

3. Розроблено методику та алгоритм процесу проектування редукторів, що базується на використанні ЛПТ-пошуку та поступового наближення до найбільш раціонального варіанту, що дозволяє якісно та з мінімальними витратами часу провондирити розв'язання задачі.

4. Результати розрахунків на прикладі співвісного редуктора підтверджують коректність приведеного підходу: знайдене менше значення міжосьової відстані відносно прототипу при виконанні умов навантажувальної здатності зачеплень.

Список літератури: 1. *Реклейтис Г., Рейвиндран А., Рэгсдел К.* Оптимизация в технике: Пер. с англ. – М.: Мир 1986. – Т.1. – 349с. 2. *Бондаренко О.В.* Критерії та шляхи оптимізації тривальних коробок передач / *Бондаренко Олексій, Устиненко Олександр* // Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут": збірник наукових праць: тематичний випуск "Машинознавство та САПР". – Харків: НТУ "ХПІ", 2009. – №19. – С.14-18. 3. *Бондаренко А.В.* Оптимизация трехвалных коробок передач по критерию минимального межосевого расстояния / *Алексей Бондаренко, Александр Устиненко* // Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут": збірник наукових праць: тематичний випуск "Проблеми механічного приводу". – Харків: НТУ "ХПІ", 2008. – №28. – С.110-115. 4. *Соболь И.М., Статников Р.Б.* Выбор оптимальных параметров в задачах со многими критериями. – М.: Наука, 1981. – 107с. 5. *Бондаренко О.В.* Суміщення методів ЛПТ-пошуку та звуження околів при оптимізації тривальних коробок передач / *Бондаренко Олексій* // Механіка та машинобудування. – Харків: НТУ "ХПІ", 2010. – №1. – С.78-84. 6. *Бондаренко О.В.* Оптимізації співвісних ступінчастих приводів машин по масогабаритними характеристиками на прикладі тривальних коробок передач / *Олексій Бондаренко, Олександр Устиненко* // Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут": збірник наукових праць: тематичний випуск "Проблеми механічного приводу". – Харків: НТУ "ХПІ", 2012. – №22. – С.16-27. 7. *Кудрявцев В.Н., Державец Ю.А. и др.* Курсовое проектирование деталей машин. – Л.: Машиностроение 1984. – 400с.

Надійшла до редколегії 09.03.2013

УДК 62-23+519.863

Проектування зубчастих циліндричних двоступінчастих редукторів з раціональними конструктивними параметрами / О.В. Бондаренко, О.В. Устиненко, В.І. Сериков // Вісник НТУ "ХПІ". Серія: Проблеми механічного приводу. – Х.: НТУ "ХПІ". – 2013. – №40(1013). – С.25-30. – Бібліогр.: 7 назв.

Рассмотрена задача проектирования зубчатых цилиндрических двухступенчатых редукторов. Приведена постановка задачи и указаны переменные проектирования. Записаны критерий и ограничения на параметры проектирования. Разработана методика и алгоритм решения задачи. Проведены тестовые расчеты.

Ключевые слова: проектирование, редуктор, рациональные параметры, алгоритм.

The problem of gearbox design is considered. Problem performance and variable gearings for design are described. An objective functions and limits on the variable planning are written. The algorithm of gearbox design is presented. Numerical experiments were performed.

Keywords: design, gearbox, rational parameters, algorithm.

УДК 621.833

В.Н. ВЛАСЕНКО, к.т.н., директор ООО "НИИ "Редуктор", Киев;
И.В. ДОБРОВОЛЬСКАЯ, аспирант ЧВУЗ "Европейский университет", Киев

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ ТК-47 "МЕХАНИЧЕСКИЕ ПРИВОДЫ" ПО МЕТОДАМ ИСПЫТАНИЙ РЕМНЕЙ И ЛЕНТ КОНВЕЙЕРОВ

Рассмотрены работы ТК-47 "Механические приводы" при создании подгруппы гармонизированных со стандартами ISO подгруппы стандартов типа ДСТУ ISO на методы испытания ремней и лент конвейеров.

Ключевые слова: методы испытания, ремни, ленты конвейеров.

