

Электромагнитное и тепловое поля руднотермической плавильной печи/ С. А. Левченко// Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – No 17(1189). – С.76–80. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.

Electromagnetic and thermal fields of orethermalfurnace/ S. Levchenko//Bulletin of NTU “KhPI”. Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU “KhPI”, 2016. – No 17 (1189).– P.76–80. – Bibliogr.: 10. – ISSN 2079-5459.

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Левченко Сергій Андрійович – кандидат технічних наук, Запорізька державна інженерна академія, доцент кафедри "електротехніки та енергоефективності"; пр. Соборний 226, м. Запоріжжя, Україна, 69006; тел.: +38(063) 604-56-76; e-mail: levchenko_s@rambler.ru.

Левченко Сергей Андреевич – кандидат технических наук, Запорожская государственная инженерная академия, доцент кафедры "Электротехники и энергоэффективности"; пр. Соборный 226, г. Запорожье, Украина, 69006; тел.: +38(063) 604-56-76; e-mail: levchenko_s@rambler.ru.

Levchenko Sergiy – candidate of technical sciences, associate professor, Zaporizhia State Engineering Academy; Sobornyj prosp. 226, Zaporizhia, Ukraine, 69006; tel.: +38(063) 604-56-76; e-mail: levchenko_s@rambler.ru.

УДК 62-663.7 (045)

В. И. РЫНДЯЕВ

НАПРАВЛЕНИЯ В СОЗДАНИИ ТРАНСМИССИЙ ПРИВОДОВ КОКСОВЫХ МАШИН

Создание трансмиссий приводов коксовых машин рациональной конструкции, обладающих повышенным уровнем работоспособности, является актуальной задачей. Проанализированы схемные и конструктивные решения приводов современных коксовых машин. Рассмотрены индивидуальный и групповой приводы машин. Обобщен опыт создания традиционных и новых систем трансмиссий приводов коксовых машин. Нахождение оптимального схемного решения связано, главным образом, с творческим уровнем конструктора. Разработаны обоснованные решения для проектирования работоспособных систем трансмиссий, на основе методов снижения действующих нагрузок.

Ключевые слова: коксовые машины, трансмиссия, нагрузки, привод.

Створення трансмісій приводів коксових машин раціональної конструкції, що володіють підвищеним рівнем працездатності, є актуальним завданням. Проаналізовано схемні і конструктивні рішення приводів сучасних коксових машин. Розглянуто індивідуальний і груповий приводи машин. Узагальнено досвід створення традиційних і нових систем трансмісій приводів коксових машин. Знаходження оптимального схемного рішення пов'язане, головним чином, з творчим рівнем конструктора. Розроблено обґрунтовані рішення для проектування працездатних систем трансмісій, на основі методів зниження діючих навантажень.

Ключові слова: коксові машини, трансмісія, навантаження, привід.

Creating transmission drives for rational designed coking machines with the high level of efficiency is an urgent task. Transmissions of drives for various coking machines have been investigated. Schematics and designs of modern drives for coking machines have been analyzed. Formation of values of operating load with accounting of the maximum load has been studied. Individual and group drives of machines have been considered. The effect of design decisions on the selection of the optimal design has been analyzed. The experience of creation of traditional and new transmission systems for drives of coking machines has been generalized. Finding the optimal circuit design associated primarily with the creative designer level. Sustainable solutions for design of efficient transmission systems based on methods of reducing operating loads have been developed.

Keywords: coking machines, transmission, load, drive.

Введение. В решении задачи успешного развития промышленного производства Украины, важное значение занимает увеличение объемов и повышение качества кокса. Поэтому конструкторским организациям необходимо уделять большое внимание созданию современных коксовых машин.

В настоящее время разрабатываются новые и реконструируются эксплуатирующиеся машины, принимаются меры для увеличения мощностей и расширения технологических возможностей заводов - изготовителей коксового оборудования.

В результате этого коксохимические заводы страны оснащены рядом современных машин, разрабатывается и изготавливается новое высокопроизводительное оборудование.

