

**ОБМЕН ОПЫТОМ
ПО ЭКОНОМИИ ЭНЕРГИИ****Информационное письмо № 7**

г. Москва

1944 г.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТРАБОТАВШЕГО ПАРА
ОТ ПАРОВЫХ МОЛОТОВ НА МОСКОВСКОМ
ОРДЕНА ЛЕНИНА АВТОЗАВОДЕ им. СТАЛИНА (ЗИС)**

(гл. энергетик ТИТОВ, начальник Энергобюро ТРЕХОВ)

и на КИРОВСКОМ ЗАВОДЕ

(гл. энергетик БОГОРОДИЦКИЙ, по предложению доцента ВТИ
СОКОЛОВА Е. Я. и инж. Кировского завода ПЕТРОВА С. М.)**ВВЕДЕНИЕ**

Наиболее крупными потребителями пара на металлообрабатывающих заводах являются паровые молоты кузнечных цехов, представляющие собой весьма несовершенную в теплотехническом отношении машину с термическим коэффициентом полезного действия $5 \div 12\%$.

Использование отработавшего пара может дать большую экономию топлива и облегчить напряженность работы котельной особенно при недостатке установленной мощности котлов.

На ряде заводов отработавший пар тратится в атмосферу, вызывая большую потерю тепла.

В настоящем письме Отдел промышленной энергетики НКЭС сообщает о мероприятиях по использованию отработавшего пара, проведенных на Московском автомобильном заводе им. Сталина (ЗИС) и на Кировском заводе.

**1. ОСНОВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ОСУЩЕСТВЛЕННЫЕ
НА ЗАВОДЕ ЗИС**

На заводе ЗИС в указанном выше направлении проведены следующие мероприятия:

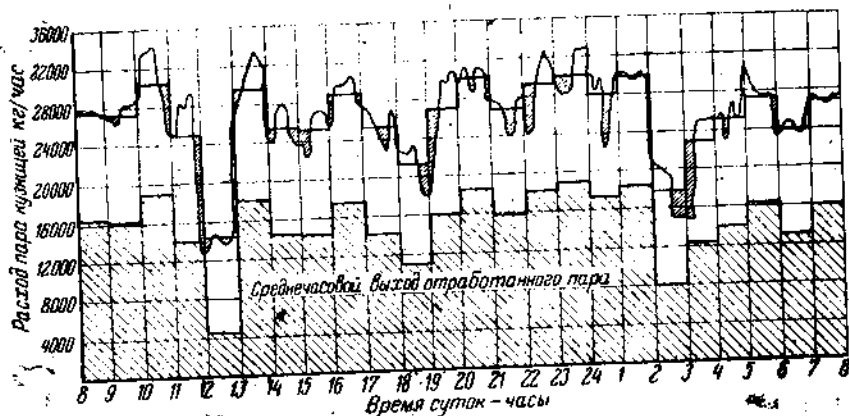
1. Использован отработавший пар для получения в поверхностных бойлерах горячей воды, необходимой для хозяйственно-бытовых нужд.
2. Применен подогрев этой же воды до 100°C отработавшим паром в бойлерах смешения с использованием ее для производственных потребностей взамен технологического пара.
3. Конденсат от поверхностных бойлеров нагрет в паровых котлах.

ТЭЦ, Кировская ин-
ж. школа, Ленинградский ин-
ж. техникум
Апреля 9 д. 10
И. К. СЕР-
ГЕНКО, В. А. ФЕТИСОВ

Кроме того на заводе в настоящее время производится установка термокомпрессора-инжектора, доводящего мягкий пар до давления, необходимого для подачи его на производство.

1. ХАРАКТЕР РАБОТЫ МОЛОТОВ И ПАРАМЕТРЫ ОТРАБОТАВШЕГО ПАРА

Одной из основных трудностей для использования отработавшего пара на заводе являлась неравномерность потребления пара кузнечным цехом; она характеризуется тем, что максимальный расход пара превышает средний более чем в полтора раза (фиг. 1).



Фиг. 1. Характер потребления пара кузнечным цехом и выход отработавшего пара.

На графике заштрихованными площадками показано, что даже среднечасовые расходы пара сильно отличаются от максимальных за тот же час.

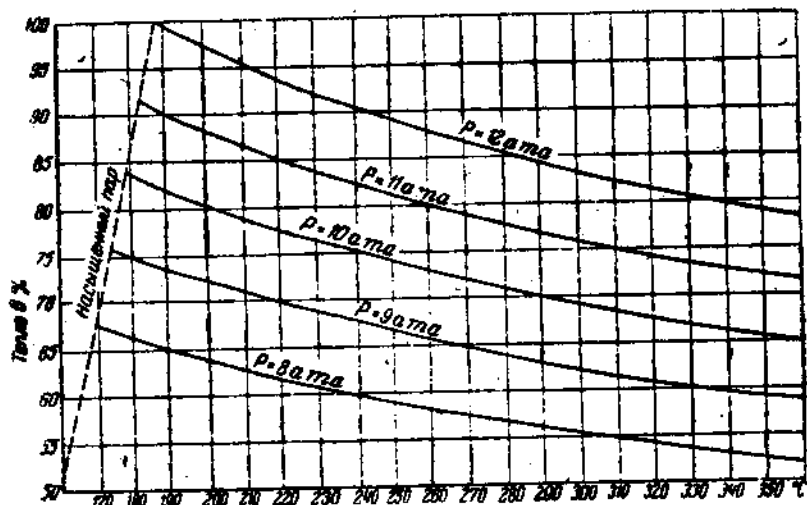
Для решения вопроса о наилучшем использовании отработавшего пара необходимо было произвести выбор наиболее выгодных значений давления отработавшего пара и его температуры.

После ряда опытов и наблюдений было установлено, что для наиболее экономичной работы при наличии штамповочных молотов необходимо иметь давление впуска $p_1 = 9 \text{ кг/см}^2$ по манометру, а давление выхода $p_2 = 0,8 \text{ кг/см}^2$ при температурах соответственно $t_1 = 280^\circ \text{C}$ и $t_2 = 120^\circ \text{C}$.

