

РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА СТЕКЛОВАРЕННОЙ ПЕЧИ

П. А. АНДРИЯНОВ, Н. Н. НОРКИН

(Представлено проф. докт. техн. наук И. В. Геблером)

Работа выполнена на Томском электроламповом заводе в связи с большим перерасходом топлива на отопление стекловаренных печей. До настоящей работы на заводе отсутствовал учет расхода водяного газа. Один из авторов (П. А. Андриянов) спроектировал диафрагмы, по его указанию они были изготовлены и смонтированы на газопроводах к двум стекловаренным печам.

На заводе было распространено мнение, что перерасход газа обусловлен недостатком воздуха, недогоранием газа и утечкой газа в нисходящий регенератор вследствие „короткого замыкания“ двух горелок. Задача настоящей работы заключалась в установлении истинной причины перерасхода газа и в устранении этого перерасхода.

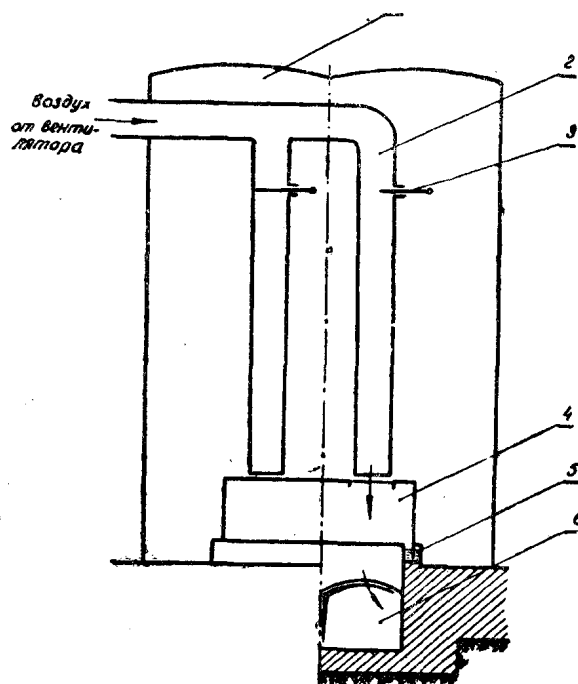


Рис 1. Схема подачи воздуха в печь.
1. Регенератор. 2. Воздухопровод. 3. Задвижка. 4. Переводной барабан. 5. Водяной затвор. 6. Поднасадочный канал.

Для отопления печей применяется водяной газ состава: $\text{CO} - 38,4\%$; $\text{H}_2 - 50,7\%$; $\text{CH}_4 - 1,88\%$; $\text{CO}_2 - 4,95\%$; $\text{O}_2 - 0,45\%$, и $\text{N}_2 - 4,41\%$. Теплотворная способность газа $Q_{\text{H}} - 2626 \text{ ккал/нм}^3$. Для сжигания требуется теоретически необходимое количество воздуха $2,28 \text{ нм}^3/\text{нм}^3$, при этом получается продуктов горения $2,84 \text{ нм}^3/\text{нм}^3$ следующего состава: $\text{CO}_2 - 16,0\%$; $\text{H}_2\text{O} - 19,2\%$; $\text{N}_2 - 64,8\%$. Калориметрическая температура горения при подогреве воздуха до 1100°C равна 2570°C .

В газопроводе $D = 104 \text{ мм}$ установлена диафрагма $d = 80 \text{ мм}$, расчетная формула которой

$$V = 74,4 \sqrt{\Delta p} \text{ м}^3/\text{час},$$

где Δp — перепад давления в мм водяного столба.

До выполнения настоящей работы подача воздуха в регенераторы производилась за счет естественной тяги регенераторов; изменение расхода воздуха регулировалось изменением сечения отверстия в барабанном клапане с помощью заслонки. Авторами была предложена принудительная подача воздуха в регенераторы с помощью вентилятора, с целью быстрого и удобного регулирования расхода воздуха. Эта система подачи воздуха показана на рис. 1. Измерения расхода газа (по диафрагме) и воздуха (крыльчатым анемометром) дали следующие результаты: расход газа до $560 \text{ нм}^3/\text{час}$, расход воздуха до $2000 \text{ нм}^3/\text{час}$, что соответствует коэффициенту избытка воздуха $\alpha = 2$. Анализ продуктов горения производился с помощью химического газоанализатора ВТИ; отбор проб производился у верха торцевой стены регенеративной камеры перед входом дымовых газов в насадку, что показано на рис. 2. Состав продуктов горения: CO_2 от 9,75 до 10,45 %; O_2 от 9,65 до 10,6 %; CO , H_2 и CH_4 — не обнаружено.

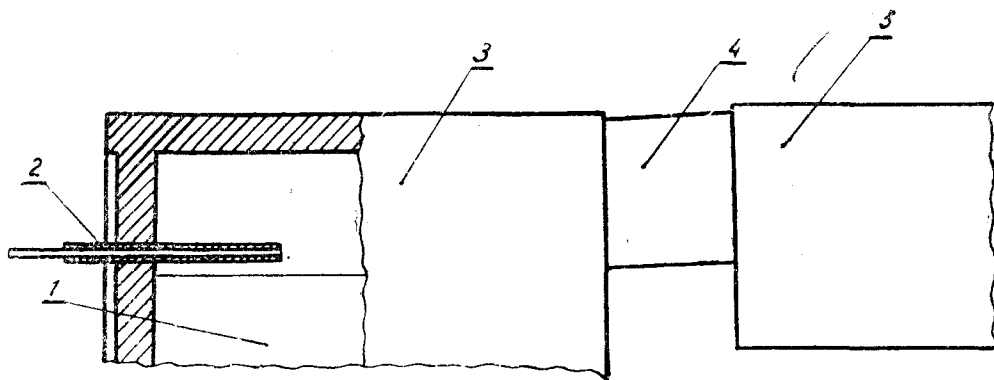


Рис 2. Отбор проб продуктов горения. 1. Насадка регенератора
2. Шамотная трубка для отбора проб. 3. Регенератор. 4. Горелка..
5. Рабочая камера.

Таким образом, сжигание водяного газа производилось при чрезвычайно большом избытке воздуха, что и вызывало избыточный расход водяного газа.

В результате выполнения работы (установка контрольно измерительных приборов, изменение системы подвода воздуха, регулирование подачи воздуха) сократился расход воздуха и расход водяного газа; в настоящее время расход водяного газа составляет $470 \text{ нм}^3/\text{час}$, что соответствует удельному расходу тепла 5937 ккал/кг сваренной стекломассы.