© В.М. Власенко, І.В. Добровольська, 2013

Актуальность задачи. Значительная часть современных механических приводов, как общемашиностроительного, так и специального применения содержит ленты конвейерные и ремни приводные. В ТК-47 "Механические приводы" проведены работы по созданию ряда гармонизированных стандартов с ДСТУ ISO на методы испытания лент конвейерных и ремней приводов. Внедрение в отечественных отраслях промышленности (сельхозмашиностроение, автомобилестроение, перерабатывающий комплекс и др.) гармонизированных с международными методами испытаний позволяет в значительной мере упростить взаимные поставки машиностроительной продукции потребителям.

Содержание исследований. В таблице показана схема распределения различных методов испытаний лент в соответствии с разработками в ТК-47 стандартами ДСТУ ISO.

Все стандарты построены по аналогичной схеме, включающей: национальное вступление, сферу применения, термины и определения понятий, принцип, аппаратуру, методику, испытательный отчет, приложения.

Требования к аппаратуре и измерительным элементам заданы исходя их конкретной номенклатуры изделия. Так при испытании на электропроводность по стандартам [1-3] требования к аппаратуре и методике принципиально отличны (рисунки 1-3).

Стандарт [4] устанавливает метод испытания для определения электростатического поля, которое возникает во время движения легкой конвейерной

Таблица – Схема распределения нормативных документов по методам испытания лент и ремней на сайте ТК-47 "Механические приводы"

Методы испытаний по ДСТУ ISO				
1	2	3	4	5
Ленты конвейерные	Ленты конвейерные с тканым каркасом	Ленты конвейерные с теплоустойчивым слоем	Ленты конвейерные легкие	Ременные приводы
Отбор образцов ДСТУ ISO 282	Прочность зацепления ДСТУ ISO 252-1	Испытания резинового слоя ДСТУ ISO 4195	Определение электростатического сопротивления ДСТУ ISO 21178	Основные размеры и методы их контроля ДСТУ ISO 1604
Электропроводность ДСТУ ISO 284	Полная толщина элементов ДСТУ ISO 583-1		Определение электростатического поля ДСТУ ISO 21178	Испытание на усталость ДСТУ ISO 5287
Определение сопротивления ДСТУ ISO 505	Определение фактической длины ДСТУ ISO 16851		Определение максимальной прочности на растяжение ДСТУ ISO 21180	Электропроводность ДСТУ ISO 9563
Поперечная гибкость ДСТУ ISO 703-1			Определение метода упругости ДСТУ ISO 21181	Метод испытания на отклонение межосевого расстояния ДСТУ ISO 9608
Определение силы соединений ДСТУ ISO 1120			Определение коэффициента трения ДСТУ ISO 21182	Испытания на усталость ДСТУ ISO 11744

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
Метод определения удлинения ДСТУ ISO 9856				Электропроводность ДСТУ ISO 1813
Испытательная область ДСТУ ISO 18573				

Размеры в мм

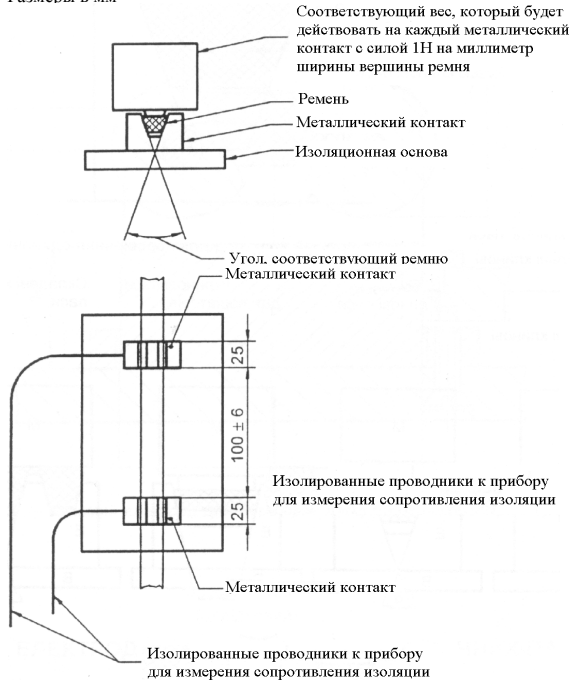
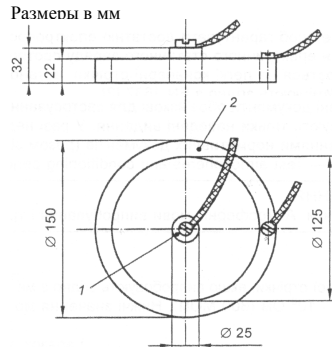


Рисунок 1 – Аппаратура для измерения электрического сопротивления лент [1]



Обозначения:
1 - электроды минимальной массой 115 г;
2 - электроды минимальной массой 900 г.