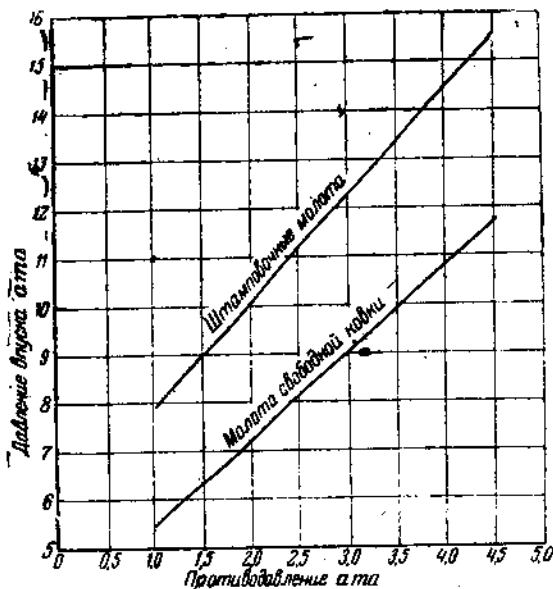
Зависимость расхода тепла от температуры перегрева при разных давлениях впуска даны на фиг. 2, а зависимость давления впуска — от величины противодавления на фиг. 3. Эти теоретические графики были подтверждены рядом наблюдений в условиях эксплуатации. Расход пара молотами и выход отработавшего пара на ЗИС определялся посредством счетчиков и опытных кривых (фиг. 4 и 5). Первый из графиков дает расход пара на молоты, находящиеся длительное время в эксплуатации. Второй график дает расход пара группой молотов, находящихся в хорошем состоянии, без учета утечек.

В результате наблюдений установлено, что:

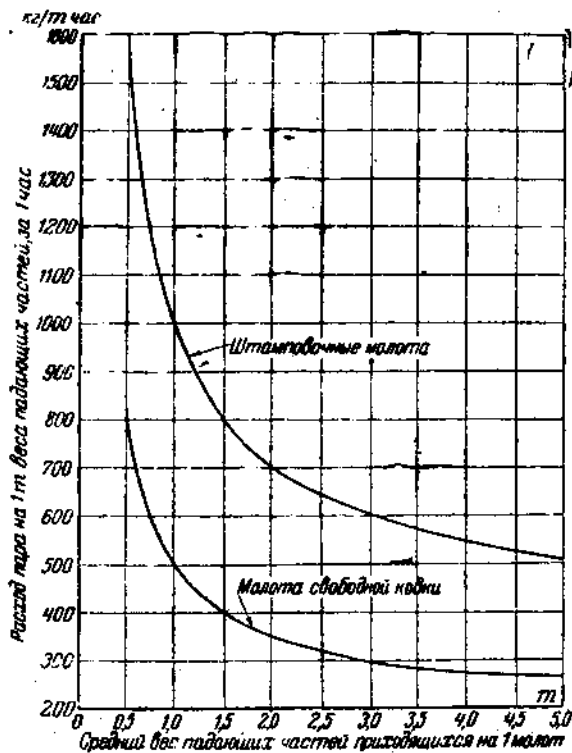
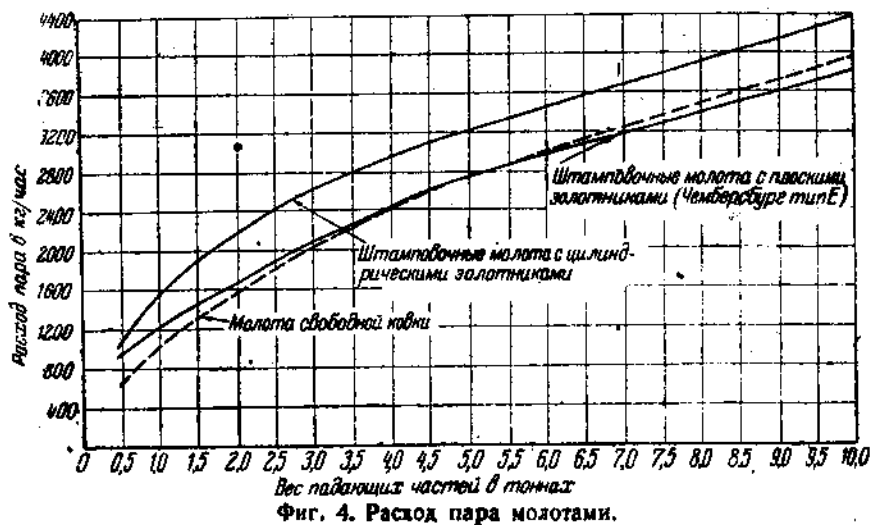
- а) выход отработавшего пара составляет 85% от расхода пара на молоты или при наличии паровой обдувки штампов и технологических потребителей 62% от общего расхода пара кузницы;
- б) неравномерность выхода отработавшего пара вызывает необходимость комбинированного его использования.



Фиг. 2. Изменение расхода тепла на молоты в зависимости от давления и температуры пара.
За 100% принято теплосодержание единицы объема насыщенного пара давлением 12 ат.



Фиг. 3. Зависимость давления впуска от величины противодавления.



Фиг. 5. Расход пара на 1 т веса падающих частей, приходящихся на один молот.

2. МАСЛООЧИСТИТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

Самым главным препятствием для использования пара является загрязнение его маслом и набивкой. При применении обычного типа масляного количества масла доходит до 200 мг/кг и более.

Из опыта эксплуатации установлено, что устройство индивидуальных набивок и маслоочистителей нецелесообразно. Независимо от выбранной схемы использования отработавшего пара рекомендуется применять механическую грубую очистку, которая дает возможность задержать из потока отработавшего пара наиболее крупные частицы масла и всю набивку.

