

## ОТЗЫВ

### **зарубежного консультанта диссертации Akimbek G.A. «Разработка методов и определение относительной абразивности сыпучих веществ» представленной на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по образовательной программе D098 – Теплоэнергетика**

Энергетический кризис, произошедший в 2022 году, в Западной Европе показал, что уголь, несмотря на свои недостатки по выбросам в атмосферу (углекислый газ, летучая зола, окислы азота и серы), еще многие годы будет сохраняться в качестве источника первичной энергии.

Уголь, начиная с момента поступления на станцию, постоянно взаимодействует с разными элементами котельного оборудования, в том числе в виде эрозионного износа. С другой стороны можно считать установленным, что исследования по абразивному износу потока угольных частиц практически отсутствуют. Можно также отметить, что также отсутствуют и исследования по абразивному износу труб для удаления золошлаковых отходов в смеси с водой, хотя известно, что этот вид износа «принуждает» периодически «проворачивать» эти трубы, (как правило, быстрее изнашивается нижняя часть труб, это обусловлено осаждением транспортируемой золы). Этот краткий анализ подтверждает актуальность тематики диссертационной работы Akimbek G.A. по исследованию закономерностей абразивного износа угольными частицами. Следует отметить одну особенность изучения износа угольными частицами, которая не встречалась при исследовании износа летучей золой – проявление эффекта некоторого измельчения изнашивающего материала при взаимодействии с изнашиваемым образцом, т.к. использовался один и тот же объем угольных частиц, что позволяло сохранять показатели абразива неизменными. Очевидно что, этот эффект зависит от скорости и продолжительностью взаимодействия абразива и изнашиваемого образца. В связи с этим диссертантом был проведен целый цикл исследований по исключению влияния этого эффекта на исследуемую интенсивность абразивного износа (постоянно проводился ситовой анализ до и после опытов). Эти исследования позволили установить, что опыты необходимо проводить при скорости движения образца на уровне менее 230 см/сек. Также было установлено, что продолжительность опытов не должна была превышать 7 минут. Можно отдельно отметить, что при исследовании влияния уровня выхода летучих на интенсивность абразивного износа, температура изнашивающего материала приводилась к комнатной температуре, что заметно повышает «чистоту» определения влияния выхода летучих. Также был выявлен уровень влажности

После таких исследований диссертантом Akimbek G.A. были определены закономерности износа плоского образца и образца с цилиндрической формой при изменении многих параметров этого процесса. По результатам исследований была составлена эмпирическая формула, связывающая изменение основных параметров абразива и интенсивности износа.

Все это позволяет мне считать, что диссертационная работа соответствует уровню диссертации на соискание степени доктора философии (PhD), и проявленная при выполнении этих исследований квалификация, показывает, что сама диссертант Akimbek G.A. соответствует присуждению этой искомой степени.

**Зарубежный консультант**

PhD, Европейская экономическая комиссия  
(ЕЭК) ООН, офицер отдела устойчивой энергетики



Бадакер В.С.



I, Catherine Pierre, certifies that the  
abovesignature belongs to Mr. VIKTOR Badaker,  
UNECE Staff Member.

