

АВТОРЕГУЛИРОВАНИЕ КОТЛОВ НА I МОСКОВСКОЙ ГЭС

С. П. Колосков

МОГЭС, 1-я МОСКОВСКАЯ ГЭС

В последнее время широкое распространение находят разнообразные системы автоматического регулирования котельных, дающие экономию в 2—5% по сравнению с ручным регулированием. Этот вопрос представляет большой практический интерес и для нас, в связи с постройкой ряда крупных электрических станций. В настоящей статье дается описание полуавтоматической системы регулятора горения Гентруп и Петри, примененного в виде опыта на двух нефтяных котлах Гарбе, поверхность нагрева по 750 кв. м на I Московской ГЭС.

Устройство имеет целью поддерживать нормальное давление в паропроводе при всех возможных колебаниях в расходе пара; поэтому оно особенно полезно в установках с сильно колеблющейся нагрузкой. Принцип действия и конструктивное его выполнение довольно просты и понятны из приводимого краткого описания установки.

Импульс к работе всей системы получается от контактного манометра (рис. 1 и 2), соединенного с паровым пространством котла и включенного в электрическую трехфазную цепь системы. Манометр имеет диафрагму, находящуюся под воздействием давления в котле и реагирующую на все его изменения. От диафрагмы колебания давления передаются через вертикальный рычажок *a* и зуб-

леблющийся вместе с ней между двумя неподвижными контактами K_2 и K_3 . При нормальном давлении на котле подвижной контакт K_1 занимает

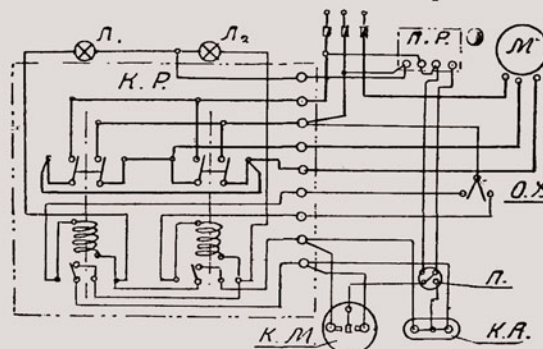


Рис. 2. Электрическая схема привода к автоматическим жалюзям.

К. М.—контактный манометр,
П. Р.—промежуточное реле,
К. Р.—контактное реле,
К. А.—кнопочный аппарат,

Л.—переключатель,
О. Х.—ограничитель хода,
Л1 и Л2—сигнальные лампы,
М.—мотор.

среднее положение и электрическая цепь разомкнута. В случае колебания давления он прижимается или к левому неподвижному контакту, когда давление на котле падает, или к правому—при подъеме давления. Момент замыкания контактов может быть установлен в зависимости от допустимых в данных условиях колебаний давления, что достигается соответствующей установкой неподвижных контактов при помощи винтов. Отклонение от нормального давления в ту и другую сторону может быть отрегулировано с точностью до 0,1 атм (в данном случае 0,3 атм).

Замыканием любого из контактов включается в цепь промежуточное индукционного типа реле (рис. 2 и 3), с установленной выдержкой времени в 15 сек. По прошествии установленной выдержки, рабочие контакты в цепи мотора замыкаются, так называемым, контактным реле; включение производится соленоидами, включенными в цепь и замыкаемую контактным манометром. Таким образом, при замыкании левого контакта на манометре—по прошествии выдержки времени—левым соленоидом включается левый же рабочий контакт, и мотор начинает вращаться в определенную (правую) сторону, открывая жалюзи и тем

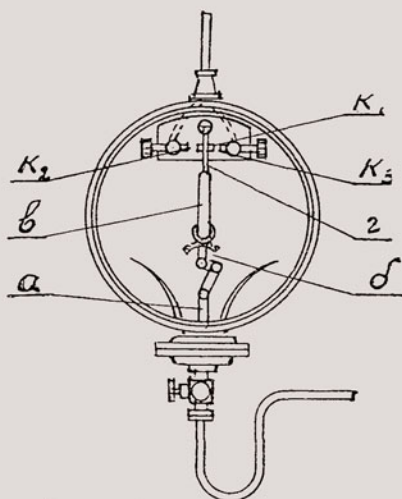


Рис. 1. Контактный манометр.

чатый сектор *b*, подвижной вилке *a*, захватывающей консольно закрепленную пластинчатую пружину 1. На пружине укрепляют контакт K_1 , ко-

¹⁾ От редакции. Мероприятия по борьбе с переохлаждением конденсата на Шатурской ГЭС (МОГЭС) описаны в статье В. А. Молочек, помещенной в № 7 журнала «Бюллетень Инженеров МОГЭС».