С этой целью в кузнице устраивается сборный паропровод выхлопного пара достаточно большого диаметра, снабженный набивкоуловителями, маслоотделителями, а также лопками для очистки, расположенными через 3—4 м по длине трассы с диаметром, равным диаметру сборного паропровода. Если использование пара желательно в течение круглых суток на протяжении всего года, то эти аппараты должны дублироваться и каждый из них должен быть рассчитан на пропуск всего отработавшего пара, так как очистка их связана с необходимостью отключения на срок 4—7 дней минимально.

Действие набивкоуловителя основано на принципе внезапного изменения направления пара при одновременном увеличении сечения прохода, т. е. уменьшении его скорости. Скорость пара в пароподводящей трубе обычно составляет 25—30 м/сек. Эта труба опускается вертикально в цилиндрический резервуар высотой в 1,4—1,6 и диаметром в 3,5—4 раза больше диаметра трубы; труба оканчивается от днища резервуара на 300—350 мм.

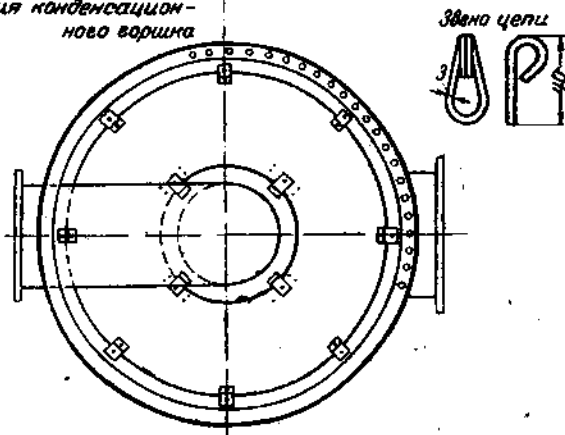
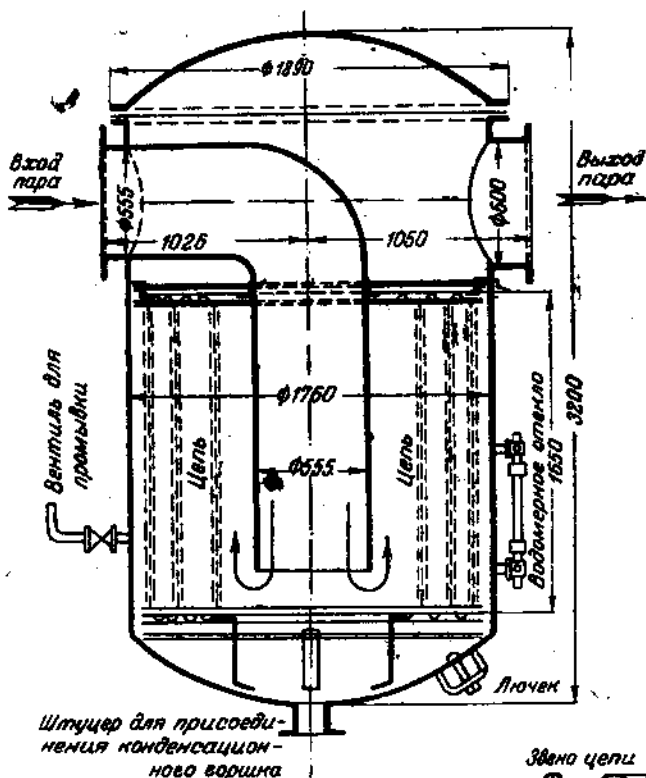
Маслоотделитель (фиг. 6) представляет собой цепной фильтр, состоящий из цилиндрического сосуда, внутри которого размещено два ряда несущих концентрических колец (верхних и нижних). Между кольцами натянуты стальные цепи. Мятый пар подводится трубой в центр нижней полости маслоотделителя и, поднимаясь вверх, оставляет на поверхности цепей масло, которое стекает по цепям вниз и через приемник отводится наружу.

Нагрузка на 1 м² цилиндрической поверхности маслоотделителя составляет 3,5—4 т/час пара.

Достигнутая степень очистки составляет 8—15 мг/кг. Такая степень очистки дает возможность использовать пар для получения горячей воды как в поверхностных бойлерах, так и в бойлерах смешения. Необходимо, однако, учесть, что конденсат от поверхностных бойлеров в случае подачи его на питание котлов должен пройти дополнительную очистку.

Как известно, содержание масла в питательной воде паровых котлов повышенного давления не должно превышать $2 \div 2,5$ мг/л. Такая степень очистки уже недостаточна в набивкоуловителях и маслоотделителях. По нормальной схеме работы ЗИС пар после механической очистки поступает в химические паропромыватели (фиг. 7), где и промывался в горячей воде с добавлением химических реактивов — едкого натра и глинозема.

Паропромыватель представляет цилиндрический сварной резервуар. Трубопровод мятго пара, от которого в нижнюю часть резервуара отвешиваются отрезки с соплами, проходит внутри паропромывателя выше его центра. Сопла располагаются равномерно по всей длине паропромывателя, который наполняется до уровня его оси конденсатом или химическим очищенной водой. В воду добавляется реактив, который в виде жидкого раствора подается через специальную трубочку в корытце, расположенное на трубопроводе мятго пара внутри паропромывателя, чем обеспечивается равномерное его распределение по всей длине. Мятый пар прогревает воду до температуры насыщения, после чего начинается проход пузырей пара через толщу воды и реактивов, плавающих на ее поверхности. При этом



Фиг. 6. Механический маслоотделитель.

происходит процесс коагуляции масла из пара реактивом и очищенный пар через сборники, представляющие отрезки труб с продольными отверстиями, отводится в линию очищенного пара, откуда он направляется к потребителю.