Высокая производительность коксовых машин достигается, главным образом, за счет очень точной взаимной увязки их в работе [1]. Выход из строя одной из машин вызывает остановку работы всех остальных. Устойчивостью работы коксового оборудования в значительной степени определяются экономические показатели коксового цеха.

Анализ эксплуатационных условий, в которых работает коксовое оборудование, показывает, что наиболее напряженными в работе являются трансмиссии приводов коксовых машин [1–10].

Поэтому создание трансмиссий приводов рациональной конструкции, обладающих повышенным уровнем работоспособности, является актуальной задачей.

Анализ схемных и конструктивных решений приводов современных коксовых машин. Непрерывность технологического процесса в коксовом производстве оказывает существенное влияние на схемные и конструктивные решения приводов современных коксовых машин.

Широкое применение в современных коксовых машинах нашли индивидуальный и групповой приводы ходовых колес [2]. Под индивидуальным понимается такой привод, когда каждое из ходовых колес обслуживается в основном силовым потоком собственного двигателя, а под групповым – общего двигателя. Это определение весьма условно, однако позволяет ввести удобную классификацию схемных решений.

В индивидуальных редукторных приводах передачи редукторов находятся в более благоприятных условиях, чем, например, в аналогичной схеме при групповом приводе. Однако, такая система привода имеет и существенные недостатки.

Известно, что габаритные размеры редукторов приблизительно пропорциональны передаваемой нагрузке в степени $1/3$ [3]. Это значит, что снижение нагрузки вдвое лишь на 20–25 % снижает габаритные размеры каждого из редукторов, используемых в индивидуальных приводах, по сравнению с редуктором группового привода. Поэтому возникает серьезная проблема расположения редукторов, а также и двигателей, для которых аналогичные зависимости близки.

Опыт проектирования показывает, что при традиционных редукторных системах редукторы и двигатели могут быть расположены в линейном порядке. Это существенно удлиняет линию машины и удорожает ее.

Преимущества имеют групповые приводы с кинематической синхронизацией ходовых колес.

Из-за упомянутых выше соотношений, вес привода таких систем меньше, чем при индивидуальном приводе ходовых колес, расположение оборудования не вызывает каких-либо трудностей, особенно в системах с поздним разделением потоков, т.к. при использовании схем с ранним разделением мы встречаемся с теми же проблемами, что и при индивидуальном приводе.

Принципиальным является вопрос о положении синхронизирующего узла. Если такой узел расположен на входной стороне привода, мы называем такую схему с поздним разделением силового потока, если на входном - с ранним. Между обеими схемами идет непрерывная конкурентная борьба, связанная с определенными преимуществами и недостатками каждой из них.

Разработка обоснованных методов проектирования рациональных систем трансмиссий. Основной задачей при проектировании трансмиссий приводов коксовых машин, обладающих повышенным уровнем работоспособности, является обобщение опыта создания традиционных и новых систем трансмиссий, и разработка на этой основе обоснованных методов проектирования рациональных систем.

Решение этой задачи при создании традиционных систем возможно двумя путями: изыскание методов повышения допускаемых нагрузок и методов снижения действующих. При этом, как в первом, так

и во втором случае, конструктор вынужден обращаться к анализу различных моделей разрабатываемых систем от сравнительно простых – качественных до весьма сложных – эскизных, описываемых дифференциальными уравнениями высоких порядков, программных и т.п. Изыскание оптимального схемного решения связано, главным образом, с творческими возможностями конструктора.

В данной работе рассматриваются решения и методы достижения сформулированной цели вторым путем. В тех же случаях, когда реализация разработанного решения связана с изменением значений допустимых нагрузок, последние рассчитываются известными методами и комплексно учитываются сформулированными критериями при оценке рациональности схемного решения либо его основных параметров.

При создании же новых систем трансмиссий сформулированная выше цель работы является критерием для их кинематического либо кинематико – силового анализа. Квалифицированный кинематический и силовой анализ таких систем во многом предопределяет работоспособность коксовых машин и эффективность использования в них исследуемых систем.

