

«Утверждаю»
Директор НПП «Теплотехника»



Л.М.Торгов

1998 г.

«Утверждаю»
Главный инженер ЗАО
«Иваномебель»



Н.В.Шутов

1998 г.

РЕЗУЛЬТАТЫ

сравнительных испытаний конденсатоотводчиков разных типов, установленных на паропотребляющем технологическом оборудовании ЗАО «Иваномебель» и технико-экономическое обоснование целесообразности проведения работы по сокращению расхода пара

Службой отдела главного ^{энергетика} механика предприятия совместно со специалистами научно-производственного предприятия «Теплотехника» проведено теплотехническое обследование системы конденсатоотведения прессов цеха № 11 и сравнительные испытания конденсатоотводчика термодинамического типа и нового конденсатоотводчика «Гидрокон», разработанного и изготовленного специалистами НПП «Теплотехника».

Целью сравнительных испытаний являлось определение эффективности работы конденсатоотводчиков, установленных на оборудовании.

Для этого было проведено калориметрирование конденсата, отводимого от пресса № 2.

Из дренажа, (спускника), установленного на конденсатопроводе, был сделан отбор пробы конденсата. Конденсат добавлялся в сосуд калориметра, частично заполненный холодной водой. Во время проведения эксперимента измерялась температура холодной воды, а также смеси конденсата и холодной воды, масса холодной воды, масса смеси, масса емкости калориметра, давление пара, подводимого к оборудованию, давление конденсата в конденсатопроводе.

Затем определялось теплосодержание конденсата по следующему уравнению:

$$i_k = \frac{(m_{см} \times C_v + m_{кэл} \times C_{ст}) \times t_{см} - (m_{хв} \times C_v + m_{кэл} \times C_{ст}) \times t_{хв}}{m_{см} \times C_v - m_{хв} \times C_v}, \text{ ккал/кг,}$$

где: i_k - теплосодержание конденсата, ккал/кг;
 $m_{см}$ - масса смеси конденсата и воды, кг;
 C_v - теплоемкость воды, ккал/(кг °С), $C = 1$ ккал/(кг °С);
 $m_{кэл}$ - масса калориметра, кг;
 $C_{ст}$ - теплоемкость сосуда калориметра, $C = 0,12$ ккал/(кг °С);
 $t_{см}$ - температура смеси, °С;
 $m_{хв}$ - масса холодной воды, кг;
 $t_{хв}$ - температура холодной воды, °С.

Массовое процентное содержание пролетного пара в конденсате:

$$X = \frac{I_k - i'}{i'' - i'} \times 100, \%$$

где: X - содержание пролетного пара в конденсате, %;
 i' , i'' - теплосодержание конденсата и пара на линии насыщения при давлении пара, подводимого к оборудованию, ккал/кг.

Расход пара на оборудование определялся по количеству подаваемого в калориметр конденсата за единицу времени и определялся по уравнению:

$$G = \frac{(m_{см} - m_{хв}) \times 3600}{\tau}, \text{ кг/ч.}$$

где: τ - время подачи конденсата в сосуд калориметра, с.

Результаты калориметрирования и расчетные параметры конденсата представлены в таблице.

Наименование показателей	Значение показателей при работе	
	Термодинамического конденсатоотводчика	Конденсатоотводчика «Гидрокон»
Масса холодной воды, кг	5	5
Температура холодной воды, °С	15	15
Масса сосуда калориметра, кг	1,2	1,2
Масса смеси конденсата и воды, кг	5,35	5,375
Температура смеси, °С	50	42
Давление пара, кгс/см ²	4	3,9
Давление конденсата, кгс/см ²	2,5	0,2...0,5
Теплосодержание конденсата, ккал/кг	550	402
Доля пролетного пара, %	80	50
Время подачи конденсата в сосуд калориметра, с	1,7	4,5
Расход пара на пресс, кг/ч	750	300

На основании данных, представленных в таблице, можно сделать вывод, что термодинамический конденсатоотводчик, установленный на теплопотребляющем оборудовании пропускает до 80 % пролетного пара, при этом фактический расход пара превышает оптимальную величину в

$$\frac{G^{\phi}}{G^{opt}} = \frac{100}{100 - x} = \frac{100}{100 - 80} = 5.0 \text{ раз}$$

Доля пролетного пара после конденсатоотводчика «Гидрокон» не превышает 50 %, при этом расход пара на пресс сократился с 750 кг/ч до 300 кг/ч т.е. в 2,5 раза. Давление в конденсатной линии снизилось с 2,5 кгс/см² до 0,2...0,5 кгс/см².

