

## УЧЕТ ВЫСШИХ ГАРМОНИК ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ДИНАМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ УЗЛОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ С АСИНХРОННОЙ НАГРУЗКОЙ

**Планков А.А.**

ФГБОУ ВПО «Омский государственный технический университет»,  
Омск, Россия (644050, Омск, просп. Мира, д.11), e-mail: plankov\_al@mail.ru

В статье рассматривается несинусоидальность питающего напряжения в узлах электроэнергетических систем с асинхронной нагрузкой. Описано влияние несинусоидальности питающего напряжения на момент, развиваемый асинхронным двигателем. Исследовано влияние значения скольжения выбега асинхронного двигателя на возможность его самозапуска. Показано, что на возможность самозапуска асинхронного двигателя существенное влияние оказывают также его кратность максимального момента и величина начального момента исполнительного органа рабочей машины. Описана разработанная математическая модель расчета самозапуска асинхронного двигателя, учитывающая несинусоидальность питающего напряжения. Приведена блок-схема алгоритма расчета самозапуска асинхронного двигателя при несинусоидальности питающего напряжения. Исследовано влияние массогабаритных параметров асинхронного двигателя на характер изменения его скорости при самозапуске. Показано, что несинусоидальность питающего напряжения приводит к увеличению времени самозапуска асинхронного двигателя.

## THE ACCOUNTING OF THE HIGHEST HARMONICS AT RESEARCH OF DYNAMIC STABILITY OF KNOTS OF ELECTRICAL POWER SYSTEMS WITH ASYNCHRONOUS LOADING

**Plankov A.A.**

Omsk State Technical University (644050, Omsk, prospect Mira, 11) , e-mail: plankov\_al@mail.ru

In article the non-sinusoidal of voltage at the nodes of electrical power systems with asynchronous loading is considered. Influence of the non-sinusoidal of voltage on the moment developed by the asynchronous engine is described. Influence of value of sliding of the asynchronous engine on possibility of its self-start is investigated. It is shown that frequency rate of the maximum moment and size of the initial moment of executive body of the working car have essential impact on possibility of self-start of the asynchronous engine also. The developed mathematical model for calculating the self-start of engine, taking into account the non-sinusoidal voltage is described. It is shown a block diagram of the calculation of the self-start of the asynchronous engine with non-sinusoidal voltage. The influence of the weight and size parameters of the asynchronous engine on the behavior of its speed at self-start is investigated. It is shown that non-sinusoidal of voltage leads to longer of self-start time of the asynchronous engine.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕСИНУСОИДАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ С УЧЕТОМ НАГРЕВА ТОКОВЕДУЩИХ ЧАСТЕЙ

**Планков А.А.<sup>1</sup>, Осипов Д.С.<sup>1</sup>, Бугреева А.Е.<sup>2</sup>, Долгих Н.Н.<sup>1</sup>, Еремин Е.Н.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> ФГБОУ ВПО «Омский государственный технический университет»,  
Омск, Россия (644050, Омск, просп. Мира, д.11), e-mail: plankov\_al@mail.ru

<sup>2</sup> Омский филиал ОАО «Территориальная генерирующая компания № 11»,  
Омск, Россия (644037, Омск, ул. Партизанская, 10)

В статье рассматриваются несинусоидальность в электроэнергетических системах с учетом дополнительного нагрева токоведущих частей и возможные последствия неучета нагрева токоведущих частей. Описаны тепловые процессы в трансформаторах и кабелях. Исследовано влияние фактической температуры токоведущих частей на расчет несинусоидального режима и расчет потерь мощности. Показано, что температурная зависимость может повлиять на распространение высших гармоник, генерируемых другими источниками. Также показано, что при расчете потерь и выборе мероприятий по снижению потерь неучет нагрева может привести к серьезным ошибкам. Доказано, что учет нагрева дает возможность уточнить расчетное снижение потерь более чем на 40 %. Сделан вывод о целесообразности учета нагрева токоведущих частей при выборе мероприятий по снижению потерь и улучшению показателей качества электроэнергии в сетях промышленного типа.

## SIMULATION OF NON-SINUSOIDAL MODE OF ELECTRIC POWER SYSTEMS GIVEN THE HEAT OF CURRENT-CARRYING PARTS

**Plankov A.A.<sup>1</sup>, Osipov D.S.<sup>1</sup>, Bugreeva A.E.<sup>2</sup>, Dolgikh N.N.<sup>1</sup>, Eremin E.N.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Omsk State Technical University (644050, Omsk, prospect Mira, 11)

<sup>2</sup> Omsk Branch of Open joint-stock company «Territorial Generation company № 11»  
(644050, Omsk, street Partizanskaya, 10)

In article are considered a non-sinusoidal in electrical power systems taking into accounting of an additional heating of the current-carrying parts and the possible consequences of not accounting of heating of current-carrying parts. Thermal processes in transformers and cables are described. The influence of the actual temperature of the current-carrying parts on calculation of the non-sinusoidal mode and calculation of power losses is investigated. It is shown that the temperature