

Если поперечное сечение бифилярного подвеса имеет форму круга, тогда:

$$I_1 = \frac{\pi d^4}{64},$$

где d — диаметр круглого сечения подвеса.

Таким образом, при известных параметрах грейфера и бифилярного подвеса m , H , h , d необходимо замерить (при помощи секундомера) время десяти полных крутильных колебаний грейфера на бифиляре. При проведении экспериментальных исследований момент инерции грейфера относительно вертикальной оси определяли при различном раскрытии челюстей (рис. 2).

Раскрытие челюстей грейфера характеризуется размером L , который изменялся от $L_{max} = 1,5$ м до $L = 0$, а перекрытие челюстей — размером L_1 , который достигает 0,6 м.

При уменьшении раскрытия челюстей от 1,5 м до нуля момент инерции грейфера относительно вертикальной оси существенно уменьшается. При перекрытии челюстей сказывается влияние выхода носка челюсти грейфера и момент инерции грейфера несколько возрастает.

Выводы

1. Положение центра тяжести порожнего грейфера при раскрытии и закрытии челюстей изменяется незначительно (на 6 %).

2. Момент инерции грейфера относительно вертикальной оси существенно зависит от раскрытия челюстей грейфера.

3. В диапазоне перекрытия челюстей грейфера момент инерции изменяется не более чем на 10 %.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Гернет М. М. Определение моментов инерции.— М.: Машиностроение, 1969.— 247 с. [2]. Крылов В. В. Исследование динамической нагруженности неполноповоротного ротора с жестким подвесом грейфера.— Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1982, № 3, с. 54—57. [3]. Таубер Б. А. Подъемно-транспортные машины.— М.: Лесн. пром-сть, 1980.— 456 с.

УДК 621.86.063.2.001.2

ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ГИДРОПРИВОДА ЧЕЛЮСТИ МНОГОЧЕЛЮСТНОГО ГРЕЙФЕРА

Г. В. КОРЮГИН, В. Д. ТАРАКАНОВ

КирНИИЛП

Определению параметров гидропривода многочелюстных грейферов посвящен ряд исследований [2, 3]. Однако остались малоизученными такие вопросы, как зависимость хода и диаметра поршня гидроцилиндра индивидуального привода челюсти многочелюстного грейфера [1] от координат крепления челюсти и гидроцилиндра и их соединения. Неясна взаимосвязь между этими координатами, обеспечивающая полное использование хода поршня, возникают трудности увязки продольных размеров гидроцилиндра с обеспечением соответствующих положений челюсти, не установлены аналитические зависимости движущего момента от координат крепления челюсти и гидроцилиндра и их соединения.

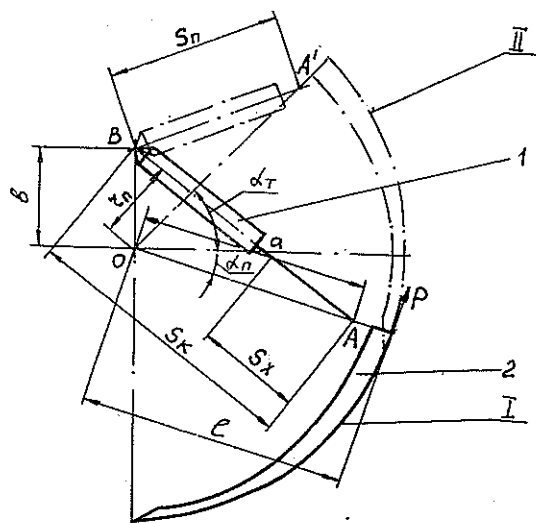
Для гидропривода 1 челюсти 2 грейфера, расчетная схема которого представлена на рисунке, неизвестны: a — расстояние от шарнира O челюсти до шарнира A гидроцилиндра; рабочий ход S_x поршня и внутренний диаметр d гидроцилиндра. К известным (заданным) параметрам следует отнести: b — расстояние от шарнира O до шарнира B гидроцилиндра на головке грейфера, l — высоту челюсти, угол α_n наклона челюсти, угол α_T подъема челюсти, P — силу сопротивления зачерпыванию материала.

На рисунке сплошными линиями показано положение системы при полностью закрытой челюсти, пунктирными — при полностью открытой.

Из геометрических соотношений схемы расстояние между осями проушин корпуса гидроцилиндра и штока при условии полного использования хода поршня составляет:

при открытой челюсти (шток втянут) из треугольника $OA'B$

$$S_{II} = S_x + H; \quad (1)$$



Расчетная схема индивидуального гидропривода челюсти грейфера.

при закрытой челюсти из треугольника OAB

$$S_k = 2S_x + H, \quad (2)$$

где H — конструктивный размер, равный сумме габаритных размеров крышек корпуса гидроцилиндра и проушин.

