

УДК 681.586

**К ВОПРОСУ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ДВУХМЕРНОГО
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ****МАМЕДОВ Ф.И., ДАДАШЕВА Р.Б., АСКЕРОВА А.О.***Сумгаитский Государственный Университет*

В настоящее время в автоматизированных системах управления (АСУ) нефтяных предприятий, в робототехнических комплексах и в гибких автоматизированных производствах (ГАП) применяются многочисленные измерительные преобразователи технологических параметров [1, 2]. Сокращение количества преобразователей и возложение функций сокращенных на оставшиеся, требует разработки многомерных преобразователей, предназначенных для одновременного измерения нескольких технологических параметров, что позволяет повысить экономическую эффективность АСУ технологического процесса промышленности.

Статья посвящена актуальному вопросу создания двухмерного электромагнитного преобразователя для применения в нефтяной промышленности с целью одновременного измерения угла поворота балансира и усилий, возникающих в полированном штоке глубинно-насосной установки нефтяных скважин. Поскольку один двухмерный преобразователь заменяет при эксплуатации два самостоятельно работающих преобразователя [3], то его применение в промышленности имеет большое народнохозяйственное значение, так как повышает технико-экономическую эффективность. Исходя из вышеуказанного, создание двухмерного преобразователя является актуальной задачей.

Здесь рассматривается вопрос разработки и применения двухмерного преобразователя, обладающего минимальной погрешностью от взаимноиндуктивного влияния между системами обмоток.

В отличие от существующей конструкции двухмерного преобразователя, приведенной в [3], рассмотренный в данной статье преобразователь имеет систему обмоток цепи линейного и углового перемещений, расположенные в перпендикулярных пазах магнитопроводов 1 и 2 (Рис.1). Как видно из рис.1, разработанный двухмерный преобразователь содержит коаксиально установленные внешний и внутренний системы обмоток 3-3', 5-5' и 6-6', 7-7' для цепи линейного и углового перемещений, соответственно расположенные в продольных пазах магнитопровода 1 и в диаметральных пазах магнитопровода 2, цилиндрические магнитопроводы 1 и 2, тонкостенный полуцилиндрический ферромагнитный ротор 8, закрепленный с помощью неметаллического цилиндра 4 на оси вращения 11.

Внутренний магнитопровод 2 установлен так, чтобы он получил линейное перемещение по координату ΔX в направлении изменения воздушного зазора между цилиндрическими поверхностями магнитопроводов 1 и 2. Перемещение магнитопровода 2 на правую и левую сторону осуществляется с помощью противодействующей пружины 10 и направляющего стержня 9. В пазах на внутренних поверхностях магнитопровода 1 размещены измерительные обмотки 3-3' и обмотки возбуждения 5-5'. Используемые для измерения линейных перемещений секции обмоток возбуждения 5-5' соединены согласно-последовательно и размещены в общих продольных пазах, выполненных на внутренней поверхности внешнего магнитопровода 1, вместе с секциями измерительных обмоток для измерения перемещений по этой координате.

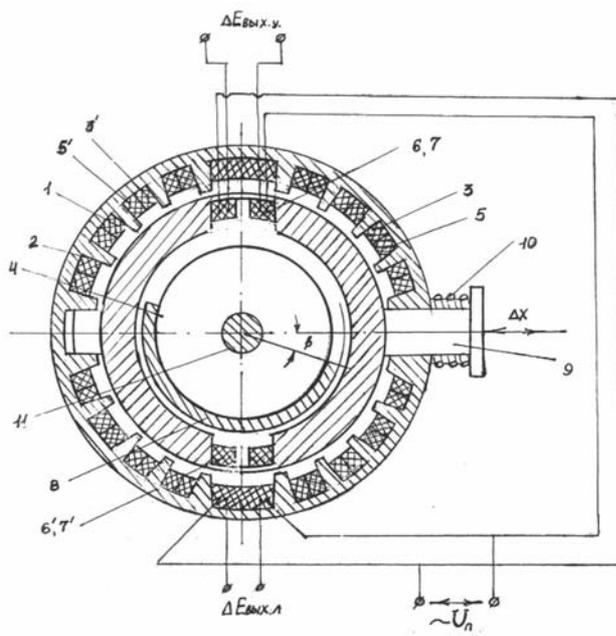


Рис.1. Двухмерный преобразователь угловых и линейных перемещений

При этом измерительные обмотки в смежных квадрантах соединены согласно-последовательно и их количество кратно четырём, а между собой эти четвертки обмоток соединены по дифференциальной схеме. Измерительные обмотки 6-6' для измерения угловых перемещений β , также соединены дифференциально, а обмотки возбуждения 7-7' согласно- последовательно.

