

УДК 621.757

© Малицкий И.Ф., Коваленко М.Ю.

ИНДУКТОР С ПЕТЛЕВОЙ КАТУШКОЙ ДЛЯ ОДНОВРЕМЕННОЙ РАЗБОРКИ ДВУХ КОЛЕС

В машиностроении в процессе изготовления и ремонта часто требуется разобрать сопряжение двух деталей собранных с гарантированным натягом.

Распрессовка на прессах приводит к повреждению посадочных поверхностей, что приводит к дополнительным расходам за счет исправления или замене поврежденной детали

Метод разборки путем нагрева охватывающей детали не имеет недостатков присущие прессовому методу.

Этот метод широко применяется для снятия бандажей колес и других деталей типа колец, сопряженных с диском. Однако чем больше отношение внешнего диаметра охватывающей детали D_H к диаметру сопряжения d_C , тем труднее осуществить расчленение тепловым способом,

Так, например в железнодорожном колесе диаметром 1050 мм отношение наружного диаметра колеса с бандажом по кругу катания к диаметру колесного центра, т.е к посадочному диаметру бандажа составляет:

$$\frac{D_{\text{банд}}}{d_{\text{к.ц.}}} = \frac{1050}{950} = 1.18,$$

что позволяет производить нагрев бандажей газовыми и жидкостными горелками, электронагревателями сопротивления.

При отношении внешнего диаметра колеса к диаметру оси, которое составляет:

$$\frac{D_K}{d_{oc}} = \frac{1050}{180} = 5.8,$$

этими способами нагрева не представляется возможным съём колеса с оси

Нами был разработан индукционно тепловой метод съема колес с оси и подобным им узлов сопряженных с гарантированным натягом*

Задача состояла в том, чтобы скорость нагрева охватывающей детали (втулки) максимально превышала скорость нагрева охватываемой детали (вала). Это условие может обеспечить только индукционный нагрев, т.к. он позволяет концентрировать нагрев в необходимом участке нагреваемой детали.

Предложенное индукционно нагревательное устройство для съема железнодорожного колеса с оси* (Рис.1), которое состоит из подковообразно катушки 4, круглой катушки 3, верхних магнитопроводов 1, нижних магнитопроводов 2. позволяет сконцентрировать нагрев в ступице колеса, который обеспечивает ликвидацию натяга и образование зазора в зоне сопряжения.

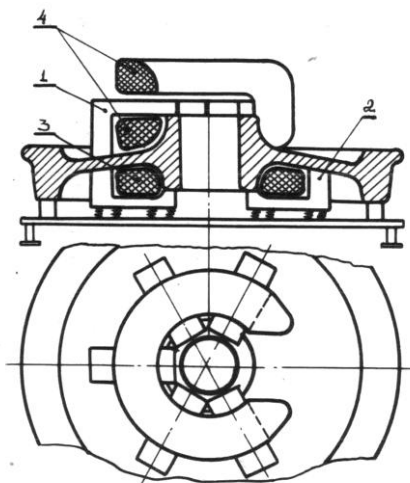


Рис. 1 - Индуктор для съема железнодорожных колес

Схема подключения индуктора (рис.2) представляет собой схему открытого треугольника

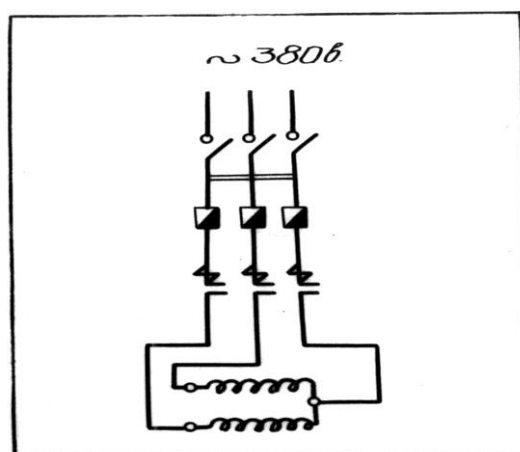


Рис. 2 - Схема подключения индуктора-«подкова»

.....
 х) Авторское свидетельство №151693 от 23.02.61

В результате того, что верхняя ветвь катушки не рабочая, схема подключения индукционного устройства “открытый треугольник”, что приводит к низкому кпд ($\text{Cos}\phi=0.4-0.5$.) Для улучшения $\text{Cos}\phi$ в электрическую цепь индуктора необходимо вводить конденсатор.

