

САХАРНАЯ

ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

(24)

10  
1969

## Система автоматического регулирования выпарной установки для глюкозного сиропа

**А. П. ЛАДАНОК**  
КТИПП

**Н. Д. САСИН, А. М. ФАРАГОВСКАЯ**  
Верхнеднепровский крахмало-паточный комбинат

**Н**а заводе патоки и глюкозы Верхнеднепровского крахмало-паточного комбината для сгущения паточных и глюкозных сиропов применяются трехкорпусные выпарные установки ВУ. Установка является важнейшим звеном в производстве патоки и глюкозы, от работы которой зависит качество готовой продукции. Работа выпарной установки характеризуется рядом взаимосвязанных параметров, поддерживать которые вручную затруд-

нительно. Поэтому возникает необходимость в создании рациональной системы автоматического регулирования установок.

В производственных условиях была испытана система автоматического регулирования ВУ для глюкозного сиропа I продукта (рис. 1). Установка состоит из трех одинаковых корпусов с поверхностью нагрева  $100 \text{ м}^2$ . Сироп из сборника подается насосом на выпарную установку через подогрева-

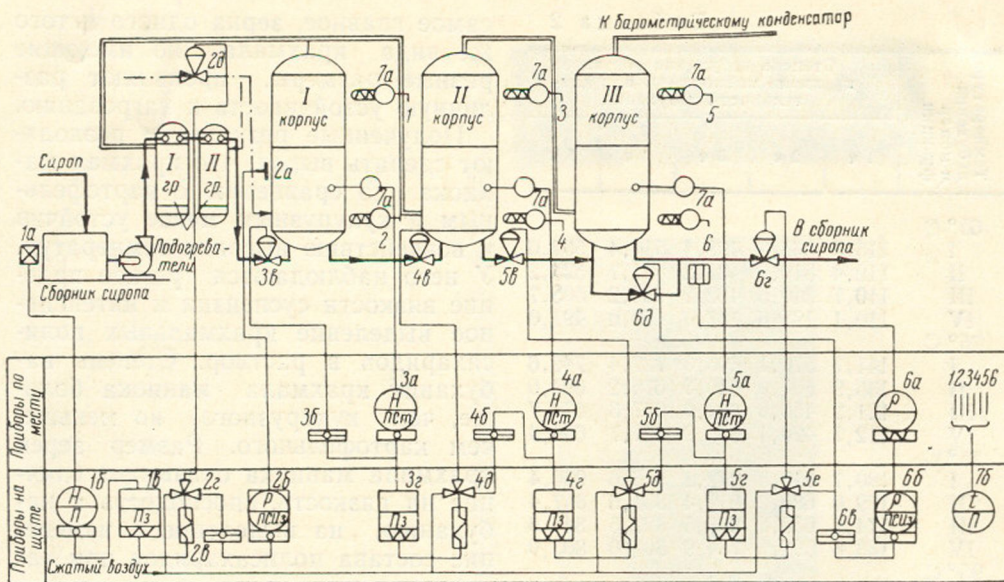


Рис. 1. Принципиальная схема автоматизации выпарной установки.

тели 1-й и 2-й ступени, обогреваемые соответственно соковым паром I корпуса и отработанным паром из коллектора. Поступающий сироп содержит 21—23% сухих веществ и уваривается до содержания 51—53% сухих веществ.

Все корпуса выпарной установки работают под разрежением, которое создается барометрическим конденсатором. Рекомендуемый температурный режим выпарной установки для глюкозного сиропа приведен в таблице.