самым увеличивая тягу. Одновременно с этим ко-
чегару дается сигнал (загорается красная лампа)
на прибавление топлива, что им сейчас же выпол-
няется. При замыкании правого контакта вклю-
чается соответственно правый рабочий контакт,
переключая при этом две фазы в цепи мотора,
вследствие чего он начинает вращаться в обратную
сторону, уменьшая тягу; загорающаяся при этом
зеленая лампа сигнализирует «убавить топливо».

Вся система находится в действии до тех пор,
пока замкнут контакт на манометре, при чем мо-
тор работает периодически, включаясь на 15 се-
кунд через каждые 15 секунд выдержки, регулируе-
мые промежуточным реле. Такая перемежающаяся
работа мотора необходима для того, чтобы, во-
первых, дать возможность кочегару прибавить топ-
ливо, во-вторых, преодолеть инерцию топки и при-

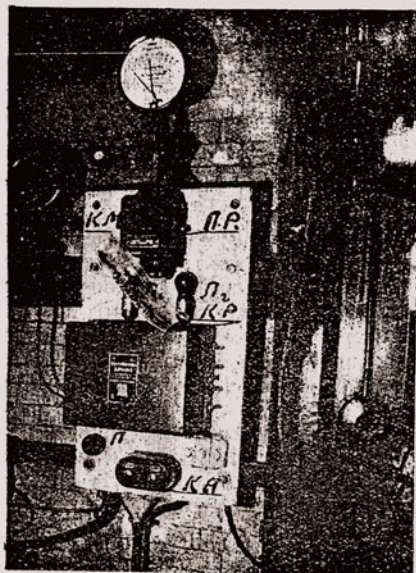


Рис. 3. Щиток с приборами управления автоматическими жалюзи.

вести к установившемуся состоянию давление па-
ра в котле (и паропроводе) соответственно пода-
ваемому количеству топлива и расходу пара в
данный момент. В противном случае происходило
бы, так называемое, перерегулирование, т. е. мо-
тор или полностью открывал бы тягу или, что еще
хуже, полностью бы ее закрывал при повышении
давления. Выдержка времени устанавливается по
местным условиям в зависимости: 1) от инерции
котла, 2) колебаний наружки, 3) количества вклю-
ченных на параллельную работу котлов.

Помимо указанных приборов на щитке, распо-
ложенном у фронта котла, помещается переключатель
П и кнопочный аппарат К. А. (рис. 2 и 3), при помощи которого можно, отключив авто-
матический привод (манометр), вручную замыкать
переключателем цепь приводного мотора и тем са-
мым увеличивать или уменьшать тягу. Ручное вме-
шательство в управление тягой бывает необходимо:
1) для точного отрегулирования CO_2 при данном
установившемся давлении, 2) в случае отключения
манометра на ремонт, 3) при растопке и оста-
новке котла.

Как указывалось, жалюзи приводятся в движение
через систему винтовых и рычажных передач мо-
тором, установленным на колонке (рис. 4) вблизи
самых жалюзей. Мотор—3-фазного тока 120 в,
мощностью 200 вт, с числом оборотов—1 950. Вклю-

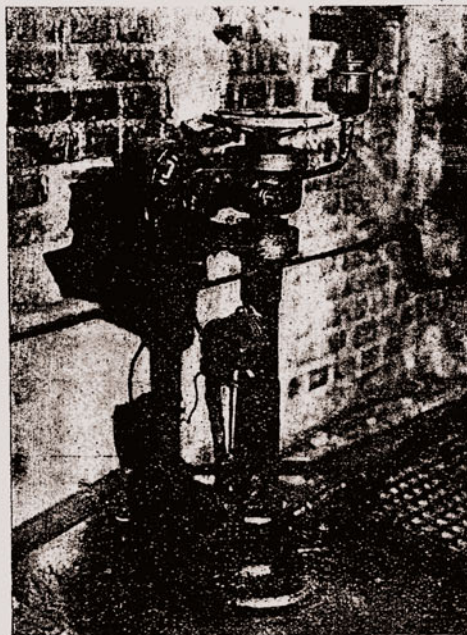


Рис. 4. Приводная колонка.

ченный в осветительную сеть, этот мотор через
червячную передачу приводит в движение верти-
кальный винт, помешающийся внутри колонки; по
винту движется ползушка (рис. 4 и 5), передающая
движение жалюзям через систему связанных между
собой шарнирно рычагов.

