

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
**Федеральное государственное бюджетное**  
**образовательное учреждение высшего образования**  
**«ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА I»**  
**(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

---

**Кафедра «Теплотехника и теплосиловые установки»**

**РАСЧЕТ ПРОЦЕССОВ РАЗОГРЕВА ВЯЗКИХ ГРУЗОВ**  
**В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ЦИСТЕРНАХ**  
**С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЕЙ**

**Методические указания**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ**

**2016**