

ПРИМЕРЫ ОФОРМЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СТАТЬИ

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ЗАГОЛОВКА СТАТЬИ И ТЕКСТА С ФОРМУЛАМИ

УДК 621.833

СИЛОВЫЕ ПЛАНЕТАРНЫЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ ЗАПОРНЫХ ОРГАНОВ ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА

П.Г. Сидоров, А.В. Плясов

Рассмотрены преимущества использования планетарных электроприводов с двумя внутренними зацеплениями и приведены этапы их проектирования с наперед заданными кинематическими и силовыми параметрами. В основу методики проектирования положен разработанный авторами оригинальный алгоритм параметрического синтеза планетарного механизма с двумя внутренними зацеплениями.

Ключевые слова: запорная арматура, планетарное зацепление, электропривод, трубопроводный транспорт, проектирование.

Приводы запорной арматуры трубопроводного транспорта относятся к разряду тихоходных тяжело нагруженных приводов [1, 2]. Их особенность состоит в том, что при перекрытии трубопроводов требуется преодолевать большие нагрузочные моменты (до 200 кНм и более) при жестких ограничениях на время перекрытия (от нескольких секунд до нескольких минут). Это обуславливает необходимость воспроизводить в приводах большие передаточные числа (от 30 до 1000 и более) при сравнительно небольших передаваемых мощностях (от 0,25 до 5 кВт).

Воспроизводимые в плюсовом приводе передаточные числа ограничиваются их коэффициентом полезного действия (КПД) $\eta_{H_a}^b$, который резко уменьшается с ростом передаточного числа и определяется с учетом потерь в подшипниках и зацеплениях

$$\eta_{H_a}^b = \left[1 + 2\pi f \left[\frac{(\varepsilon_\alpha)_{fb} \cdot k_{fb} \cdot z_g}{z_f (z_f - z_g)} + \frac{(\varepsilon_\alpha)_{ga} \cdot k_{ga}}{z_a} \left(\frac{z_a}{z_f - z_g} + 1 \right) \right] + \right. \\ \left. + (0,001 \dots 0,0015) \left(1 + 2 \frac{z_b}{z_f} \right) u_{H_a}^b \right]^{-1}, \quad (4)$$

где f – коэффициент трения в высшей кинематической паре, $f = 0,1...0,15$; k_{fb} , k_{ga} – коэффициенты, учитывающие характер пересопряжения предыдущей и последующей пар сопряженных профилей в доплюсных зацеплениях, $k_{fb} \approx k_{ga} = 1,5...1,8$.

В качестве меры x вероятности p_2 западания в выходное отверстие воронки предмета обработки, находящегося в благоприятном положении, используем критерий $K_{M_{\text{ср.}}}$ среднего вращательного момента сил, действующих на предмет обработки [6], определяемого по формулам:

$$K_{M_{\text{ср.}}} = \frac{1}{mg(D + D_{\text{в}})} \frac{\sum_{i=1}^{N_{\text{расч}}} (M_{\Sigma})_i}{N}, \quad (5)$$

$$(M_{\Sigma})_i = m g \left\{ \begin{array}{l} x_i + \frac{D}{2} - \frac{d}{2} \sin \alpha_i - \frac{l}{2} \cos \alpha_i + \\ + \frac{\operatorname{tg} \alpha_i - \mu}{2\mu \sin \alpha_i + (1 - \mu^2) \cos \alpha_i} \times \\ \times \left[\left(x_i + \frac{D}{2} \right) (\sin \alpha_i - \mu \cos \alpha_i) - d \right] \end{array} \right\}, \quad (6)$$

где $N_{\text{расч}}$ – число расчетных положений предмета обработки на всем протяжении её возможного перемещения по образующей приемной части воронки; $D_{\text{в}}$ – входной диаметр воронки, м.

ПРИМЕРЫ ОФОРМЛЕНИЯ ТАБЛИЦ

1. Несколько таблиц в статье

Исходные параметры ковочного молота с гидравлическим приводом приведены в табл. 1, а результаты расчетов – в табл. 2.

Таблица 1

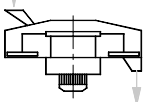
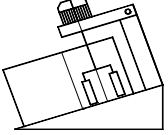
Исходные параметры ковочного молота с гидравлическим приводом

№ п/п	Параметры	Значение
1	Эффективная энергия молота, Дж	5000
2	Частота ударов молота, ход./мин	50

2. Одна таблица в статье

Технико-экономические показатели тарельчатых смесителей приведены в таблице.

