МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР

ЗОЛА-УНОС ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ КАК ДОБАВКА В БЕТОНЫ

Технические условия
ТУ 34 4014—74

ЛЕНИНГРАД

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ
СССР

ЗОЛА-УНОС ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ КАК ДОБАВКА В БЕТОНЫ

Технические условия
ТУ 34 4014-74

ЛЕНИНГРАД

УДК 666.952.3 Группа Ж-I2

РАЗРАБОТАНЫ

Всесоюзным ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательским институтом гидротехники имени Б.Е.Веденеева (ВНИИГ)
Директор М.Ф.Складнев
Зав.лабораторией В.В.Стольников
Отв.исполнители: В.В.Кинд, В.Б.Судаков, А.Р.Мокрушин

Научно-исследовательским институтом бетона и железобетона(НИИЖБ)
Директор К.В. Михайлов
Отв.исполнитель Г.А. Бужевич

Всесоюзным научно-исследовательским институтом заводской технологии сборных железобетонных конструкций и изделий (ВНИИЖЕЛЕЗОБЕТОН)
Директор А.М. Горшков
Отв.исполнители: Л.А.Кайсер, И.Г.Сарапин, В.Г.Довжик

СОГЛАСОВАНЫ

Госстроем СССР
Начальник Отдела технического нормирования и стандартизации А.Н. Шкинев

Минэнерго СССР
Начальник Главтехуправления Л.А. Трубицын
Главный инженер Главниипроекта Л.И. Кудояров

УТВЕРЖДЕНЫ

Министерством энергетики и электрификации СССР
Заместитель министра П.П. Фалалеев

Технические условия разработаны в соответствии с Постановлением Совета Министров СССР от 3 марта 1971 г. № 142 с целью содействия более широкому и рациональному использованию золы-уноса тепловых электростанций в различных областях строительства

При разработке технических условий использованы "Технические условия на применение золы-уноса тепловых электростанций как добавки к цементу и бетону гидротехнических сооружений и для сборного железобетона", МЭС, 1961 г., а также инструкции и рекомендации по вопросу использования золы-уноса ТЭС в бетоне других ведомств и учтен современный зарубежный опыт в этой области.

Все замечания и предложения по содержанию настоящих технических условий просим направлять по адресу: 194220, Ленинград, Гжатская ул., дом 21, ВНИИГ им. Б.Е.Веденеева.

Зарегистрированы Всесоюзным информационным фондом стандартов (ВИФС) 10/IX 1973 г. за № 108523

Срок действия с I/УП 1973 г.
по I/I 1978 г.

© Всесоюзный научно-исследовательский институт гидротехники имени Б.Е.Веденеева (ВНИИГ), 1974 г.

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на золу-унос тепловых электростанций (ТЭС) сухого отбора, предназначенную для использования в качестве добавки взамен части портландцемента при приготовлении:

- обычного тяжелого бетона для монолитных и сборных бетонных и железобетонных (без предварительного напряжения) конструкций;
- легкого бетона на пористых заполнителях сборных бетонных и железобетонных (без предварительного напряжения) конструкций;
- гидротехнического бетона.

Примечания: 1. Настоящие ТУ не распространяются на золу-унос, используемую при приготовлении всех видов бетона для конструкций, эксплуатируемых в средах со средней и сильной агрессивностью. Степень агрессивности среды определяется в соответствии с требованиями СН 262-67.

2. Допускается добавка золы-уноса II класса в шлакопортландцемент после опытной проверки.

3. Золу-унос можно применять взамен кварцевого песка для приготовления ячеистых бетонов в соответствии с требованиями СН 277-70, а также в качестве добавки к жаростойкому бетону в соответствии с требованиями СН 156-67.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв.№ добл. | Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 34 4014-73			
Разработ.					Зола-унос тепловых электростанций как добавка в бетоны	Лит.	Лист	Листов
Проверил								
Зав.лабор.							1	13
Н.контр.								
Утверд.								

I. ОПРЕДЕЛЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ

I.I. Зола-унос ТЭС - тонкодисперсный материал, образующийся из минеральной части твердого топлива, сжигаемого в пылевидном состоянии при высоких температурах, и улавливаемый золоулавливающими устройствами из дымовых газов тепловых электростанций.