Следовательно, наиболее острыми в связи со сформулированными целями являются две проблемы:

1. Обоснованного выбора из известных систем трансмиссий рациональной и ее основных параметров для реализации конкретных технологических задач.

2. Создание новых систем трансмиссий, обеспечивающих эффективную реализацию в основном нетрадиционных технологических либо специфических конструктивных задач.

Для решения первой проблемы необходимы постановка и разрешение следующих задач:

– Разработка критериев оценки проектных решений систем трансмиссий и анализ на их основе существующих тенденций использования известных систем.

– Исследование систем трансмиссий с позиции разработанных критериев, включающие:

– Разработку и исследование аналитических моделей трансмиссий;

– Разработку и экспериментальные исследования эксплуатирующихся либо внедряемых трансмиссий;

– Сопоставление результатов аналитических и экспериментальных исследований и оценку правомочности использования аналитических моделей.

– Формулирование методики выбора рациональных систем трансмиссий для решения конкретных технологических задач.

– Разработка инженерной методики расчета рациональных параметров трансмиссий.

Для решения второй проблемы:

– Кинематический синтез создаваемой системы трансмиссий.

– Силовой синтез.

– Проектная реализация.

– Экспериментальные исследования.

– Оценка перспективности использования и формулирования круга задач для дальнейших исследований.

Таким образом, можно констатировать, что в дальнейшем совершенствовании отечественного кок-

сового оборудовання проблеми разработки рациональных систем трансмиссий приводов коксовых машин занимают важное место. Они актуальны, нуждаются в пристальном внимании специалистов. От их решения во многом зависят количественные и качественные показатели работы проектируемого и изготавливаемого коксового оборудовання.

Выводы. Анализ работы коксовых машин показывает, что наиболее нагруженными являются трансмиссии приводов. При разработке этих трансмиссий большое значение имеет оценка известных и апробированных схемных решений и определение рациональной конструкции. Выбор из ряда решений наиболее оптимального связано, в основном, с творческими возможностями конструктора.

Применение групповых систем трансмиссий существенно снижает габариты привода и дает приемлемое компоновочное решение.

Создание новых систем трансмиссий включает кинематико - силовой синтез, проектную реализацию, проведение экспериментальных исследований и оценку перспективности использования.

Список литературы:

1. *Непомнящий, И. Л.* Коксовые машины, их конструкции и расчеты [Текст] / *И. Л. Непомнящий*. – М.: Metallurgizdat, 1963. – 388 с.
2. *Шепелев, И. Г.* Оборудование коксохимических заводов [Текст] / *И. Г. Шепелев*. – М.: Metallurgiya, 1966. – 332 с.
3. *Вирозуб, И. В.* Механическое оборудование коксохимических заводов [Текст] / *И. В. Вирозуб, Е. Я. Тахтамышев, М. В. Циперевич*. – М.: Metallurgizdat, 1952. – 292 с.
4. *Непомнящий, И. Л.* Механизация и автоматизация на коксохимическом заводе [Текст] / *И. Л. Непомнящий*. – М.: Metallurgizdat, 1962. – 312 с.
5. *Караваев, Н. М.* Машины и аппараты коксохимического производства [Текст] / *Н. М. Караваев, И. Я. Пильский, Н. Т. Шепелев*. – М.: Metallurgizdat, 1955. – 288 с.