Технико-экономические показатели тарельчатых смесителей

Тип тарельчатого смесителя	Схема смесителя	Энергоёмкость, кВт/м ³	Продолжительность, с	
			смешения	разгрузки
С неподвижным корпусом		2,5	60	30...35
С вращающимся корпусом		2...5	Не ограничена	10...40

ПРИМЕРЫ ОФОРМЛЕНИЯ РИСУНКОВ

1. Несколько рисунков в статье

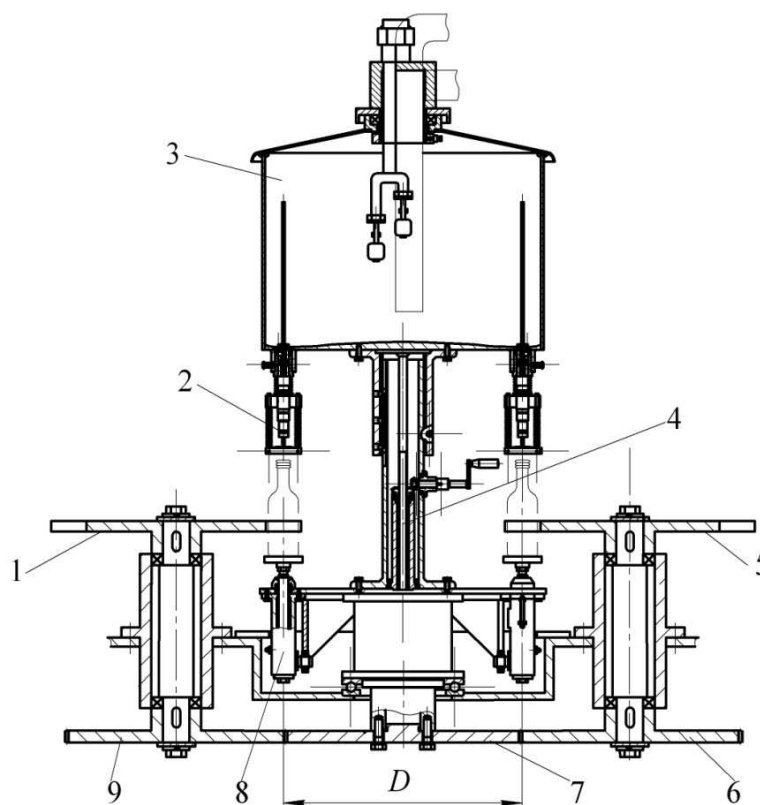


Рис. 1. Типовая компоновка роторной машины для розлива жидких продуктов (продольное сечение): 1, 5 – транспортные роторы; 2 – фасовочное устройство; 3 – расходный бак; 4 – технологический ротор; 6, 7, 9 – зубчатые колеса; 8 – подъемный столик