На основании геометрических соотношений схемы, используя теорему косинусов, также можно написать:

из треугольника $OA'B$

$$S_{II} = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \sin \alpha_T}, \quad (3)$$

из треугольника OAB

$$S_k = \sqrt{a^2 + b^2 + 2ab \sin \alpha_n}. \quad (4)$$

Установим взаимосвязь между a и b , которая будет удовлетворять полному использованию хода поршня гидроцилиндра. Для этого отношение выражений (4) и (3) приравняем к отношению выражений (2) и (1), в результате чего после преобразований получим:

$$a = \frac{b}{N^2 - 1} \left[\sin \alpha_n + N^2 \sin \alpha_T \pm \sqrt{(N^2 \sin \alpha_T + \sin \alpha_n)^2 - (N^2 - 1)^2} \right], \quad (5)$$

где

$$N = \frac{2S_k + H}{S_k + H}.$$

Уравнение (5) имеет два решения, причем для рассматриваемой расчетной схемы a определяют, используя знак плюс в уравнении (5).

Условие полного использования хода поршня

$$S_x = S_k - S_{II} = \sqrt{a^2 + b^2 + 2ab \sin \alpha_n} - \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \sin \alpha_T}. \quad (6)$$

Далее необходимо также обеспечить требуемый движущий момент от гидроцилиндра за счет выбора его диаметра.

Из рассмотрения треугольника OAB следует, что плечо усилия, развиваемого на штоке гидроцилиндра:

$$r_{II} = \frac{ab \cos \alpha_n}{\sqrt{a^2 + b^2 + 2ab \sin \alpha_n}}. \quad (7)$$

Движущий момент от гидроцилиндра в положении закрытой челюсти, т. е. при полностью выдвинутом штоке:

$$M_g = \frac{\pi d^2}{4} p_n \eta r_n$$

где p_n — номинальное давление в гидроприводе;
 η — КПД гидроцилиндра.

Момент сопротивления зачерпыванию челюстью грейфера соответствующего материала

$$M_q = Pl.$$

Из условия $M_d = M_q$ следует

$$d = \sqrt{\frac{4Pl\sqrt{a^2 + b^2 + 2ab \sin \alpha_n}}{\pi p_n \eta ab \cos \alpha_n}} \quad (8)$$

По нормам ОСТ 22—1417—79 выбирают гидроцилиндр диаметром $d_n \geq d$ с конструктивным размером H , затем уточняют $N = \frac{2S_x + H}{S_x + H}$ и снова a , S_x и H . Выбор значений a и S_x заканчивается при достижении равенства конструктивному размеру нормализованного гидроцилиндра.

Предлагаемая методика учитывает взаимозависимость параметров челюстного механизма с индивидуальным гидравлическим приводом и позволяет установить аналитические зависимости между координатами крепления челюсти и гидроцилиндра грейфера из условия полного использования хода поршня унифицированного гидроцилиндра, а также аналитическую зависимость движущего момента от координат крепления челюсти и гидроцилиндра и точек их соединения.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. А. с. 1189785 (СССР). Способ зачерпывания материала многочелюстным грейфером и многочелюстной грейфер для его осуществления/ Г. В. Корюгин, В. Д. Тараканов.— Оpubл. в Б. И., 1985, № 41. [2]. Вайнсон А. А., Андреев А. Ф. Крановые грузозахватные устройства: Справочник.— М.: Машиностроение, 1983.— 304 с. [3]. Таубер Б. А. Грейферные механизмы.— М.: Машиностроение, 1967.— 424 с.

УДК 621.935 : 620.171.5

ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ДЕРЕВОРЕЖУЩИХ ПОЛОСОВЫХ ПИЛ ПОД НАГРУЗКОЙ

Я. М. ШИРЯЕВ

Ленинградская лесотехническая академия

Надежность дереворежущих пил в условиях эксплуатации зависит как от свойств материала (микронеоднородности, наличия дефектов-трещин), так и условий нагружения, которые обладают той или иной степенью случайности. Поэтому для оценки предельного состояния таких изделий, как дереворежущие пилы, ослабленных концентрацией напряжений, вызываемой дефектами, необходим, кроме детерминистического, вероятностно-статистический подход [2, 3]. Очевидно, вероятность отказа можно снизить, помимо снижения уровня нагруженности и увеличения средней прочности материала, уменьшением дисперсии прочности используемых материалов.

В данной работе с помощью методов фотомеханики [1] рассмотрено напряженное состояние рамных пил с зубьями (по ГОСТ 5524—75) при наличии во впадинах дефектов-трещин, определены коэффициенты интенсивности напряжений (КИН)—параметры разрушения. По полученным значениям КИН на основе функции распределения прочности Вейбулла дана оценка несущей способности и надежности пил.

Напряжения при наличии геометрической неоднородности исследовали поляризационно-оптическим методом «замораживания» деформаций [1] на плоских моделях толщиной 2—3 мм с трещинами в зоне максимальной концентрации напряжений согласно [5].

Модели изготовляли из оптически чувствительного материала на основе эпоксидной смолы ЭД-16 М в масштабе 1 : 5 и нагружали растягивающей нагрузкой при температурном режиме, обеспечивающем замораживание деформаций.

Трещины наносили на модель в высокоэластичном состоянии при помощи специального тонкого лезвия. Модель с дефектом выдерживали в термостате при температуре замораживания, а затем медленно охлаждали.

Для измерения оптической разности хода у вершины трещины применяли поляризационный микроскоп МИН-5, источником света служил мощный фонарь с ртутной