

**Список литературы**

1. Armesto L., Bahillo A., Cabanillas A., et. al. // Fuel. 2003. V. 82. №8. P. 993–1000.
2. Dmitrienko M. A., Nyashina G.S., Vershinina K.Yu., Strizhak P.A. // J. Hazard. Mater. 2018. V. 347. P. 359–370.

**Experimental determination of the anthropogenic emissions concentrations during the combustion of coal liquid fuels with plant processing products**

G. S. Nyashina

*National Research Tomsk Polytechnic University,  
30, Lenin Avenue, Tomsk, 634050, Russia*

gsn1@tpu.ru

Involvement of typical waste of coal preparation and oil refining in the fuel cycle not only expands the component fuel base, reduces the fuels cost, changes the heat of combustion in wide ranges, but also can increase the concentrations of anthropogenic emissions. The use of specialized impurities or additives in suspensions based on these wastes and water can solve this problem. Impurities of plant origin turn out to be promising from an environmental point of view. This work studies the influence of additives of plant processing waste (sunflower meal) and vegetable oils (rapeseed, olive, coconut oil, etc.) on concentrations of anthropogenic emissions during combustion of coal liquid fuels (CLF).

The performed experiments have shown that for CLF based on filter cake with admixtures of vegetable oils or plant waste, the environmental indicators is higher than for CLF with waste turbine oil.

Concentrations of sulfur oxides in the temperature range from 700 to 1000 °C are lower (compared with CLF based on turbine oil) by 23–45% at adding of rapeseed oil; by 12–63% at adding of sunflower meal; and by 50–70% at adding of coconut oil. When using rapeseed oil, nitrogen oxides can be reduced by 5–62%; sunflower meal – by 5–50%; and coconut oil – by 5–38%. Vegetable oils are characterized by a minimum content of sulfur and polycyclic aromatic hydrocarbons, high cetane number, and high flash point. They are nontoxic, bio-degradable, non-polluting and well mixed with liquid fuels. The use of vegetable oils as part of CLF instead of the waste industrial oils allows increasing energy indicators of the suspension (ignition temperature, burning rate, delay of ignition and complete combustion) without an increase of ecological impact on environment.

*Research was funded by the Council of the Russian President Grants (SP-1969.2018.1).*

### **References**

1. Dmitrienko M. A., Nyashina G. S., Vershinina K. Yu., Strizhak P. A. // *J. Hazard. Mater.* 2018. V. 347. P. 359–370.
2. Armesto L., Bahillo A., Cabanillas A., et. al. // *Fuel.* 2003. V. 82. №8. P. 993–1000.

## **Технологии совместного использования энергии ветра и органического топлива для повышения энергоэффективности и экологичности комбинированного производства электрической и тепловой энергии**

И. В. Постников, В. А. Стенников, А.В. Пеньковский

*Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН,  
664033, Иркутск, ул. Лермонтова, 130*

postnikov@isem.irk.ru

Энергия ветра является одним из наиболее перспективных возобновляемых энергоресурсов и характеризуется широкой распространенностью и относительно высокой плотностью энергетического потока. При этом существует ряд проблем, связанных с применением ветроэлектростанций в энергосистемах.

Частичное решение этих проблем возможно в рамках реализации предлагаемых в работе принципиальных технологических схем совместного использования ветроэнергетических и тепловых установок. Согласно разработанной технологии электроэнергия, вырабатываемая на ветроэлектростанции, полностью или частично используется для прямого замещения топлива в теплосиловом цикле паротурбинной или парогазовой ТЭЦ. Основным эффектом, получаемым при реализации данной интегрированной технологии, является экономия топлива и, соответственно, снижение выбросов CO<sub>2</sub>. Кроме того, в предлагаемых технологических схемах электроэнергия от ветроэлектростанции не передается напрямую в сеть, что устраняет проблему обеспечения ее стабильности и качества [1–3], а оперативное резервирование мощности ветроэлектростанции не требуется.