6. Справочник Коксохимика [Текст]: Т. 1, 11, 111. – М.: Metallurgiya, 1964.
7. Штанга виштовхувального пристрою коксовиштовхувача [Текст]: Патент України на корисну модель К 87302 МПК С 10 В 33/10 (2006.01) *Риндяев В. И.*; Заявл. 19.02.2013; опубл. 10.02.2014. – Бюл. No 3.
8. А.С. СССР No 962291, Кл. С 10 В 33/10. Устройство для выталкивания кокса из коксовых печей [Текст]: *Филипенко Е. С. и др.* Заявл. 19.11.1979; опубл. 30.09.1982. – Бюл. Ка 36.
9. А.С. СССР No 173698 А1, Кл. С 10 В 7/00. Штанга выталкивающего устройства коксовыталкивателя [Текст]: *Чамов А. В., Рогозина Т. В.* Заявл. 07.03.1989; опубл. 30.05.1992. – Бюл. No 20.
10. *Иванов, М. Н.* Детали машин [Текст] / *М. Н. Иванов, В. Н. Иванов*. – М.: Высшая школа, 1975. – 551 с.

Bibliography (transliterated):

1. Nepomnyashnij, I. L. (1963). Koksovyje mashiny, ix konstrukcii i rascheti. Moscow: Metallurgizdat, 388.
2. Shepelev, I. G. (1966). Oborudovanie koksoximicheskix zavodov. Moscow: Metallurgiya, 332.
3. Virozub, I. V., Taxtamyshev, E. Ya., Ciperovich, M. V. (1952). Mexanicheskoe oborudovanie koksoximicheskix zavodov. Moscow: Metallurgizdat, 292.
4. Nepomnyashnij, I. L. (1962). Mexanizacija i avtomatizacija na koksoximicheskom zavode. Moscow: Metallurgizdat, 312.
5. Karavaev, N. M., Pilsaf, I. Ya., Shepelev, I. G. (1955). Mashiny 4 apparaty koksoximicheskogo proizvodstva. Moscow: Metallurgizdat, 288.
6. Spravochnik Koksoximika (1965). T. 1, II, III. Moscow: Metallurgiya.
7. Rindyaev, V. I. (2014). Shtanga vishtovxuvalnogo pristroyu koksovishtovxuvacha. Patent Ukraini na korisnu model No 87302 MPK S 10 V 33/10 (2006.01). Zayavl. 19.02.2013; opubl. 10.02.2014. Byul. No23.
8. Filipenko E. S. i dr. (1982). A.S. SSSR 962291, K1. S 10 V 33/10. Ustrojstvo dlya vytalcaivaniya koksa iz koksovyx pecej. Zayavl. 19.11.1979; opubl. 30.09.1982. Byul. No 36.
9. Chamov, A. V., Rogozina, T. V. (1992). A. S. SSSR No 173698 A1, K1. S 10 V 7/00. Shtanga vytalkivayushhego ustrojstva koksovytalkivatela. Zayavl. 07.03.1989; opubl. 30.05.1992. Byul. No 20.
10. Ivanov, M. N., Ivanov, V. N. (1975). Detali mashie. Moscow: Vysshaya shkola, 551.

Поступила (received) 17.03.2016

Бібліографічні описи / Библиографические описания / Bibliographic descriptions

Направления в создании трансмиссий приводов коксовых машин/ В. И. Риндяев // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – No 17(1189). – С.80–82. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.

Напрямки в створенні трансмісій приводів коксових машин/ В. І. Риндяєв // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – No 17(1189). – С.80–82. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.

Directions in creating transmissions of drives for coking machines/ V. I. Ryndyaev // Bulletin of NTU “KhPI”. Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU “KhPI”, 2016. – No 17 (1189). – P.80–82. – Bibliogr.: 10. – ISSN 2079-5459.

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Риндяев Виктор Иванович – кандидат технических наук, Украинская инженерно-педагогическая академия, доцент кафедры химических и пищевых технологий, ул. Университетская, 16, г. Харьков, Украина, 61003.

Риндяєв Віктор Іванович – кандидат технічних наук, Українська інженерно - педагогічна академія, доцент кафедри хімічних і харчових технологій, вул. Університетська, 16, г. Харьков, Україна, 61003.

Ryndyaev Viktor Ivanovich – candidate of technical sciences, Ukrainian Engineering and Pedagogical Academy, Associate Professor of Chemical and Food Technology, ul. University, 16, Kharkov, Ukraine, 61003.