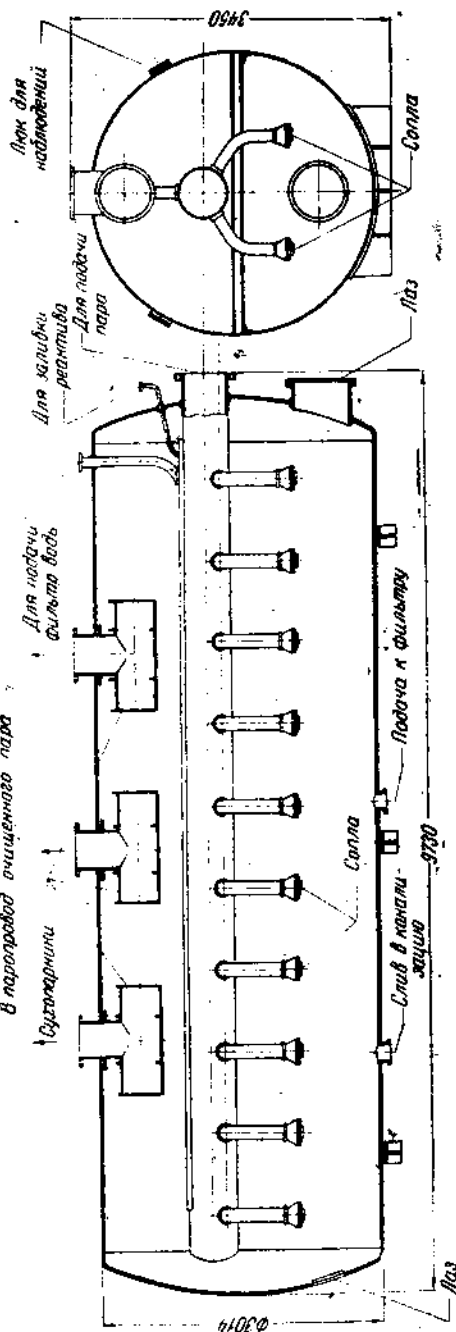
Для периодического освобождения паропромывателя от образующихся в процессе коагуляции хлопьев, насыщенных маслом, в нижней части паропромывателя имеется патрубок, через который насосом жидкость забирается и прокачивается через кварцевый фильтр. Отфильтрованная вода снова возвращается в паропромыватель сверху. Промывка ведется два раза в сутки.

Для уменьшения потерь тепла паропромыватель снаружи покрывается слоем теплоизоляции. Схема установки, состоящей из трех паропромывателей, показана на фиг. 8. Установка предназначена для очистки от масла до 30 т/час пара давлением 1,5 ата с подачей очищенного пара в систему водоподготовки заводской ТЭЦ.

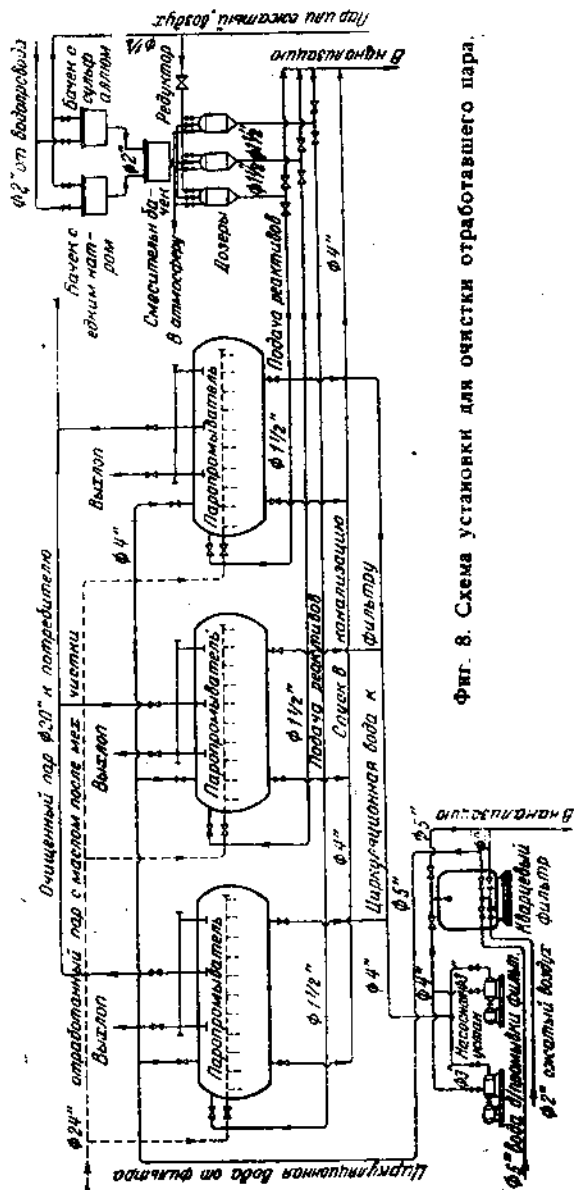
В настоящее время промывка пара ведется временно только в одном паропромывателе без применения реактивов, а два других используются по другому назначению, описанному ниже в § 4—«Подогрев горячей воды в бойлерах смешения».

3. ПОЛУЧЕНИЕ ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ В ПОВЕРХНОСТНЫХ БОЙЛЕРАХ

По принятой в настоящее время на заводе ЗИС схеме работы часть отработанного пара после механической очистки поступает в поверхностные бойлеры, где



Фиг. 7. Общий вид паропромывателя на рабочее давление 2 ата.



Фиг. 8. Схема установки для очистки отработавшего пара.

ствия отработавшего пара запаса воды в паропромывателях хватало по крайней мере на 1 час работы.