I.2. В зависимости от требований, предъявляемых к золе-уносу, как добавке в бетон, она делится на три класса: I, II и III, области применения которых устанавливаются в приложении I настоящих ТУ.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.I. По химическому и механическому составу зола-унос ТЭС, применяемая в качестве добавок взамен части цемента в бетоны, должна удовлетворять требованиям, указанным в таблице.

Требования к золе-уносу ТЭС

№№ пп	Наименование показателей	Классы золы-уноса		
		I	II	III
I	Содержание кремнезема (SiO_2) в %, не менее	не нормируется	40	не нормируется
2	Содержание сернистых и сернокислых соединений в пересчете на SO_3 в %, не более	3	3	5
3	Содержание свободной окиси кальция (CaO свободная) в%, не более	2	3	I0
4	Содержание окиси магния (MgO) в %, не более	5	5	5
5	Содержание остатков несгоревшего топлива (п.п.п.) в %, не более	5	I0	5
6	Влажность в %, не более	3	3	3
7	Удельная поверхность в $см^2/г$, не менее	2800	2800	2800

Примечание. Показатели золы-уноса, приведенные в п.п. I-6, определяются в % по массе (весу).

3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1. Поставка и приемка золы-уноса ТЭС производится партиями. Размер партии устанавливается в 100 т. Поставка золы-уноса в количестве менее 100 т считается целой партией.

3.2. Определение количества поставляемой золы-уноса производится по массе (весу) в состоянии естественной влажности.

3.3. Поставщик обязан сопровождать каждую партию поставляемой золы паспортом, удостоверяющим ее качество, в котором указывается:

- наименование поставщика;
- номер и дата выдачи паспорта;
- номер партии, количество золы-уноса и класс;
- номер вагонов (при железнодорожной поставке) и номера накладных;
- соответствие качества поставляемой золы в партии требованиям настоящих ТУ с указанием их номера.

3.4. Для контрольной проверки качества золы-уноса, поставляемой железнодорожным транспортом, из каждого вагона потребитель по своему усмотрению в процессе разгрузки отбирает 10 проб массой не менее 1 кг каждая. Пробы смешивают и последовательным квартованием отбирают среднюю пробу массой 4 кг, которую подвергают испытаниям.

3.5. При поставке золы автомобильным транспортом отбирают одну пробу массой 1 кг от каждой части массой не более 5 т. Все пробы, отобранные от одной партии золы-уноса, смешивают и отбирают среднюю пробу методом, указанным в п.3.4 настоящих ТУ.

3.6. От золы-уноса, получаемой в мешках, отбирают пробу не менее 1 кг из одного мешка от каждых 100 мешков. Все пробы, отобранные от одной партии золы-уноса, смешивают и отбирают среднюю пробу методом, указанным в п.3.4 настоящих ТУ.

3.7. При поставке золы-уноса водным транспортом потребитель по своему усмотрению отбирает из разных мест судна пробы массой по

2 кг каждая из расчета получения 20 кг от каждых 100 т поставляемой золы-уноса. Пробы смешивают и отбирают среднюю пробу методом, указанным в п.3.4.

3.8. Испытания отобранных средних проб золы-уноса производят в соответствии с требованиями раздела 4 настоящих ТУ.

3.9. Партия золы-уноса или вся поставка в одной барже может быть забракована потребителем, если ее качество по результатам испытаний средней пробы не отвечает хотя бы одному из требований настоящих ТУ.

4. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Химический анализ золы-уноса производят по ГОСТ 5382-65, ГОСТ 10538.1-72, ГОСТ 10538.4-72, ГОСТ 10538.5-72 и ГОСТ 11022-64.

4.2. Потерю массы при прокаливании золы (п.п.п.) определяют по ГОСТ 5382-65, но прокаливание золы-уноса производят при температуре 700-800°С.

4.3. Влажность золы-уноса определяют по ГОСТ 11014-70.

4.4. Величину удельной поверхности определяют по ГОСТ 310-60.

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1. Зола-унос должна транспортироваться в железнодорожных вагонах типа "цементовоз", судах или контейнерах и автозоловозах.

Для упаковки золы должны применяться многослойные бумажные мешки по ГОСТ 2227-65*, при этом на таре должно быть четко обозначено "зола-унос", наименование ТЭС, номер партии, дата упаковки.