Используя принцип нагрева ступицы колеса, который описан выше, нами предложена новая конструкция индукционной катушки - петля.(Рис. 3)

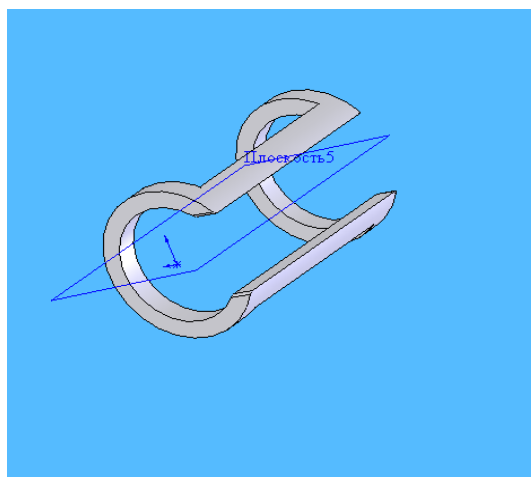


Рис. 3 - Индукционная катушка-петля

В этой индукционной катушке рабочими являются обе ее ветви, которые одновременно нагревают две ступицы колесной пары, (Рис.4).

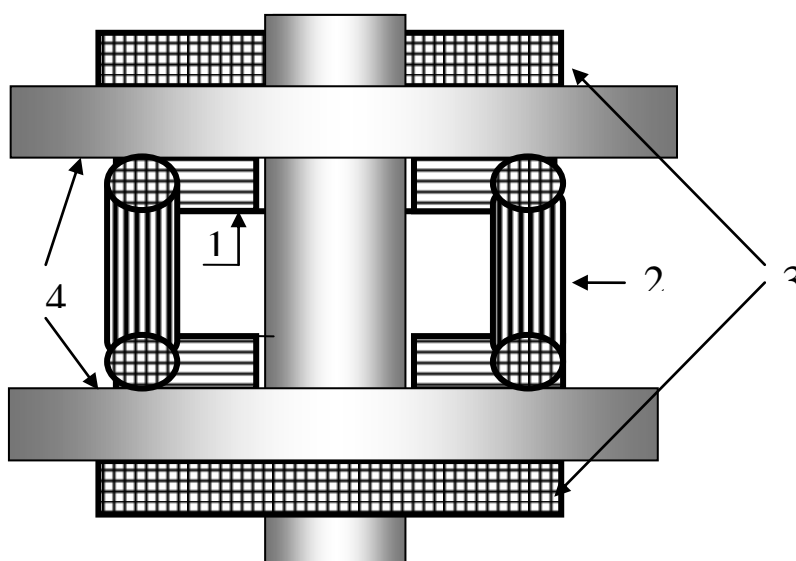


Рис. 4 - Схема установки индуктора для съема двух колес
(1-Петлеобразная катушка, 2- перемычка, 3- две круглые катушки, 4- колеса)

При этом индукционные катушки подключаются к электросети по схеме “звезда”. Это приводит к равномерной нагрузке трех фаз и исключает перекося, что намного улучшает $\text{Cos}\phi$. (Рис.5).