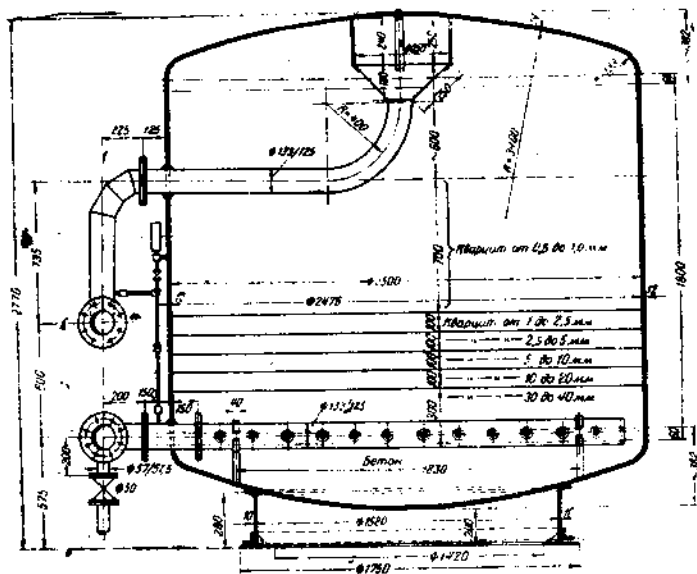
2. Повышение температуры воды до 100°C позволяло перевести на горячую воду обмен технологического пара целый ряд производственных потребителей, как-то: промывные ванны, моечные баки, сушилки с низкой температурой сушки и ряд других.

Таким образом эта схема дала возможность заменить косвенным образом технологический пар низкого давления ($1,5\text{--}2\text{ кг/см}^2$) отработавшим паром.

5. ПОДАЧА КОНДЕНСАТА НА ТЭЦ

Конденсат от поверхностных бойлеров, являясь ценным продуктом, должен подаваться для питания паровых котлов ТЭЦ, однако наличие в нем большого количества масла вызывает необходимость его дополнительной очистки.

Схема установки ЗИС указана на фиг. 9. Работа ее заключается в следующем: конденсат после бойлеров направляется в бак грязного конденсата, откуда насосами закачивается в систему конденсатоочистки, со-



Фиг. 10. Кварцевый фильтр.

стоящую из двух последовательно расположенных фильтров: кварцевого фильтра и фильтра с активированным углем. Кварцевый фильтр, показанный на фиг. 10, отфильтровывает крупные частицы масла и накипи, прошедшую через систему механической очистки. Фильтр с активированным углем задерживает оставшееся масло и конденсат после него совершенно прозрачен и не содержит каких-либо взвешенных частиц.

Скорость фильтрации составляет $7\text{--}7,5\text{ м/час}$. Поглощательная способность активированного угля 175 г на 1 кг угля. Сопротивление фильтра

до 80 мм рт. ст. Фильтры должны периодически промываться горячей водой, пускаемой противотоком с одновременным взрывлением слоев сжатого воздуха.

Содержание масла в конденсате после фильтров составляет 0,2—0,4 мг/л, что значительно ниже необходимого для питания котлов.

6. ИНЖЕКТИРОВАНИЕ МЯТОГО ПАРА И ПОДАЧА ЕГО НА ПРОИЗВОДСТВО

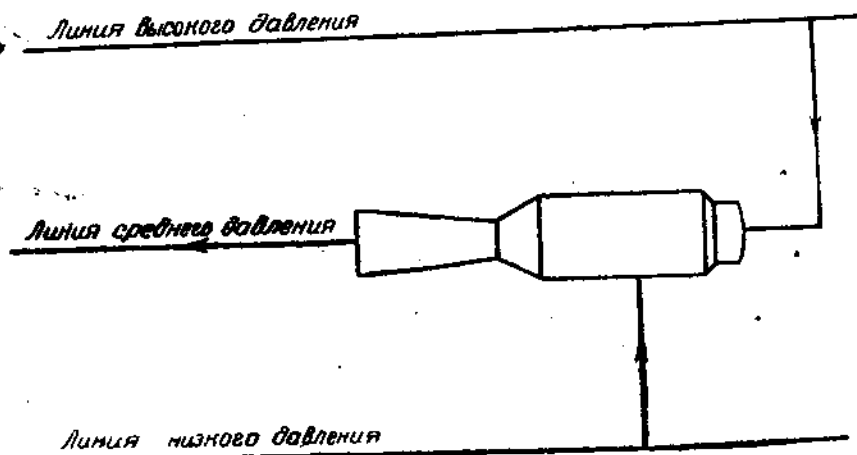
Увеличение программы работы завода, а следовательно, и выходов отработавшего пара поставило вопрос об использовании его излишков.

Так как подача его на производство при большой протяженности магистралей без дополнительного сжатия оказалась невозможной, а других способов его использования без крупных затрат не было, было решено сжимать отработавший пар в термокомпрессоре острым паром давления $p = 10 \text{ кг/см}^2$, с тем чтобы полученный смешанный пар имел давление не менее $1,5 \text{ кг/см}^2$ по манометру.

Необходимо указать, что в каждом отдельном случае должна быть подсчитана экономическая целесообразность внедрения этого мероприятия.

Основой для экономических подсчетов является величина коэффициента инжекции, т. е. отношение весового количества инжектируемого пара к весовому же количеству инжектирующего.

Схема установки инжектора-термокомпрессора показана на фиг. 11, а эскиз самого инжектора — на фиг. 12.



Фиг. 11.

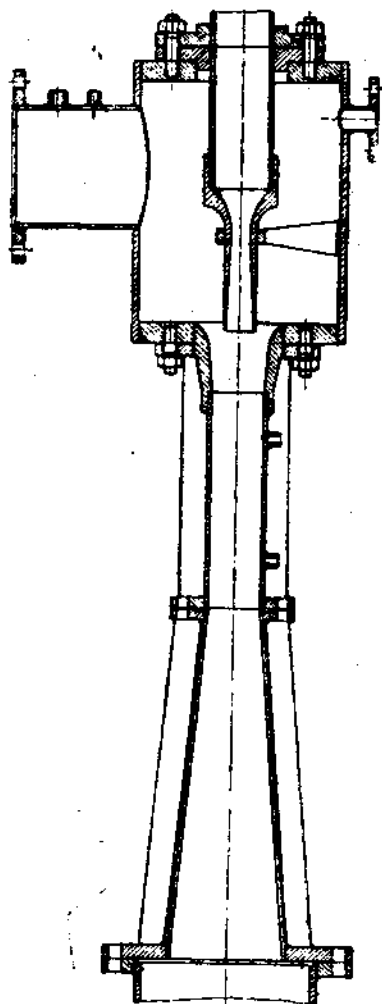
Устанавливаемые сейчас на заводе пароструйные компрессоры имеют следующие расчетные параметры:

острый пар — давление 11 ата, температура 270°C ;
отработавший пар — давление 1,6 ата, пар насыщенный;
смешанный пар — давление 2,5 ата.