Линейное перемещение контролируемого объекта по координату ΔX перемещается через направляющий стержень 9 и 12 к магнитопроводу 2, при этом в одной части величина воздушного зазора между магнитопроводами 1 и 2 увеличивается, а в другой части уменьшается. За счет изменения магнитного сопротивления между ними ЭДС, индуцированная в измерительных обмотках 3 уменьшается, а в 3' увеличивается. Так как эти обмотки соединены по дифференциальной схеме, то выходная ЭДС $\Delta E_{\text{вых}}$ изменяется пропорционально линейному перемещению объекта по координату ΔX .

При изменении угла поворота β ротора 8 изменяется площадь перекрытий 6-6' полуцилиндрическим ротором. В результате этого меняется магнитное сопротивление на пути потока возбуждения, создаваемого обмотками 7-7' преобразователя, что приводит к изменению выходного напряжения $\Delta E_{\text{вых}}$, индуцированного в секциях измерительной обмотки, которое соответствует угловому перемещению ротора 8.

Принципиальная электрическая схема преобразователя изображена на рис.2. На этом рисунке показана схема включения обмоток измерительных цепей линейного и углового перемещений.

Здесь обмотки возбуждения 1-1' для цепи линейного перемещения соединены между собой последовательно-согласно и подключены к источнику напряжения U_n переменного тока. Измерительные обмотки 2-2' этой цепи соединены между собой последовательно- встречно и на их выходе получается разность двух ЭДС в обмотке 2-2', равной $\Delta \dot{E}_l$. ЭДС $\Delta \dot{E}_l$ изменяется пропорционально разности $\delta_l - \delta'_l$. Обмотки возбуждения 4-4' для цепи углового перемещения соединены между собой последовательно-согласно и подключены к источнику переменного напряжения U_n . Измерительные обмотки 3-3' соединены между собой последовательно-встречно и на их выходе получается $\Delta \dot{E}_y$. ЭДС $\Delta \dot{E}_y$ изменяется пропорционально углу поворота β , подвижного элемента 8. Как видно из рис.2, плоскости системы обмоток измерительных цепей взаимно пер-

пендикулярны друг другу и соответственно погрешность от взаимного влияния получается наименьшей.

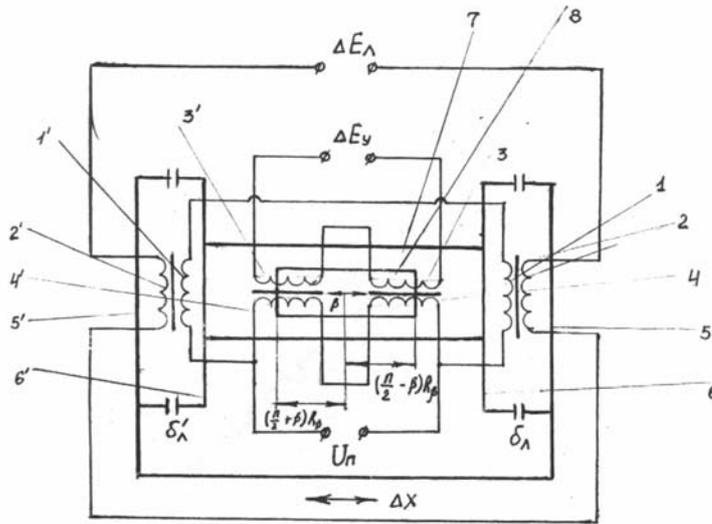


Рис.2. Принципиальная электрическая схема двухмерного преобразователя

На рис.3 приведены рабочие характеристики преобразователя, где характеристики 1 и 2 соответствуют случаю самостоятельной работы измерительных цепей, а характеристики 1' и 2' - случаю их одновременной работы. Как видно из рис.3, погрешность от взаимного влияния преобразователя составляет не выше 2% в каждой измерительной цепи, которая вполне удовлетворяет требованиям практики.

