

А  
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВЕСТИ

ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ  
ЧЕРНОЗЕМЬЯ

3-4

ЛИПЕЦК  
ЛИПЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
2020

А

**Вести высших учебных заведений Черноземья  
Научно-технический и производственный журнал**

**№ 3-4 (61-62) – декабрь 2020 г.  
Основан в 2005 году**

**Главный редактор**  
д-р техн. наук, проф.  
Шпиганович Александр Николаевич

**Заместитель главного редактора**  
д-р техн. наук, проф.  
Зацепина Виолетта Иосифовна

**Ответственный секретарь**  
Шачнев Олег Ярославович

**Члены редакционной коллегии:**

Сараев Павел Виктрович, д-р техн. наук, доц.  
(Россия), Липецк  
Погодаев Анатолий Кириянович, д-р техн.  
наук, проф. (Россия), Липецк  
Бялы Витольда, д-р техн. наук, проф. (Польша)  
Волтчев Станислав, д-р техн. наук, проф.  
(Португалия)  
Краснянский Михаил Николаевич, д-р техн.  
наук, проф. (Россия), Тамбов  
Лукас Вильмар Адольфович, д-р техн. наук,  
проф. (Германия)  
Найзабеков Абдрахман Батырбекович, д-р  
техн. наук, проф. (Казахстан)  
Степанов Владимир Михайлович, д-р техн.  
наук, проф. (Россия), Тула  
Сухинин Борис Владимирович, д-р техн. наук,  
проф. (Россия), Тула  
Тимошин Сергей Иванович, д-р физ.-мат. наук,  
проф. (Беларусь)  
Трояновска Малгорзата, д-р техн. наук, проф.  
(Польша)

**Редакционная коллегия выпуска:**

**Электротехника**

Мещеряков В.Н., д-р техн. наук, проф., Липецк  
Абрамович Б.Н., д-р техн. наук, проф., Санкт-Петербург  
Брейдо И.В., д-р техн. наук, проф., Караганда  
Гамзин С.И., д-р техн. наук, проф., Москва  
Грачева Е.И., д-р техн. наук, проф., Казань  
Качанов А.Н., д-р техн. наук, проф., Орел  
Шевырев Ю.В., д-р техн. наук, проф., Москва

**Автоматизация и информатика**

Блюмин С.Л., д-р физ.-мат. наук, проф., Липецк  
Калинин В.Ф., д-р техн. наук, проф., Тамбов  
Качановский Ю.П., канд. техн. наук, доц., Липецк  
Литвиненко А.М., д-р техн. наук, проф., Воронеж  
Федоров О.В., д-р техн. наук, проф., Нижний Новгород

Настоящий номер журнала подготовлен к печати Липецким государственным техническим университетом

Адрес редакции:  
398055, Липецк, ул. Московская, 30.  
E-mail: [kaf-ee@stu.lipetsk.ru](mailto:kaf-ee@stu.lipetsk.ru)  
Контактные телефоны: (4742) 32–80–48; 32–80–49  
Факс: (4742) 32–80–48

## СОДЕРЖАНИЕ

## ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА

<b>А.Н. Шпиганович</b> Использование уровней системы электроснабжения для ее построения и анализа безотказности.....	3
<b>М.В. Бородин, Н.В. Коренков, Н.В. Махиянова, А.Е. Семенов</b> Автоматическое заполнение наряда-допуска и бланка переключений в электросетевом комплексе.....	8
<b>А.Н. Шпиганович</b> Оценка отказоустойчивости средств релейной защиты и элементов автоматики на безотказность электрооборудования систем электроснабжения.....	17
<b>А.Н. Кустов, Е.П. Зацепин, В.И. Зацепина</b> Анализ переходных режимов при однофазных коротких замыканиях в электрических сетях с изолированной и компенсированной нейтралью.....	23
<b>В.И. Зацепина, С.С. Астанин</b> Определение вероятности появления импульсов применимо к электроснабжению предприятий.....	30

## ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА

<b>А.В. Бойчевский, А.Н. Шпиганович</b> Схемная реализация демпфирующего резисторного узла, обеспечивающего отключение демпфирующего резистора в момент достижения током в тяговой сети абсолютного минимума.....	36
<b>С.В. Соловьев</b> Принципы построения алгоритмического обеспечения интеллектуализированной системы контроля для управления космическим полетом.....	41
<b>А.В. Куksин</b> Сравнительный анализ гармонического состава тока, потребляемого преобразователем частоты из промышленной сети и от автономной генераторной установки.....	49
<b>И.Н. Фомин, Р.П. Беликов</b> Способ запрета включения выключателя автоматического включения резерва.....	58
<b>В.И. Зацепина, С.С. Астанин</b> Применение потока импульсов при расчётах характеристик систем электроснабжения.....	67