ИЗВЕСТИЯ
ТОМСКОГО ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА имени С. М. КИРОВА

Том 150 1968 г.

О РАБОТЕ РЕГУЛИРУЮЩИХ ОРГАНОВ НА НЕОЧИЩЕННОМ СМЕШАННОМ ГЕНЕРАТОРНОМ ГАЗЕ

**А. А. ГУРЧЕНОК, В. Д. СЕРЕБРЕННИКОВ, Ю. М. ТРИФОНОВ
А. Ф. ФЕДОРОВ**

(Представлена проф. Г. Н. Коком)

На некоторых предприятиях печи работают на неочищенном смешанном генераторном газе. Применение смешанного генераторного газа имеет ряд преимуществ, главные из которых: сохранение физического тепла газа, что приводит к экономии топлива; отсутствие аппаратов для промывки и очистки газа; сокращение протяженности коммуникаций. Однако работа на неочищенном генераторном газе вызывает некоторые трудности, связанные с отложением внутри газопроводов и на регулирующих органах механических частиц топлива, смол, уносимых из газогенератора. Для станций горячего газа характерны коммуникации больших сечений, чтобы при значительных отложениях уноса в них сохранились необходимые проходные сечения. Однако в этих условиях работа регулирующей и запорной аппаратуры нарушается.

В данной работе приводятся результаты исследовния поведения регулирующей заслонки в системе регулирования температуры варочной части стекловаренной печи Томского электролампового завода.

Газогенераторная станция завода работает в прямой связи с потребителем — стекловаренными печами. Последовательность расположения агрегатов: газогенераторы смешанного газа, пылеотделитель, горячий клапан, газовый коллектор с пылевым мешком, газопроводы к печам.

Для процесса газификации используется уголь Кузнецкого бассейна. Работа газогенератора характеризуется следующим: расход угля —1,4 *т* в час; температура газа в газовом коллекторе — 350°С, давление газа— 60 *мм* в *ст.*

Газовый коллектор выполнен в виде металлического трубопровода 900 *мм,* внутри которого уложен изоляционный кирпич в один окат. Пробный регулирующий орган был установлен на ответвлении от газового коллектора ∅ 400 *мм* и выполнен в виде поворотной заслонки ∅ 360 *мм* с зазором 20 *мм.* Проходное сечение пробного регулирующего органа было завышено, что позволяло не производить очистку его от отложений длительный промежуток времени (2—4 месяца). Вскрытие газопровода показало, что отложения наблюдаются как на стенках газопровода, так и на самом диске заслонки. На рис. 1 приведены образцы отложений, взятые в месте ответвления газопровода от главного коллектора перед заслонкой. Образцы имеют закругленную форму в соответствии с направлением потока газа. Вход в отводной газопровод оказался обрамленным, эвольвентного вида кольцом со следами приглаженности

ко входу в газопровод. Указанные образования способствуют безударному входу газа в отводной газопровод. На рис. 2 представлены образцы отложений на поворотной заслонке. На торцевой части отложение достигает 25 *мм* (фиг. *а*). На фиг. *б* даны образцы отложений на торцевой