Рисунок 2 – Электроды [2]

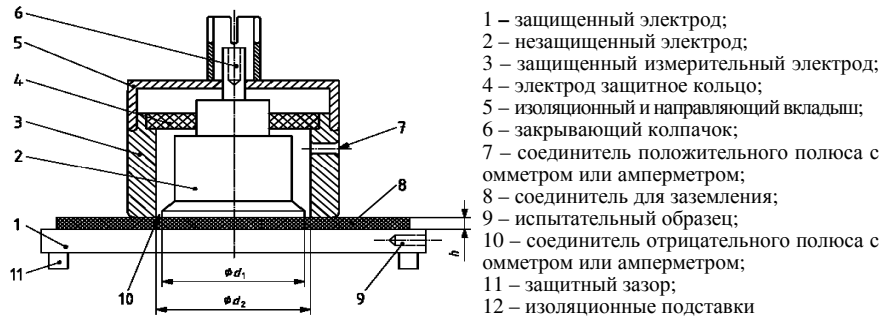


Рисунок 3 – Цилиндрический дисковый электрод с защитным кольцом ($d_1=50\text{мм}$ $d_2=60\text{мм}$) [3]

ленты согласно ISO 21183-1. Этот динамический метод испытания необходим потому, что антистатическую характеристику легких конвейерных лент во многих случаях невозможно описать измерением электрических сопротивлений в соответствии с ISO 21178. Учитывая повышенное внимание к обеспечению безопасности функционирования приводов стандарт представляет интерес для отечественных пользователей продукции машиностроения.

Конструкция испытательных конвейерных лент требует применения шкивов диаметром больше, чем 200мм, с наименьшим допустимым диаметром согласно инструкциям производителя.

Методика включает следующую последовательность:

- измеряют температуру и относительную влажность в помещении для испытания;
- очищают оба шкива и, при необходимости, удаляют любую пыль из защитных стальных пластин;
- после бесконечного соединения и кондиционирования испытательного образца, его располагают на испытательном стенде с рабочей стороной в контакте со шкивами;
- прикладывают нагрузку к испытательному образцу;
- устанавливают регистрирующее устройство;
- измерительное устройство размещают на осевой линии испытательного образца на расстоянии 500мм от центра приводного шкива и на расстоянии от 10мм до 100мм до поверхности испытательного образца, который не контактирует со шкивами (рисунок 4);
- испытательный образец приводят в движение таким образом, чтобы он двигался от приводного шкива непосредственно к устройству для измерения электростатического поля;
- регистрируют напряженность электростатического поля, E , в вольтах