5.2. Транспортирование золы-уноса должно производиться: железнодорожным транспортом - франко-транспорт поставщика, автомобильным и водным транспортом - франко-транспорт потребителя.

5.3. Зола-унос должна храниться в закрытых складах и быть защищена от влаги и загрязнения посторонними примесями.

6. ГАРАНТИИ ПОСТАВЩИКА

6.I. Зола-унос ТЭС должна быть принята техническим контролем поставщика (ТЭС).

6.2. Поставщик гарантирует соответствие золы-уноса требованиям настоящих ТУ при соблюдении потребителем условий транспортирования и хранения, установленных Техническими Условиями.

Приложение I

ТРЕБОВАНИЯ К ЗОЛЕ-УНОСУ ТЭС В СМЕШАННОМ ВЯЖУЩЕМ И В БЕТОНЕ

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I. Возможность и условия применения золы-уноса в качестве добавки, заменяющей часть цемента в бетоне, следует определять на основе обязательной проверки смешанного вяжущего в бетоне намеченного состава при использовании принятых на строительстве (заводе ЖБИ) цемента, песка, крупных заполнителей и условий твердения бетона; при этом бетон и железобетон с добавкой золы-уноса должны соответствовать требованиям, предъявляемым к ним соответствующими нормативными документами.

2. Количество золы-уноса в составе смешанного вяжущего (цемент + зола) при использовании его в бетонах должно быть таким, чтобы суммарное содержание в цементе и золе:

- сернистых и сернокислых соединений в пересчете на SO_3 не превышало 3,5% по массе для неармированных бетонов и 3% - для армированных бетонов;

- щелочных окислов в пересчете на Na_2O не превышало 0,6% по массе при использовании реакционно-способных заполнителей, содержащих опал, халцедон, кремнистые сланцы, опоку, вулканические туфы и др.

3. Зола-унос, добавляемая к цементу, должна давать смешанное вяжущее (цемент + зола), выдерживающее испытание на равномерность изменения объема в автоклаве по ГОСТ 3I0-60 (для тяжелого и легкого бетона) и дающее расширение (относительное удлинение) образцов-призм при автоклавной пробе (по п.I2 настоящего приложения) не более 0,5% (на портландцементе) и 0,2% (на шлакопортландцементе) от первоначальной длины образцов (для гидротехнического бетона).

4. Количество золы-уноса, вводимой взамен части цемента в бетонную смесь, не должно превышать 30% по массе от смешанного

вяжущего для бетонов, применяемых в промышленном, гражданском и жилищном строительстве, и 25% - для гидротехнического бетона; при этом количество портландцемента в армированном бетоне должно составлять не менее 220 кг/м^3 бетона.

5. Применение того или иного класса золы-уноса для введения в бетоны различного вида должно производиться в соответствии с таблицей. Требования к золе каждого класса приведены в п.2.I настоящих ТУ.

Области применения золы-уноса ТЭС по классам

Класс золы-уноса	Виды бетонов, в которые допускается введение золы-уноса
I	Все виды тяжелого и легкого армированного и неармированного бетона, включая гидротехнический
II	Легкие армированные и неармированные, тяжелые неармированные бетоны (исключая гидротехнический)
III	Все виды тяжелых и легких неармированных бетонов (исключая гидротехнический)
	Допускается в армированные тяжелые бетоны после проведения специальных исследований

6. В бетоны, к которым предъявляются требования по морозостойкости выше Мрз 50, а также в бетоны, подвергаемые попеременному увлажнению и высушиванию, введение добавки золы-уноса допускается после проведения специальных исследований на морозостойкость и воздухостойкость.

7. При использовании в бетонах естественного твердения взамен части цемента некоторых видов золы-уноса следует учитывать возможное снижение (до 20-30%) прочности при сжатии в ранние сроки (28-60 суток) и последующее выравнивание прочности в более поздние сроки (90-180 суток) по сравнению с бетоном аналогичного состава без добавки золы.

8. Смешивание золы-уноса с цементом возможно одним из следующих трех способов:

а) зола-унос вводится в бетономешалку в сухом виде наряду с цементом, водой и заполнителями через отдельный дозатор золы;

б) зола-унос вводится в бетономешалку в виде водно-зольной суспензии, приготовляемой отдельно;

в) зола-унос предварительно смешивается всухую с цементом в специальном смесителе, и золосодержащий цемент вводится в бетономешалку по обычной схеме.