В момент, когда ползушка достигает крайнее
верхнее или крайнее нижнее положение, что быва-
ет при полном открытии или закрытии жалюзей,
электрическая цепь автоматически размыкается и

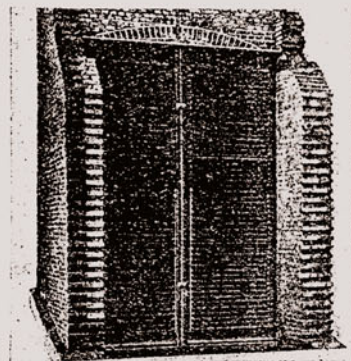


Рис. 6. Жалюзи, установленные в дымоходе.

мотор останавливается. Эта операция производится,
так называемым, ограничителем хода, изображен-
ным на рис. 4 и 5. Действие его состоит в том,
что ползушка, приходя в крайнее положение, упру-
вается своим упором y в кольцо, насаженное на-

глухо на полый стержень и тем самым поднимает его вверх или оттягивает книзу; при этом стержень действует на подвижно закрепленный и связанный с ним шарнирно сектор, размыкающий контакты K_1 и K_2 . Благодаря такому приспособлению устраняется опасность перегорания предохранителей.

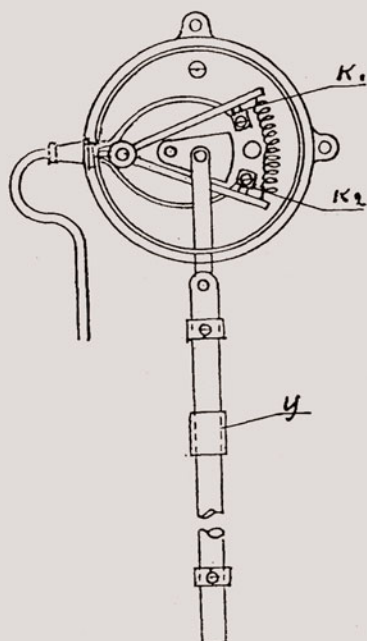


Рис. 5. Ограничитель хода.

Сами жалюзи (рис. 6) состоят из большого количества отдельных пластинок с формой, вызывающей минимальные сопротивления при обтекании их газами. (При полном открытии сопротивление составляет примерно 2 мм вод. ст.). Цапфы пластинок расположены в общей раме шириной 1 200 мм и высотой 2 500 мм. Пластинки жалюзей приводятся в движение от вертикальной штанги,

шарнирно связанной с общей рычажной передачей от мотора. По ширине газохода может быть установлено рядом несколько рам с общим приводом.

Все приборы смонтированы на одном щитке (рис. 3), расположенном у фронта котла. Связь с приводным мотором и ограничителем хода, расположенном на колонке (рис. 5), осуществлена кабелями. При таком размещении установка получается компактной и удобной для обслуживания.

В эксплуатации жалюзи служат очень хорошим подспорьем кочегару, так как дают ему возможность легко и быстро реагировать на всякие изменения рабочего режима и путем довольно ограниченного количества манипуляций проводить его к нормальному состоянию.

Недолгий опыт эксплуатации уже дает основание сделать вполне определенное заключение: 1) котлы, оборудованные жалюзями, более гибки в эксплуатации, так как у них значительно сокращается время, потребное на растопку и остановку и упрощается обслуживание, 2) жалюзи облегчают возможность поддержания давления и CO_2 на нормальном уровне, 3) значительно облегчается и упрощается обслуживание котла, благодаря чему возможно частичное сокращение персонала, 4) отдельные детали самих жалюзей работают вполне надежно и выдерживают высокие температуры ($250^\circ\text{—}300^\circ\text{C}$) без всяких короблений.

В качестве недостатка установки необходимо указать на неплотность жалюзей, допускающую частичный просос при полном закрытии. Имеются также некоторые мелкие недостатки в отдельных механизмах, правда, легко устранимые.

При помощи сравнительно несложных переделок и дополнений можно достигнуть полной автоматизации обслуживания котельной установки. Для этого необходимо включить в общую схему механизм подачи топлива (где нужно и воздуха), и заставить его действовать синхронно с мотором жалюзей от общего импульса.

Необходимо признать, что эта полуавтоматическая установка показала себя с положительной стороны и выдвигает вопрос о практическом осуществлении авторегулирования котельных.