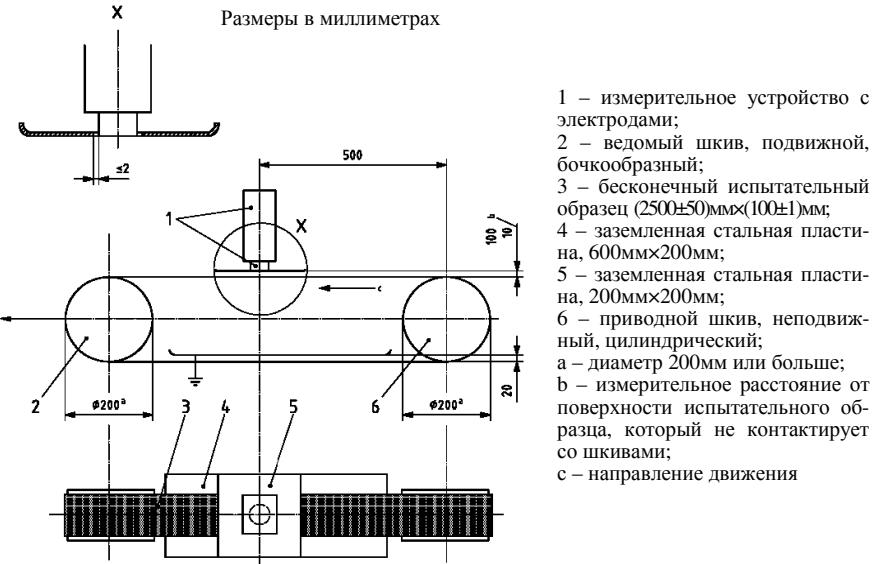


Рисунок 4 – Основная схема испытательного стенда для измерения напряжения электрического поля, которое возникает во время движения легкой конвейерной ленты [4]

на метр или, если используемое измерительное устройство дает непосредственный отсчет разнице потенциалов поверхности, U , регистрируют ее значение в вольтах (время измерения должно быть 30 мин);

– повторяют такое испытание также с другой стороны конвейерной ленты в контакте со шкивами.

Увеличение показателей долговечности механического привода одна из главных задач стоящих перед разработчиками элементов современного привода. Стандарт [5] устанавливает методы испытания на усталость узких клиновых ремней (профилей AV 10 та AV 13), предназначенных для привода вспомогательного оборудования двигателей внутреннего сгорания,

После монтажа ремня на шкивах трёхшківной испытательной машины, к паразитному шкиву прикладывают силу растяжения и, предоставляя возможность опорному кронштейну паразитного шкива передвигаться в его направляющих, доводят частоту вращения привода до номинального значения. После этого к ведомому шкиву прикладывают соответствующую нагрузку. Прокручивают привод при этих условиях на протяжении $5 \text{ мин} \pm 15 \text{ с}$, не учитывая время разгона и остановки. Останавливают испытываемую машину и дают ей постоять не меньше чем 10 мин. Затем запускают машину и доводят частоту вращения привода до установленного значения, прикладывают испытательную нагрузку к ведомому шкиву и измеряют значение проскальзывания между приводным и ведомым шкивами.

Привод должен двигаться непрерывно при этих условиях, пока или пас повредится, или значение дополнительного проскальзывания (g) превысит 4% от величин проскальзывания, измеренной сначала.

Выводы. Методические подходы по рассмотренным методам испытаний широко апробированы в странах ВТО и ЕЭС и содержат необходимые рекомендации по разработке рабочих методик испытаний в испытательных подразделениях предприятий.

Специалисты, занимающиеся проектированием, изготовлением и испытанием ременных приводов и ленточных конвейеров могут обращаться за необходимыми консультациями и дополнительной информацией на сайт и электронный адрес [6, 7].

Список литературы: 1. DSTU ISO 1813 Ремни поликлиновые, составные клиновые и клиновые, включая широкие и шестигранные. Электропроводность антистатических ремней. 2. DSTU ISO 284 Ленты конвейерные. Электропроводность. Технические требования и метод испытания. 3. DSTU ISO 21178 Ленты конвейерные легкие. Определение электрических сопротивлений. 4. DSTU ISO 21179 Определение электростатического поля, вызванного движением легкой конвейерной ленты. 5. DSTU ISO 5287 Ременные приводы. Ремни клиновые узкие для автомобильной промышленности. Испытание на усталость. 6. <http://www.i.com/ua/~niiredut>. 7. niireductor@yandex.ru.

Поступила в редколлегию 30.03.2013

УДК 621.833

Современное состояние нормативной базы ТК-47 "Механические приводы" по методам испытаний ремней и лент конвейеров / В.Н. Власенко, И.В. Добровольская // Вісник НТУ "ХП". Серия: Проблеми механічного приводу. – Х.: НТУ "ХП". – 2013. – №40(1013). – С.30-34. – Бібліогр.: 7 назв.

Розглянуто роботи ТК-47 "Механічні приводи" при створенні підгрупи гармонізованих зі стандартами ISO підгрупи стандартів типу DSTU ISO на методи випробування ремнів і стрічок конвеєрів.

Ключові слова: методи випробування, ремні, стрічки конвеєрів.

Examined the work of TC-47 "Mechanical Drives" to create subgroups harmonized with ISO standards sub-type of DSTU ISO test methods for belts and conveyor belts.

Keywords: test methods, belts, conveyor belts.