Для наиболее гибкой регулировки установлены будут три термокомпрессора производительностью по 4 т/час отработавшего пара каждый.

Полученный расчетом коэффициент инжекции оказался равным 0,7, что найдено экономически выгодным для условий работы завода.

Температура смешанного пара давления 2,5 ата согласно расчету оказалась равной 200° С, т. е. смешанный пар будет обладать большим перегревом, что для длинных паропроводов является весьма важным.



Фиг. 12. Пароструйный компрессор.

7. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ

Осуществление всех этих мероприятий при небольших затратах дало возможность получить за счет комбинированного использования отработавшего пара экономию топлива в количестве до 1000 т в месяц по условному топливу.

Все предложенные мероприятия совместно с пуском термокомпрессоров дадут экономию по заводу не менее чем на 35% от всего потребляемого заводом пара.

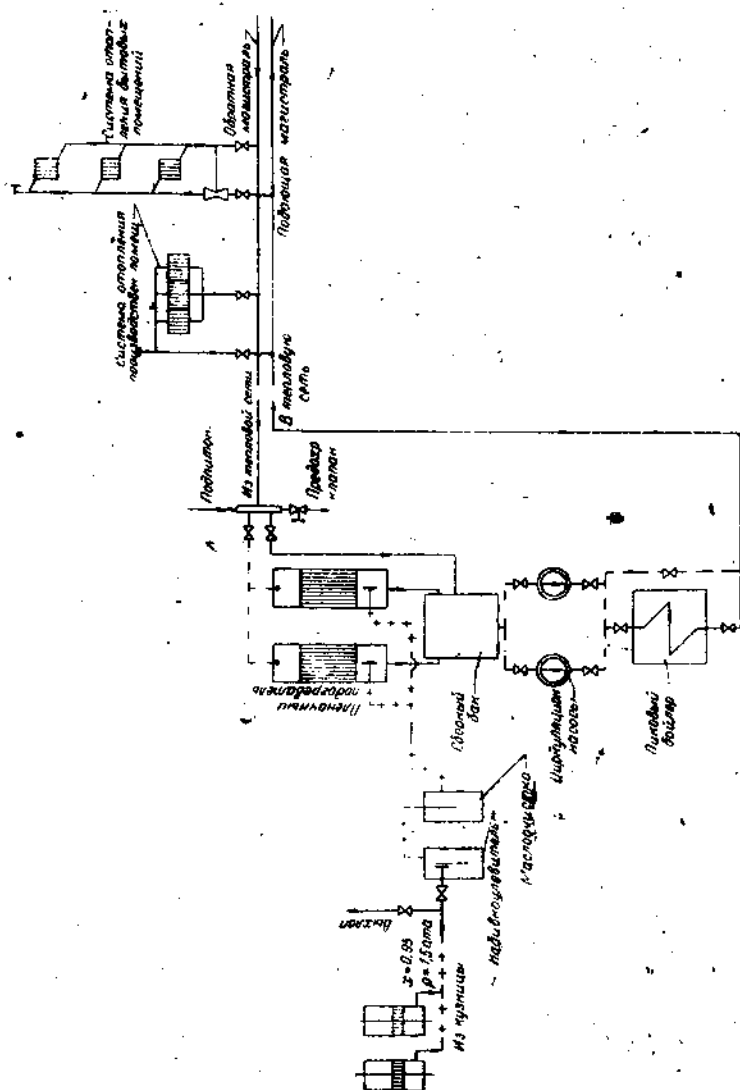
II. МЕРОПРИЯТИЯ, ОСУЩЕСТВЛЕННЫЕ НА КИРОВСКОМ ЗАВОДЕ

Отопительно-вентиляционные системы цехов Кировского завода до 1942 г. работали на остром паре. С 1942 г. системы были переведены на воду с использованием для ее подогрева мягкого пара.

Основные трудности, с которыми связано использование мягкого пара, заключаются в необходимости:

- а) установки дорогостоящих и металлоемких поверхностных бойлеров;
- б) переоборудования местных систем—замены конденсатопровода трубами большого диаметра и увеличения поверхности нагрева отопительных приборов.

В данном случае эти трудности были устранены за счет перехода на смешивающую систему подогрева и сохранения существующего оборудования отопительно-вентиляционных систем без изменений. Сняты только конденсационные горшки после отопительных агрегатов. Паропроводы используются в качестве подающих линий водной системы, а конденсатопроводы в качестве обратных линий.



1. УСТРОЙСТВО СИСТЕМЫ

На фиг. 13 приведена принципиальная схема системы использования мятого пара¹. Вода из обратной линии водяной тепловой сети поступает через грязевики в смешивающие пленочные подогреватели. Из подогревателей вода сливается в сборный бак и оттуда поступает в циркуляционные насосы, которые нагнетают воду либо через пиковые бойлеры, либо же непосредственно в подающую линию тепловой сети.

Пиковые бойлеры, обогреваемые острыми паром, должны включаться в работу только в период низких наружных температур, когда подогрев воды мятым паром в смешивающих пленочных подогревателях недостаточен для удовлетворения возросшей отопительно-вентиляционной нагрузки.

Мятый пар, выходящий из кузницы, пропускается через набивкоуловитель и маслоотделитель, аналогичные применяемым на заводе ЗИС, а затем поступает в смешивающие пленочные подогреватели. В смешивающих пленочных подогревателях мятый пар находится в непосредственном контакте с циркулирующей водой. Подогревая воду, пар конденсируется. Конденсат мятого пара смешивается с циркулирующей водой, чем частично восполняются утечки воды из тепловой сети. При нехватке конденсата мятого пара добавка подпиточной воды подается из водопровода в обратный коллектор тепловой сети. Вода из подающей линии тепловой сети поступает в отопительно-вентиляционные системы зданий, в которых отдает свое тепло воздуху. Охлажденная вода возвращается по обратной магистрали на станцию для подогрева.

