движению. Эта проблема может быть решена введением в состав механизма дополнительных звеньев. Наиболее удачным, по мнению автора, решением проблемы, является использование в составе механизма кулисной пары звеньев, включающих кривошип и ползун, входящий в поступательную кинематическую пару с одним из коромысел механизма.



Механизм Поселье-Липкина с графиками скоростей и ускорений

На рисунке показан механизм Поселье-Липкина с кулисным приводом. Он состоит из четырёх шатунов 1, 2, 3 и 4, соединённых через шарниры в подвижный ромб. Тремя шарнирами ромб соединяется с коромыслами 5, 6 и 7, при этом коромысла 5 и 6 соединяются между собой и со стойкой в шарнир, а коромысло 7 входит в поступательную кинематическую пару с ползуном 8, соединённым с кривошипом 9. При постоянном вращении кривошипа, коромысла и подвижный ромб механизма получают циклическое движение. При этом, точка R ромба будет совершать точное линейное, возвратнопоступательное движение.

Проведём кинематическое исследование описанного механизма. Построим механизм в 24 положениях кривошипа через равные углы в 15° . По линии движения точки R зафиксируем все 24 её положения. Движение точки R вниз назовём прямым ходом S . Он фиксируется положением от нулевого до 16-го, обратное движение фиксируется точками 16 до 24.