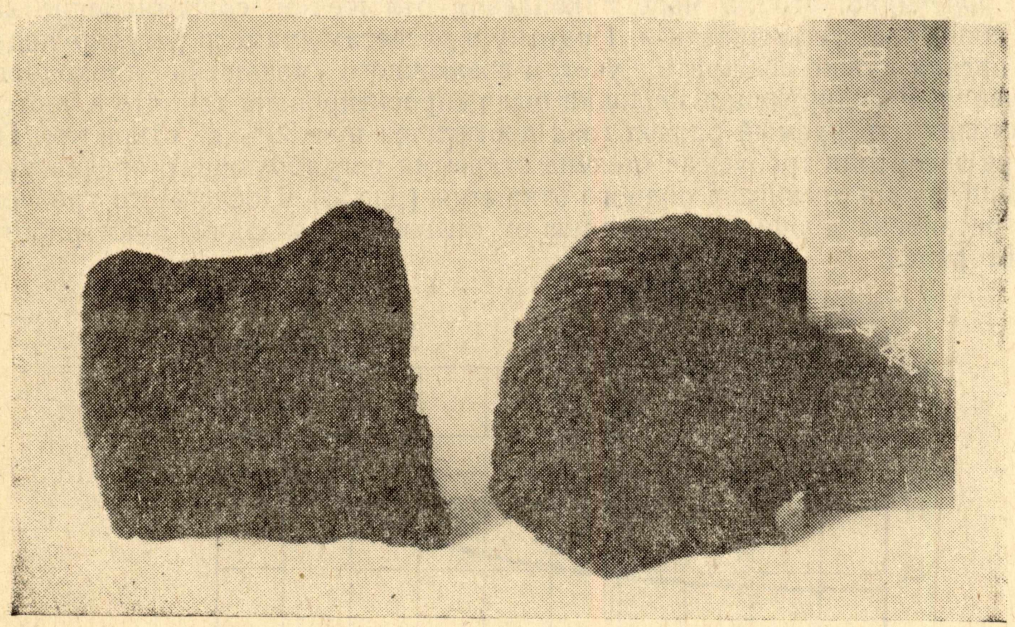

Рис. 1. Образцы отложений, взятых из трубопровода.

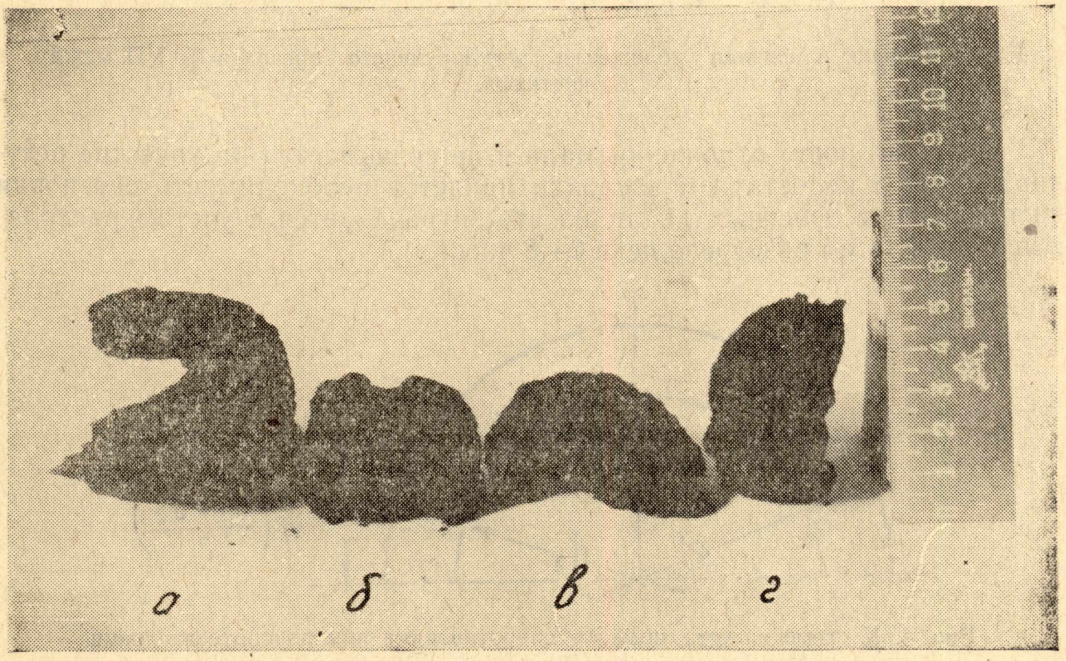

Рис. 2. Образцы отложений, взятых с поверхности заслонки.

части со следами касания с поверхностью газопровода. На фиг. в и г даны образцы с поперечным изломом, из которого видна слоистость отложений. Таким образом, на всей поверхности заслонки отложения

почти равномерные. Из-за наличия отложений на торцах заслонки поворот ее был ограничен.

Приведенные результаты работы пробной регулирующей заслонки были использованы при проектировании системы автоматического регулирования температуры.

Очевидно, что по мере накопления отложений, сопротивление заслонки будет увеличиваться. Поэтому в расчетах диаметр регулирующего органа нужно выбирать с учетом возможного уменьшения проходного сечения. Регулирующая заслонка была спроектирована так, что в чистом состоянии требуемый расход газа достигался при 30% ее открытия. По мере засорения требуемая степень открытия регулирующего органа увеличивается и достигает полного открытия (рис. 3). После этого требуется остановка и очистка заслонки от отложений, и снова цикл работы повторялся.

