

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Лицензия Комитета по образованию

Правительства Санкт-Петербурга № 78 № 000378 от

**ЧЕЛЯБИНСКИЙ ФИЛИАЛ**  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
дополнительного профессионального образования  
**«ПЕТЕРБУРГСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**  
**ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ»**  
(Челябинский филиал ФГАОУ ДПО «ПЭИПК»)

454084, Россия, Челябинск, ул. Набережная, 5  
т/ф (351) 790-21-08, 796-52-88  
<http://www.chipk.ru>  
E-mail: chelpeipk@gmail.com

Исх. №57/01 от 05.12.2016 г

Генеральному директору ЗАО ПЦВ»  
Лидеру Консорциума «Феникс»  
Калачеву А.И.

Уважаемый Андрей Иринеевич!

В соответствии с Вашим запросом №432/251116 от 25.11.2016 ниже в виде письма приводится экспертное заключение для ТЭС, ТЭЦ, котельных ТЭС по поводу отличий золы-уноса, получаемой от систем золоулавливания, и золосажевых отложений, получаемых при очистке оборудования.

**1. О формировании золы уноса и отложений**

При пылеугольном сжигании твёрдого топлива из его минеральной части образуется летучая зола в виде потока дискретных частиц разного размера и состава.

Уловленную в системах золоулавливания за котлом её принято называть золой уносом. По формулировке согласно ОСТ 34-70-542-2001, зола - уноса ТЭС (зола ТЭС) - тонкодисперсный материал, образующийся из минеральной части твердого топлива, сжигаемого в пылевидном состоянии, и улавливаемый золоулавливающими устройствами из дымовых газов тепловых электростанций.

Небольшая часть летучей золы закрепляется на поверхностях котлов с огневой стороны и образует отложения. Согласно Приказу МПР № 445 от 18.07.2014, золосажевые отложения ТЭС - материал, который образуется в результате процесса очистки оборудования ТЭС, ТЭЦ, котельных.

**2. Различие по химическому составу**

Поскольку летучая зола представляет не однородный материал и из-за изменения температуры по газовому тракту котла в разных температурных зонах закрепляются частички, различающиеся по составу, свойствам и агрегатному состоянию. При этом свойства отложений, образующихся в разных зонах, существенно различаются и отличаются от золы уноса. При температурных условиях существенно превышающих так называемую температуру начала шлакования отложения имеют химический состав близкий к золе уноса (при этом кардинально отличаясь по свойствам), однако в зоне более низких температур возрастает различие состава отложений и

золы уноса. При температурных условиях ниже начала шлакования состав отложений и золы уноса может различаться кардинально. Так прочные железистые отложения содержат 70-80% железа при содержании в золе уноса, например для башкирского угля, менее 4%. Для углей с содержанием в золе кальция на уровне 10-12% и более образуются отложения, существенно обогащенные кальцием и серой. При сжигании бурых углей отложения в низкотемпературной зоне могут обогащаться натрием.

### 3. Различие по вещественному (минералогическому) составу

В силу краткого пребывания частиц летучей золы в газовом тракте котла (секунды) зола уноса преимущественно или в значительной мере состоит из аморфного, стекловидного материала. В отложениях с течением времени и при взаимодействии с газовой средой происходит кристаллизация и сульфатизация материала. В предельном случае железистых и сульфатно-кальциевых отложений они в подавляющей степени состоят из гематита ( $Fe_2O_3$ ) и ангидрита (безводного гипса,  $CaSO_4$ ), минералов отсутствующих в исходной золе топлива и, обычно, содержащихся в малых количествах в золе уноса.

### 3. Различие по физическим свойствам

Даже отложения с составом близким к составу золы уноса кардинально отличаются от золы уноса по ряду физических свойств.

Зола уноса - дисперсный материал, основная масса частиц которого находится в диапазоне размеров от 10 до 100 мкм. С достаточной для практики точностью распределение частиц по размерам характеризуется логарифмически нормальной или точнее вероятностно – нормальной закономерностью.

В отличие от этого отложения – связанный пористый материал, пористость и прочность которого изменяется в широких пределах от рыхлых (легко растираются пальцами, прочность менее  $0,5 \text{ кг}/\text{м}^2$ ) до шлака плавленой (практически монолитной) структуры с прочностью свыше  $70 \text{ кг}/\text{м}^2$ . При этом отложения с указанным диапазоном изменения прочности образуются в одном кotle.

### 4. Различия с точки зрения стандартизации

На золу-унос сухого отбора, образующуюся на тепловых электростанциях в результате сжигания углей в пылевидном состоянии и применяемую в качестве компонента для изготовления тяжелых, легких, ячеистых бетонов и строительных растворов, а также в качестве тонкомолотой добавки для жаростойких бетонов и минеральных вяжущих для приготовления смесей и грунтов в дорожном строительстве, распространяется ГОСТ 25818-91.

На золосажевые отложения ТЭС отсутствуют, какие либо, нормативные документы.

#### Выходы:

- 1) Зола ТЭС и золосажевые отложения ТЭС - это разные материалы, которые имеют различающиеся физико-химические свойства. Степень

различия не постоянна и зависит от топлива и зоны котла, в которой выполняется очистка от отложений.

2) Зола ТЭС и золосажевые отложения ТЭС являются разными видами отходов (в случае их рассмотрения как отходов).

3) Свойства зол ТЭС в отличие от золосажевых отложений ТЭС регламентируются стандартом ГОСТ 25818-91, что говорит о рассмотрении зол ТЭС как материала, который возможно применять в качестве конечного продукта с определенными свойствами в народном хозяйстве РФ.

Профессор кафедры эксплуатации  
и наладки ЧФ ПЭИпк,  
Директор Уральской теплотехнической лаборатории,  
доктор технических наук



А.Н. Алекснович