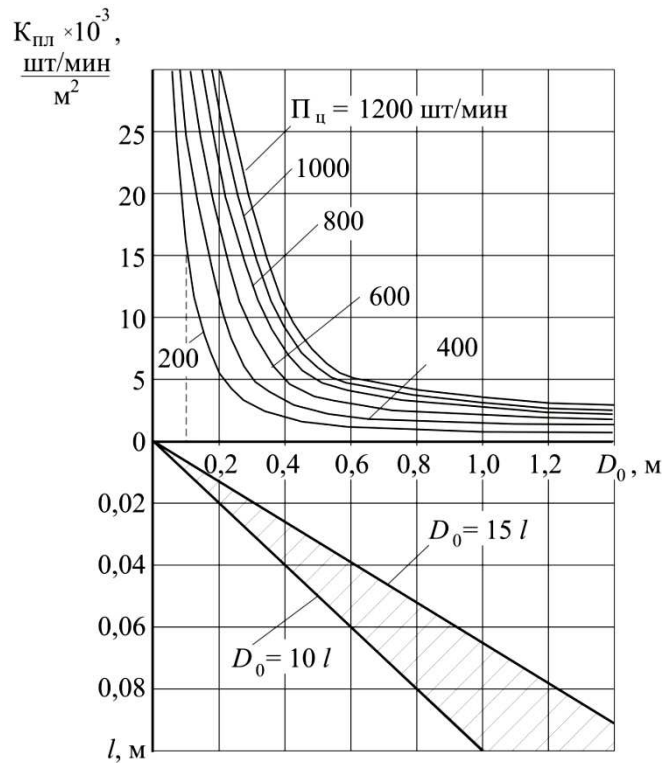
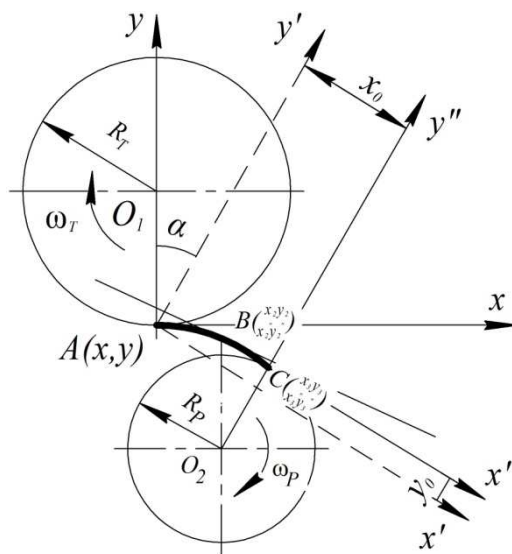


Рис. 2. Зависимость коэффициента $K_{пл}$ использования площади поперечного сечения роторной машины от её конструктивных параметров и длины загружаемого предмета обработки (заштрихована область рекомендуемых значений начального диаметра роторной машины)

2. Один рисунок в статье



Расчетная схема к определению оптимальной траектории предмета обработки при межоперационной передаче

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ СПИСКА ЛИТЕРАТУРЫ (ГОСТ Р 7.0.5-2008)

Список литературы

1. Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья: аналит. обзор, апр. 2007 / РАН. Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. М.: ИМЭМО, 2007. 39 с.
2. Валукин М.Е. Эволюция движений в мужском классическом танце. М.: ГИТИС, 2006. 251 с.
3. Давыдова Е.В., Прейс В.Ф. Автоматическая загрузка стрержневых предметов обработки с неявно выраженной асимметрией по торцам / под ред. В.В. Прейса. Тула: Изд-во ТулГУ, 2009. 112 с.
4. Прейс В.В., Усенко Н.А., Давыдова Е.В. Автоматические загрузочно-ориентирующие устройства. Ч. 1. Механические бункерные загрузочные устройства: учеб. пособие для вузов / под ред. В.В. Прейса. Тула: Изд-во ТулГУ, 2006. 125 с.
5. Автоматизация загрузки прессов штучными заготовками / В.Ф. Прейс, И.С. Бляхеров, В.В. Прейс, Н.А. Усенко; под ред. В.Ф. Прейса. М.: Машиностроение, 1975. 280 с.
6. Содержание и технологии образования взрослых: проблема опережающего образования: сб. науч. тр. / Ин-т образования взрослых Рос. акад. образования; под ред. А. Е. Марона. М.: ИОВ, 2007. 118 с.
7. Жарков В.В., Прейс В.В. Проблемы автоматизированного дозирования абразивных и слеживаемых сыпучих материалов // Сб. науч. тр. междунар. науч.-техн. конф. «Автоматизация: проблемы, идеи, решения (АПИР-16)»: в 2 ч. 9 – 12 ноября 2011 / под ред. В.В. Прейса. Тула: Изд-во ТулГУ, 2011. Ч. 1. С. 128 – 133.
8. Давыдова Е.В., Прейс В.В. Бункерное загрузочное устройство для деталей с неявно выраженной асимметрией торцов // Сборка в машиностроении и приборостроении. 2007. № 9. С. 28 – 32.
9. О внесении изменений в статью 30 Закона Ненецкого автономного округа "О государственной службе Ненецкого автономного округа": закон Ненец. авт. окр. от 19 мая 2006 г. № 721-ОЗ : принят Собр. депутатов Ненец. авт. окр. 12 мая 2006 г. // Няръяна вындер (Крас. тундровик) / Собр. депутатов Ненец. авт. окр. 2006. 24 мая.
10. Об индивидуальной помощи в получении образования (О содействии образованию): Федер. закон ФРГ от 1 апр. 2001 г. // Образовательное законодательство зарубежных стран. М., 2003. Т. 3. С. 422 – 464.
11. Ионов А.О., Прейс В.В. Аналитическая модель производительности роторного бункерного загрузочного устройства для стержневых предметов обработки // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2010. Вып. 2. Ч. 1. С. 79 – 85.