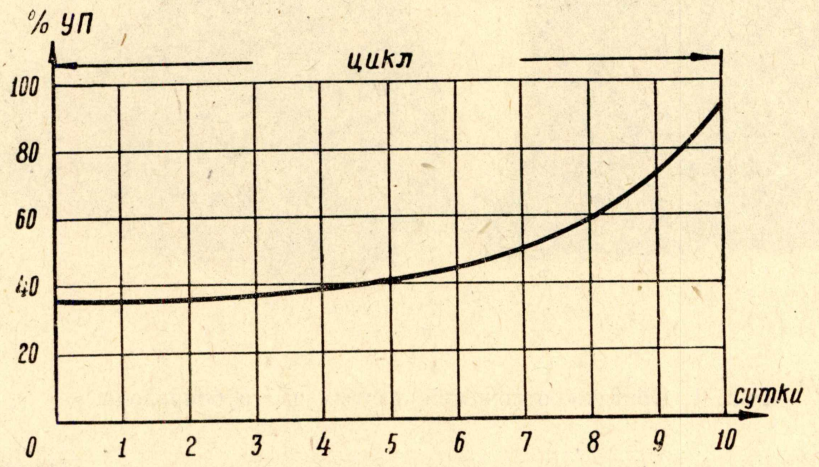

Рис. 3. График изменения положения регулирующего органа в % УП между чистками.

Скорость роста отложений мала и не сказывается на качестве регулирования, а недостатком заслонки является необходимость остановки на проведение очистных работ, на что затрачивается с учетом расхолаживания и затем разогрева печи 6—8 часов.

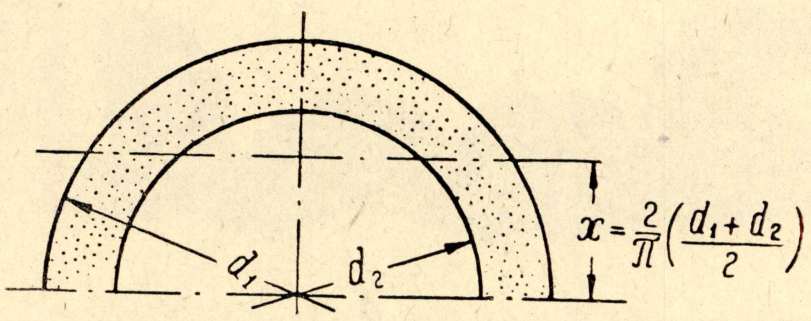

Рис. 4. К схеме расчета момента сопротивления при повороте заслонки.

Расчет механической прочности заслонки был произведен с учетом механических усилий, необходимых для снятия отложений на поверхности прилегания (рис. 4). Наибольшие механические напряжения будут получаться при условии смятия по всему периметру поверхности прилегания.

Если обозначить F — площадь соприкосновения поверхности заслонки с поверхностью смятия, x — расстояние от оси вращения до центра тяжести периметра смятия, то момент сопротивления будет равен

$$M_y = \sigma_y \cdot F \cdot x,$$

где σ_y — предел прочности на сжатие отложений.

Для определения δ_y были изготовлены образцы из отложений и проведены испытания на раздавливание. Для образцов раздавленных вдоль волокон предел прочности на сжатие изменялся в интервале 13,5—19,7 *кг/см²*, поперек волокон — 4,2—12,1 *кг/см²*.

Большие значения относятся к образцам, взятым с участков поверхности касания заслонки.

Механический расчет элементов заслонки, проведенный с учетом необходимости смятия отложений, показал, что диаметр вала и толщина диска должны быть значительно большими, чем в стандартных конструкциях.

Выводы

1. При выборе сечения регулирующего органа для работы на неочищенном смешанном генераторном газе требуется за расчетный режим брать условия получения номинального расхода газа при 30—35% открытий заслонки.

2. При использовании стандартных заслонок требуется произвести поверочный расчет на механическую прочность с учетом сил смятия отложений.

3. Опыт эксплуатации показал достаточную надежность работы регулирующего органа в системе автоматического регулирования температуры стекловаренной печи при работе на неочищенном смешанном генераторном газе.