Смешивающий пароводяной подогреватель² (фиг. 14) представляет собой вертикальный пленочный аппарат, состоящий из ряда концентрических цилиндров *а*, выполненных из тонкого стального листа толщиной 1—2 мм.

Пучок концентрических цилиндров оставлен в общий кожух из стальной трубы *б*. Торцы цилиндров открыты. У верхней кромки внутреннего цилиндра сварена плоская розетка-доннышко *с*. В центре верхней крышки подогревателя сварено сопло *д*. В нижней камере подогревателя под пучком концентрических цилиндров введен паровой патрубок *е*.

Подогреватель работает по следующей схеме.

Вода из обратной магистрали тепловой сети поступает в подогреватель через сопло *д*, сваренное в центре верхнего днища. По выходе из сопла поток воды ударяется о розетку *с* и, отражаясь от нее, отбрасывается к верхнему днищу *и* и стенкам корпуса *б*. После отражения от днища и стенок вода в виде капель попадает на поверхность вертикальных концентрических цилиндров, смачивает их и пленкой стекает вниз.

Снизу в подогреватель поступает мятый пар. Пар поднимается вверх по концентрическим зазорам между цилиндрами *и*, нагревая воду, конденсируется на ее поверхности.

Пленочные подогреватели имеют постоянное сообщение с атмосферой через вестовые трубы, сваренные в верхнее днище.

2. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

Описанная система использования мятого пара находилась в работе в течение всего отопительного сезона 1942/1943 г. и показала высокую эффективность и надежность.

¹ Система разработана Всесоюзным теплотехническим институтом им. Ф. Дзержинского и отделом главного энергетика Кировского завода.

² При разработке конструкции пленочного подогревателя использован опыт Оргтрес (работа С. Ф. Копьева) по деаэратарам подпитки теплосетей Шагурской ТЭС и опыт лаборатории теплофикации ВТИ по пленочным теплообменникам абсорбционных установок.

В эксплуатационных условиях коэффициент теплопередачи пленочных аппаратов составил $8000 \frac{\text{ккал}}{\text{м}^2/\text{час}}$. Подогрев воды в аппаратах легко доводился до температуры греющего пара. Аппарат, представленный на фиг. 14, имеющий активную поверхность нагрева 30 м^2 , нагревал 130 т/час воды с 70 до 100°С при давлении мягкого пара перед подогревателем $1,1-1,15 \text{ ат}$.

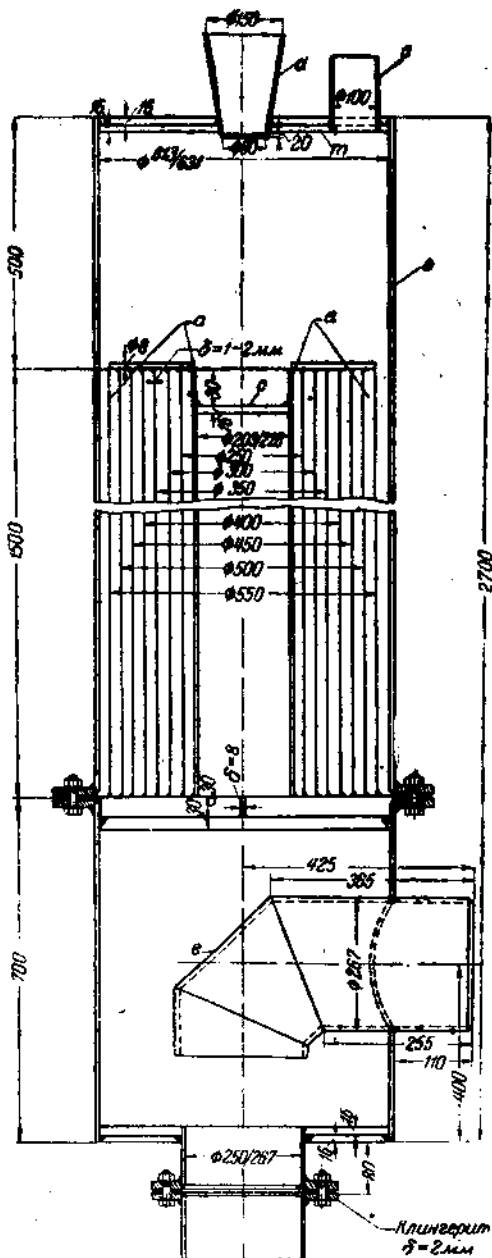
Так как пленочные подогреватели имели постоянное сообщение с атмосферой, а вода подогревалась до 100°С , то происходила непрерывная деаэрация подпиточной воды.

Выпадение накипи в пленочных подогревателях не отражается на интенсивности теплопередачи от пара к воде.

Перевод местных отопительно-вентиляционных систем с пара на воду без замены трубопроводов местной разводки правел, естественно, к повышению гидравлического сопротивления местных систем. Гидравлическое сопротивление отопительно-вентиляционных систем крупных цехов при работе на воде составляло $8-10 \text{ м вод. ст.}$ Около $4-5 \text{ м вод. ст.}$ составляло гидравлическое сопротивление калориферов и примерно столько же гидравлическое сопротивление конденсатопровода, использованного в качестве обратной линии местной системы. Гидравлическое сопротивление подающих линий местной системы, в качестве которых использованы паропроводы, не превосходило 1 м вод. ст.

Сопротивления местных систем были отрегулированы запорными клапанами у приборов. Греющая вода равномерно распределялась по отопительно-вентиляционным агрегатам.