Выбор того или иного способа введения золы-уноса в бетонную смесь устанавливается на основании технико-экономических обоснований с учетом имеющегося оборудования и возможности переоборудования существующих бетоно-смесительных узлов, а также качества смешивания золы с цементом.

9. При использовании золы-уноса потребителю следует учитывать в отдельных случаях возможность содержания в ней радиоактивных элементов. Всю золу-унос необходимо исследовать в специализированных организациях на радиоактивность и, при наличии радиоактивности, согласовать возможность ее использования с органами Государственного санитарного надзора.

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ СМЕШАННОГО ВЯЖУЩЕГО (ЦЕМЕНТ + ЗОЛА)

10. Химический анализ смешанного вяжущего производят по ГОСТ 5382-65. Допускается определение химического состава смешанного вяжущего путем расчета по химическим составам цемента и золы-уноса.

11. Равномерность изменения объема смешанного вяжущего (цемент + зола) определяют в автоклаве в соответствии с требованиями ГОСТ 310-60 (раздел Ш, п.25).

12. Определение расширения (относительного удлинения) образцов-призм в автоклаве для смешанного вяжущего, состоящего из 75%

портландцемента (шлакопортландцемента) и 25% по массе золы-уноса, производят по нижеприведенной методике (п.п.I3-I8 настоящего приложения).

ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

I3. Автоклав. Для проведения испытаний используется автоклав, состоящий из резервуара для пара высокого давления, в котором имеется устройство для установки контрольного термометра. Автоклав должен быть оборудован предохранительным клапаном для сброса давления, отрегулированным на давление 25 кгс/см^2 + 5%, краном для спуска воздуха до появления пара (в начале периода нагрева) и снятия остаточного давления (в конце периода охлаждения). Автоклав должен быть снабжен контрольным манометром с предельным давлением в 40-50 кгс/см^2 и ценой деления не более 0,5 кгс/см^2.

Мощность нагревательного элемента должна быть такой, чтобы при максимальной загрузке автоклава с учетом залитой воды давление пара в нем могло быть доведено до манометрического давления в 2I кгс/см^2 в течение 45-75 минут с момента включения. Желательно установить на автоклаве контрольную автоматику, способную поддерживать манометрическое давление в пределах 2I $\pm$ I кгс/см^2.

Автоклав должен давать возможность снижения давления с 2I кгс/см^2 до I кгс/см^2 и менее в течение полутора часов после его отключения.

I4. Измеритель линейной деформации образцов должен обеспечивать точность отсчета не менее 0,0I мм.

I5. Металлические формы для изготовления образцов допускаются любой конструкции, обеспечивающей изготовление призматических образцов 2,5 х 2,5 х 28,0 см с двумя стальными измерительными закладными вкладышами с базовыми расстояниями между ними 250 мм, расположенными по продольной оси образцов на их торцах.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ПОДГОТОВКА ОБРАЗЦОВ К ИСПЫТАНИЮ

I6. Изготавливаются три образца в виде призм с размерами 2,5 х 2,5 х 28,0 см со стальными вкладышами. Для изготовления образцов приготавливаются три замеса, для каждого из которых берут 360 г смешанного вяжущего (270 г цемента + 90 г золы) и воды в количестве, необходимом для придания тесту нормальной густоты. Замесы приготавливаются в соответствии с требованиями ГОСТ 3I0-60.

Сразу же по окончании перемешивания предварительно подготовленная и смазанная машинным маслом форма заполняется в два приема двумя, примерно равными по высоте слоями. Каждый слой должен быть уплотнен пальцами с отжатием пасты в углы вокруг измерительных вкладышей, вдоль боковых граней формы до получения однородно-уплотненной массы. По окончании уплотнения верхнего слоя избыток теста срезается вровень с верхом формы, и поверхность заглаживается несколькими продольными движениями ножа.

Отформованные образцы вместе с формами помещаются над водой в ванну с гидравлическим затвором и хранятся при температуре 20 $\pm$ 2^{0}С в течение 24 или 48 часов.