12. Хусу А.П., Витенберг Ю.Р., Пальмов В.А. Шероховатость поверхностей: теоретико-вероятностный подход. М.: Наука, 1975. 344 с.

13. Обоснование микро- и нанорельефов на поверхности режущего инструмента и выбора методов их получения / В.В. Любимов, В.М. Волгин, И.В. Гнидина, М.С. Саломатников // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2016. Вып. 1. С. 148 – 159.

14. Патент 100941 РФ. Роторный автомат питания / А.О. Ионов, В.В. Прейс. Опубл. 19.01.2011. Бюл. № 1.

15. А.с. 253400 СССР. Рабочая машина / И.В. Иванов, К.А. Понтяев, Г.И. Коротич, С.Р. Петров, Н.А. Крестов. Опубл. 02.04.1985. Бюл. № 5.

16. Boothroyd G. Assembly Automatic and Product Design. NY: Taylor & Francis Group, 2005. 512 p.

17. Rathod P., Aravindan S., Paruchuri V.R. Evaluating the effectiveness of the novel surface textured tools in enhancing the machinability of titanium alloy (Ti6Al4V) // Journal of Advanced Mechanical Design, Systems and Manufacturing. 2015. V. 9 (3).

18. Development of cutting tools with microscale and nanoscale textures to improve frictional behavior / N. Kawasegi, H. Sugimori, H. Morimoto, N. Morita, I. Hori // Precision Engineering. 2009. V. 33 (3). P. 248 – 254.

19. State-of-the-Art Out-of-Furnace Steel Making and Steel Casting Solutions by SME Vulkan-TM / D.A. Provotorov, V.I. Zolotukhin, V.V. Preys, I.A. Plychev, K.V. Zvyagin // Proceedings of abstract 2nd International Conference on Metallurgy and Materials. 15 – 17. 2013. Brno, Czech Republic. P. 165 – 168.

20. Дирина А. И. Право военнослужащих Российской Федерации на свободу ассоциаций // Военное право: сетевой журнал. 2007 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.voennoepravo.ru/node/2149> (дата обращения: 19.09.2007).

21. Энциклопедия животных Кирилла и Мефодия. М.: Кирилл и Мефодий: New media generation, 2006. 1 электрон. опт. диск (DVD-ROM).

22. Лэтчфорд Е.У. С Белой армией в Сибири // Восточный фронт армии адмирала А.В. Колчака [Электронный ресурс] URL: <http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm> (дата обращения: 23.08.2007).

23. Гаврилин А.П. Управление информационными процессами микрофильмирования в государственной системе страхового фонда документации: дис. ... д-ра техн. наук. Тула, 2007. 369 с.

24. Клещарь С.Н. Модели и методы контроля технических средств в системах страхового хранения информации: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Рязань, 2013. 20 с.

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ВЫХОДНЫХ ДАННЫХ СТАТЬИ

Сидоров Петр Григорьевич, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой, sidorov@klax.tula.ru, Россия, Тула, Тульский государственный университет,

Плясов Алексей Владимирович, канд. техн. наук, доц., plasov@tula.net, Россия, Тула, Тульский государственный университет

POWER PLANETARY ELECTRIC DRIVES FOR LOCK BODIES OF PIPELINE TRANSPORT

P.G. Sidorov, A.V. Pljasov

Advantages of use of planetary electric drives with two internal gearings are considered and stages of their designing with beforehand set kinematic and power parametres are resulted. The original algorithm of parametrical synthesis of the planetary mechanism developed by authors is put in a basis of a technique of designing with two internal gearings.

Key words: lock armature, planetary gearing, the electric drive, pipeline transport, designing.

Sidorov Peter Grigorevich, doctor of technical sciences, professor, head of chair, sidorov@klax.tula.ru, Russia, Tula, Tula State University,

Pljasov Alexey Vladimirovich, candidate of technical sciences, docent, plasov@tula.net, Russia, Tula, Tula State University