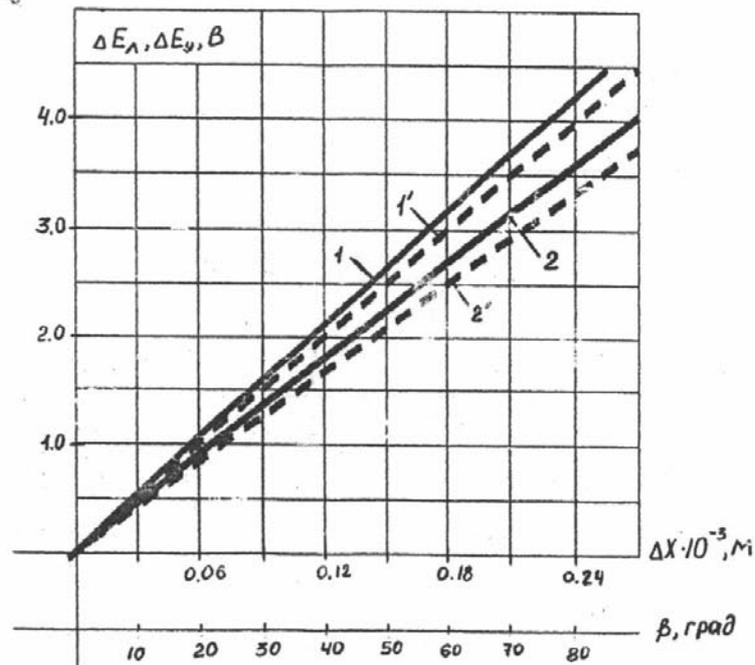


Рис.3. Рабочие характеристики двухмерного преобразователя
 1-2 – характеристики самостоятельной работы измерительных цепей
 1'-2' – характеристики одновременной работы

Разработанный преобразователь применяется в системах управления нефтедобывающей промышленности для получения телединамограммы глубинно-насосной установки нефтяных скважин.

1. *Агейкин Д.И., Костина Е.Н., Кузнецова Н.Н.* Датчики контроля и регулирования. –М.: Машиностроение, 1965, 628 с.
2. *Алиев Р.А., Ахмедов М.А., Мустафаев В.А., Мустафаев Ф.В.* Моделирование ГАП. Гибкие производственные системы и робототехника. -М.: № 5, 1991, с.26-31.
3. А.С. 842388 (СССР) Преобразователь угловых перемещений // *Алиев Т.М., Мамедов Ф.И., Набиев М.А., Юсифов А.А., Дадашева Р.Б., Саттаров В.К.* / - заявл. 21.03.78., № 2592473 / 18-28 опубл. в Б.И., 1981, № 24, -УДК 513-717.

İKİÖLÇÜLÜ ELEKTROMAQNİT ÇEVİRİCİNİN TƏKMİLLƏŞDİRİLMƏSİ

MƏMMƏDOV F.İ., DADAŞOVA R.B., ƏSGƏROVA A.O.

Məqalədə ikiölçülü elektromaqnit vericinin yaradılması məsələsinə baxılmışdır. İkiölçülü elektromaqnit verici neft sənayesində dərinlik-nasoslu neft qurğusunun balansirinin dönmə bucağını və cilalanmış çubuqda yaranan mexaniki qüvvələrin eyni zamanda ölçülməsi üçün tətbiq edilir. Müəlliflərin yaratdığı ikiölçülü elektromaqnit vericinin dolaq sistemləri arasındakı qarşılıqlı-induktiv təsir çox az alınır. İstismar zamanı bir vericinin iki sərbəst işləyən çevricini əvəz etmək xüsusiyyəti onun sənayedə tətbiqinin böyük xalq-təsərrüfatı əhəmiyyətinə malik olduğunu göstərir, çünki bu, texniki-iqtisadi səmərəliliyin artması ilə əlaqədardır. Yuxarıda göstərilənlərə əsasən belə nəticəyə gəlmək olur ki, təkmilləşdirilmiş ikiölçülü vericinin yaradılması aktual məsələdir.

TO A PROBLEM OF ADVANCING OF THE TWO DIMENSIONAL ELECTROMAGNETIC CONVERTER

MAMEDOV F.I., DADASHOVA R.B., ASKEROVA A.O.

In the article the problem of creation of the two dimensional electromagnetic converter for application in a petroleum industry is reviewed with the purpose of simultaneous measurement of a turn angle of the balancer and efforts arising in a polished rod of a deep-pump set of oil-wells. The two dimensional electromagnetic converter, built by the writers, has minimum error from mutual - magnetic influencing between systems of a winding. Whereas one two dimensional converter at exploitation changes of two independently working converters, his application in an industry has large national economic value in connection with increase of technological efficiency. Outgoing from indicated, the creation of the improved two-dimensional converter is an actual problem.