АВТОКЛАВНОЕ ИСПЫТАНИЕ

I7. Образцы извлекаются из формы через 24 часа $\pm$ 30 мин для портландцемента и через 48 часов $\pm$ 30 мин для шлакопортландцемента, производится измерение их первоначальной длины с точностью до 0,0I мм, после чего образцы помещаются в предварительно подготовленный автоклав таким образом, чтобы все грани образцов в дальнейшем подвергались действию насыщенного пара.

Автоклав должен содержать достаточное количество воды (7-I0% от рабочего объема резервуара автоклава) комнатной температуры, обеспечивающей среду насыщенного пара в течение всего опыта.

После включения автоклава открывают спускной кран с тем,

чтобы вытеснить из автоклава воздух. Как только из крана начнет выходить пар, кран необходимо закрыть и поднимать температуру в автоклаве со скоростью, обеспечивающей получение давления 21 кгс/см^2 за время 45-75 мин, считая со времени включения автоклава.

Давление 21±1 кгс/см^2 поддерживается в автоклаве в течение трех часов. По окончании трехчасового периода автоклав отключается и охлаждается с такой скоростью, чтобы через полтора часа давление в автоклаве не превышало 1 кгс/см^2. После этого осторожно открывается спускной кран для выпуска оставшегося пара до выравнивания в автоклаве с атмосферным.

Затем автоклав открывается, и образцы помещаются в воду с температурой 90°С. Далее вода, в которую помещены образцы, охлаждается добавлением холодной воды таким образом, чтобы через 15 минут температура воды снизилась до 20 ± 2°С.

Последующие 15 минут образцы выдерживаются в воде с указанной температурой. Затем образцы извлекаются из воды, их поверхность обтирается и при помощи измерителя линейной деформации измеряются длины образцов.

В процессе проведения автоклавного испытания необходимо строго соблюдать правила техники безопасности при работе с сосудами, находящимися под высоким давлением пара.

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ АВТОКЛАВНОГО ИСПЫТАНИЯ

18. Средняя величина абсолютных удлинений трех образцов до и после автоклавной пробы, отнесенная к первоначальной их длине (до автоклавной пробы) и выраженная в % (с точностью до 0,01%), и является показателем автоклавного расширения смешанного вяжущего. В случае получения отрицательной деформации (усадки) перед величиной изменения длины ставится знак минус.

Проба считается выдержавшей испытание, если величина относительного удлинения образцов не превышает для смешанного вяжущего на портландцементе 0,5%, на шлакопортландцементе 0,2%.

Приложение II

ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ, НА КОТОРЫЕ ДАНЫ ССЫЛКИ В ТУ

I. СН 262-67	Указания по проектированию антикоррозионной защиты строительных конструкций.
2. СН 277-70	Инструкция по технологии изготовления изделий из ячеистых бетонов.
3. СН 156-67	Инструкция по технологии приготовления и применению жаростойких бетонов.
4. ГОСТ 5382-65	Цементы. Методы химического анализа.
5. ГОСТ 310-60	Цементы. Методы физических и механических испытаний.
6. ГОСТ 2227-65*	Мешки бумажные непропитанные.
7. ГОСТ 10538.1-72	Угли бурые, каменные, антрацит, горючие сланцы и торф. Метод определения содержания двуокиси кремния в золе.
8. ГОСТ 10538.4-72	Угли бурые, каменные, антрацит, горючие сланцы и торф. Метод определения содержания окисей кальция и магния в золе.
9. ГОСТ 10538.5-72	Угли бурые, каменные, антрацит, горючие сланцы и торф. Метод определения содержания трехокиси серы в золе.
10. ГОСТ 11022-64	Угли бурые, каменные, антрацит и горючие сланцы. Метод определения зольности.
11. ГОСТ 11014-70	Угли бурые, каменные, антрациты и горючие сланцы. Метод определения содержания влаги.

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взамен инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

ЗОЛА-УНОС ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ КАК ДОБАВКА В БЕТОНЫ

Технические условия ТУ 34 4014-73

Сдано в производство 4/Ш - 1974. Подписано к печати 4/Ш-1974. Формат 60х90/16. Бумага типографская № I. Печ.л. I,0. Уч.-изд.л. 0,54. Тираж I500. Заказ 170
Цена 5 коп.

Типография ВНИИГ. Ротапринт. I94220, Ленинград, Гжатская ул., 2I.

gost.e-ecolog.ru