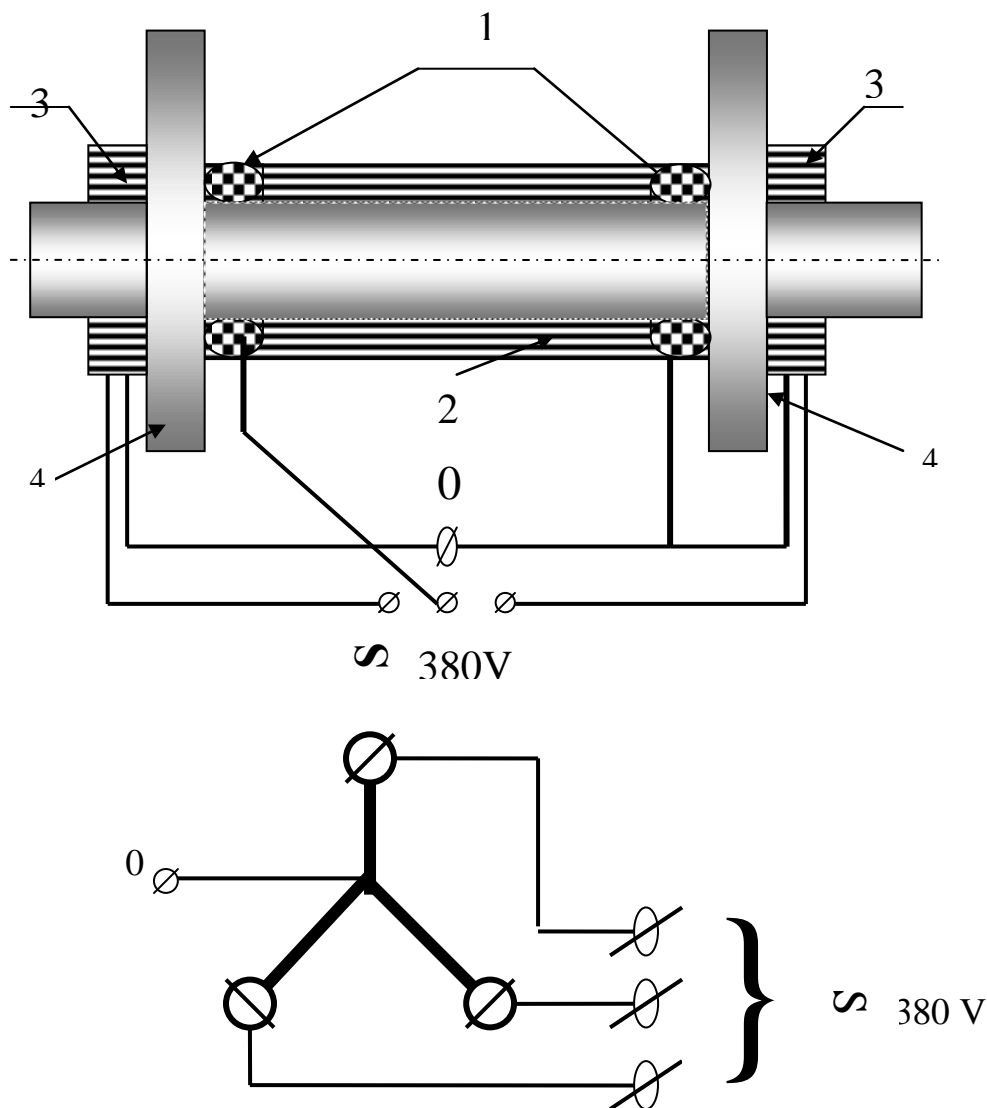


Рис. 5 - Схема подключения катушки-«петля»

Для более эффективного нагрева такие две индукционные катушки-петли подводятся к ступице с двух сторон и полностью охватывают ее по периметру. Перемычка петли гибкая и позволяет свободно устанавливать индуктор в нужное место.

Таким образом, за одну операцию нагрева разбирают два колеса. Экономический эффект достигается за счет экономии электроэнергии, повышении $\cos\phi$, значительного снижения вспомогательного времени на разборку.

В отличие от метода съема подковообразной катушкой, при котором разборка производится в вертикальном положении (Рис.6) каждого колеса колесной пары с последующим переворотом для съема второго колеса, съем катушкой “петля” производится в горизонтальном положении.