Наличие значительного количества пролетного пара, пропускаемого термодинамическими конденсатоотводчиками, установленными в настоящее время на оборудовании, кроме прямых потерь тепловой энергии приводит к повышению давления в системах конденсатоотведения и снижению перепада давлений между паровыми и конденсатными линиями (за время проведения эксперимента давление в конденсатной линии было равно 2,5 кгс/см², при норме не более 0,5 кгс/см², перепад составил 4 - 2,5 = 1,5 кгс/см²). Это отрицательно сказывается на эффективности отвода конденсата от оборудования, расположенного в тупиковых точках конденсатопровода (может наблюдаться отставание шпона от ДСП, течь во фланцевых соединениях, гидроудары и т.д.).

Сравнительные испытания показали, что конденсатоотводчики «Гидрокон» выгодно отличаются от установленных в настоящее время конденсатоотводчиков.

Кроме того, конденсатоотводчики «Гидрокон» не имеют подвижных элементов, а сами рабочие элементы выполнены из нержавеющей стали, благодаря чему срок их службы значительно дольше других конструкций. Они не требуют периодического обслуживания (чистки, ремонта и т.д.).

На основании вышеизложенного рекомендуем оснастить все теплопотребляющее оборудование предприятия конденсатоотводчиками «Гидрокон», разработанными специалистами НПП «Теплотехника».

Специалисты НПП «Теплотехника», основываясь на опыте работы на ЗАО «Свобода», г.Рыбинск, рекомендуют устанавливать конденсатоотводчики отдельно на каждой паровой плите прессов. Это позволит дополнительно снизить долю пролетного пара и повысить надежность работы технологического оборудования.

Расчет технико-экономической эффективности от замены термодинамических конденсатоотводчиков на конденсатоотводчики «Гидрокон».

Исходные данные для расчета:

Средний расход пара на один пресс при работе термодинамического конденсатоотводчика, $G_n^{та}$, кг/ч	750
Средний расход пара на один пресс при работе конденсатоотводчика «Гидрокон», $G_n^{ГК}$, кг/ч	300
Число часов работы прессов в году, Т, ч	2 000
Стоимость 1 Гкал тепловой энергии, Ц, руб.	137,97

Расчет

Часовая экономия пара на единицу оборудования

$$G_n = G_n^{та} - G_n^{ГК} = 750 - 300 = 450 \text{ кг/ч}$$

Часовая экономия тепловой энергии

$$Q = G_n \times 0.64 \times 10^3 = 450 \times 0.64 \times 10^3 = 0,288 \text{ Гкал/ч}$$

Годовая экономия тепловой энергии

$$Q_{год} = Q \times T = 0.288 \times 2\,000 = 576 \text{ Гкал/год}$$

Экономическая эффективность от замены конденсатоотводчиков - на 1 прессе / 1 год

$$\mathcal{E} = Q_{год} \times Ц = 576 \times 137,97 = 79\,471 \text{ руб.}$$

Экономическая эффективность от замены конденсатоотводчиков на 6 прессах / 1 год

$$\Sigma \mathcal{E} = \mathcal{E} \times 6 = 79\,471 \times 6 = 476\,826 \text{ руб.}$$

Подписи сторон

От ЗАО «Ивановомебель»
Главный энергетик
И.В.Воронин

От НПП «Теплотехника»
Старший научный сотрудник
С.Л.Торгов

*Ухудшения качества стали ваналя не об,
кроу в.д.д.г.ельность не уменьшилась.*

Нач. цеха № 11  *Металлооб.ц.*

7.08.78

*Секция энергетической техники
Углубленные работы по конденсатоотводчикам
И.В.Воронин
С.Л.Торгов
7.08.78*