Гидравлический режим системы был устойчив. Размер



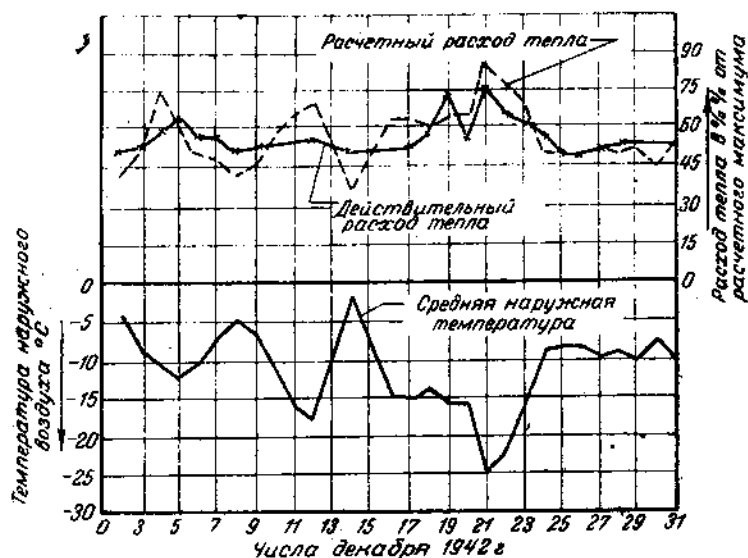
Фиг. 14. Пленочный подогреватель . производительностью 4 мкал/час .

подпитки регулировалась вручную по уровню воды в водомерном стекле сборного бака. Емкость сборного бака была равна 3—4-минутному расходу циркулирующей воды. Циркуляционные насосы завода «Борец» ($H = 60$ м вод. ст., $B = 550$ т/час) работали надежно на воде с температурой 100°C даже при понижении уровня воды в сборном баке нижнего патрубка, отметка оси которого по отношению к оси насосов равна 1,5 м.

Минимальное давление в обратной линии тепловой сети во время работы системы ограничивалось гидравлическим сопротивлением сопел пленочных подогревателей.

При остановке циркуляции закрывалась задвижка на обратной линии перед пленочными подогревателями и в системе устанавливалось статическое давление, которое поддерживалось подпиткой в обратный коллектор.

В целях сокращения расхода пара повышенного давления на пиковые бойлеры путем передачи большей тепловой нагрузки на мятый пар при разработке плана эксплуатации системы было введено отступление от пределов температур, принятых при расчете.



Фиг. 15. График тепловой нагрузки отопительной системы завода за декабрь 1942 г.

Вместо качественного регулирования тепловой нагрузки, заключающейся в изменении температуры воды в подающей линии тепловой сети в зависимости от наружной температуры в пределах от 70 до 130°C , температура воды в тепловой сети была установлена постоянной 100°C независимо от наружной температуры.

В этом случае, в период повышенных наружных температур, температуры воздуха в помещениях устанавливались выше нормального уровня.

Поскольку цехи отапливались мятым паром, избыток которого выбрасывается в атмосферу, перегрев помещений не ухудшал теплового баланса завода. Зато тепло, аккумулированное в стенах и оборудовании поме-

щений, позволило обходиться в течение длительного периода без включения пиковых бойлеров при понижении наружных температур.

На фиг. 15 приведен график расхода тепла на отопление за декабрь 1942 г. Сплошной линией показан действительный расход тепла, пунктиром — расчетный расход. Как видно из фиг. 15, принятый режим температур выравнивает тепловую нагрузку системы.

Несмотря на то что температура воды в течение всего отопительного периода не поднималась выше 100°C , температура воздуха в цехах не опускалась ниже $13\text{--}14^{\circ}$, хотя имел место период около 120 час., в течение которого наружная температура стояла непрерывно ниже -30°C .

Кроме использования аккумулирующей способности зданий и оборудования поддержание нормальной внутренней температуры в промышленных цехах облегчается еще наличием допущенного запаса в поверхности нагрева установленных калориферов.

При паровом обогреве часть воздушных агрегатов производственных цехов обычно не работала.

Путем включения в работу всех установленных калориферов на заводе были созданы нормальные температурные условия при пониженной температуре теплоносителя.

3. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ

Осуществление описанного мероприятия дало возможность перевести крупного теплового потребителя с острого пара на тепло мягкого пара. Полученная годовая экономия составила 15 000 т условного топлива за отопительный сезон 1942—1943 г., или в месяц, считая только отопительный сезон, 2 000 т условного топлива.

Начальник отдела промышленной энергетики НКЭС И. Е. РОЖАВСКИЙ

Составлено по материалам инж. ЗИС Г. Е. ЛИТВИНА и доцента ВТИ
Е. Я. СОКОЛОВА

Редактор инж. А. Л. ФАЕРМАН

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	1
I. Основные мероприятия, осуществленные на заводе ЗИС;	1
1. Характер работы молотов и параметры отработанного пара	2
2. Маслоочистительные установки	5
3. Получение горячей воды в поверхностных бойлерах	7
4. Подогрев горячей воды в бойлерах смешения	9
5. Подача конденсата на ТЭЦ	10
6. Инжектирование мятного пара и подача его на производство	11
7. Экономический эффект	12
II. Мероприятия, осуществленные на Кировском заводе	12
1. Устройство системы	14
2. Эксплуатационные данные	14
3. Экономический эффект	17

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО 1944 г.

Редактор П. Ф. Вебер

Подписано к печати 18/1—44 г.

Тираж 2000

ЛЗ3365

Объем 3/8 п. л.

Бесплатно

Заказ 1007

18-я тип. ОГИЗ, Москва, Денисовский пер., 30

ТОВАРИЩИ ЭНЕРГЕТИКИ!

Обмен опытом, рационализаторскими и другими мероприятиями нашего Союза, а также внедрение их в промышленность могут дать стране дополнительно миллионы киловаттчасов энергии и тысячи тонн топлива.

Шлите описания, чертежи и фотоснимки осуществляемых Вами мероприятий в части экономии электро- и теплотенергии

Отдел промышленной энергии НКЭС

Москва, Китайский пр., д. 7.

БЕСПЛАТНО

Бр 103553 ✓

RLST



0000000549006

Депозитарий

1944

1944

1944

1944

1944