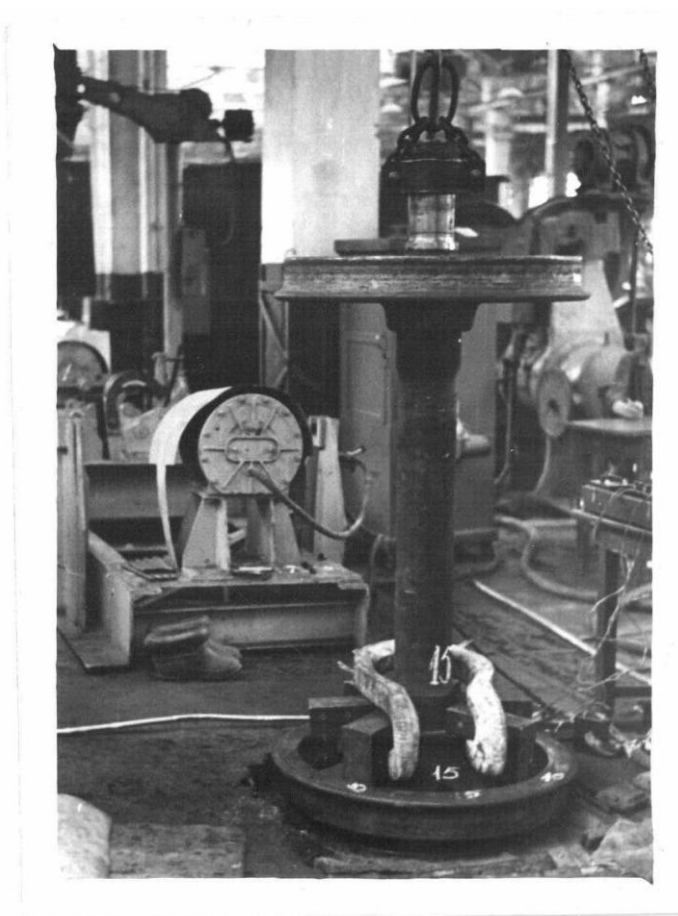


Рис. 6 - Съем колеса подковообразной катушкой

Список использованных источников

1. Романов С.В., Коваленко И.В. Надежность индукционно-нагревательного оборудования для критических технологий и его нормативное обеспечение / С. В. Романов, И. В. Коваленко // Вимірювальна і

- обчислювальна техніка в технологічних процесах / Хмельницьк. технолог. ун-т. Поділля. – Хмельницьк, 2003. – № 2 – С 222–226.
2. Коваленко И. В. Индукционные установки для разборки ответственных соединений / И. В. Коваленко // Високі технології в машинобудуванні / НТУ «ХП» – Х., 2004. – Вип.2 (9) – С. 105–110.
 3. Коваленко И. В. Разборка соединений с натягом при индукционном нагреве / И. В. Коваленко // Вісн. Нац. техн. ун-ту «ХП»: зб. наук. пр. – Х., 2004. – № 28 : Технології в машинобудуванні : темат. вип. – С. 133–135.
 4. Болотов А. В. Электродинамические установки / А. В. Болотов, Т. А. Щепель. – М. : Высш. шк., 1988. – 336 с.
 5. Слухоцкий А.Е. Индукторы для индукционного нагрева / А. Е. Слухоцкий, С. Е. Рыскин. – Л. : Энергия, 1974. – 264 с.

Малицкий И.Ф. Коваленко М.Ю. “Индуктор с петлевой катушкой для одновременной разборки двух колес”.

В статье рассматривается новый способ разборки колесных пар индукционно тепловым способом, позволяющий производить разборку двух колес одновременно. Это осуществляется за счет разработанной новой конструкции индукционной петлеобразной катушки, форма которой позволяет завести её через ось с внутренней стороны колеса. Такой способ разборки снижает себестоимость и расход электроэнергии.

Малицкий И.Ф., Коваленко М.Ю. “Индуктор з петлевою катушкою для одночасної розбірки двох коліс”.

В статті розглядається новий спосіб розбирання колісних пар індукційно тепловим засобом, який дозволяє виконувати розбирання двох коліс одночасно. Це здійснюється за рахунок розробленої нової конструкції індукційної петлезразкової катушки, форма якої дозволяє завести її через вісь з внутрішньої сторони колеса. Такий засіб розбирання знижує собівартість і розхід електроенергії.

Malitskiy I. F., Kovalenko M.U. "The inductors with a loop spool for simultaneously analyze two-wheels".

In article consider a new method of analysis the couple wheels at induction thermal manner, which allow make a analyze two-wheels simultaneously. It's realize at the expense of elaborate a new construction in induction loop spool, which establish farm allow it over axis at inside of spool. That method of analyzing lowering the prime cost and expenditure the electrical energy.