Параметры	Корпус		
	I	II	III
Температура, °С			
греющего пара	110,8	97,6	81,3
кипения . . . . .	99,9	85,2	69,1
вторичного пара	98,4	82,8	65,6
конденсата . . . . .	108,8	95,6	79,3
Полезная разность температур . . . . .	10,9	12,4	12,2
Температурная депрессия . . . . .	1,5	2,4	3,5
Теплосодержание, ккал/кг			
греющего пара	642,8	638,0	631,0
вторичного пара	638,0	632,5	625,4

Система автоматического регулирования установки предусматривает автоматическое регулирование плотности готового продукта; авто-

матическое регулирование подачи пара в греющую камеру I корпуса; автоматическое регулирование уровня сиропа по корпусам; автоматический контроль температуры греющего пара и температуры кипения сиропа по корпусам.

Плотность готового продукта измеряется поплавковым плотномером типа ППИ-5 (см. рис. 1, 6а) в комплекте со вторичным прибором 6б типа ЭПИД-4206М, который снабжен пневматическим регулирующим устройством типа 0,4; оно воздействует на два регулирующих клапана 6г и 6д, устанавливающих определенное соотношение между сиропом, поступающим в сборник готового продукта и возвращаемым в III корпус. При недостаточной плотности сиропа регулирующий клапан 6г (ВЗ) прикрывается, в то же время регулирующий клапан 6д (ВО) открывается, осуществляя рециркуляцию сиропа на III корпус, где он доводится до заданной плотности. Во избежание оголения поверхности нагрева III корпуса предусмотрена блокировка по уровню сиропа, осуществляющая закрытие регулирующего клапана 6г при низком уровне в III корпусе. Блокирующая цепь состоит из сигнального устрой-

ства типа ПЭСУ-4, преобразующего непрерывный пневматический сигнал в дискретный электрический и трехходового клапана типа КЭВТ-1 5е, сообщающего регулирующий клапан 6г с линией сжатого воздуха. На рис. 2, а и б изображены графики изменения плотности выходящего сиропа при ручном и автоматическом регулировании.

может быть применен также потому, что в производственных условиях бывают перебои в подаче сиропа, при которых нужно закрывать или открывать регулирующий клапан на подаче греющего пара. В переходных режимах давление пара в греющей камере недопустимо повышается.

На рис. 3 изображен график изменения давления пара в греющей

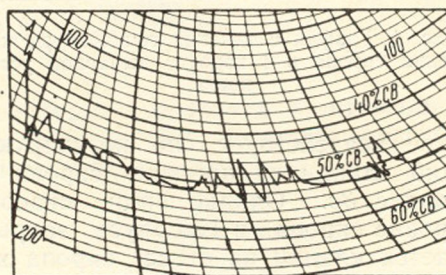
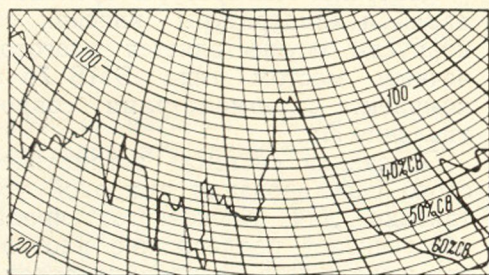


Рис. 2. Графики изменения плотности выходящего сиропа:  
а) при ручном регулировании; б) при автоматическом регулировании.

При разработке узла автоматического регулирования подачи греющего пара на I корпус ВУ испытывались два варианта: один для глюкозного сиропа I продукта, второй — предусматривал подачу пара в греющую камеру в зависимости от температуры в надсоковом пространстве. Последний вариант имеет то преимущество, что стабилизирует температуру кипения сиропа, однако в процессе регулирования возможны резкие изменения давления в греющей камере, что приводит к «загоранию» поверхности нагрева и увеличению цветности сиропа. Этот вариант регулирования не

камере при регулировании подачи пара на I корпус по первому варианту. Давление пара измеряется манометром типа 04МСС-610М, имеющим пневматическое регулирующее устройство типа 04, воздействующее на регулирующий клапан 2д. На рис. 4 дан график изменения температуры кипения в I корпусе при стабилизации давления пара в греющей камере. Системой предусмотрено также прекращение подачи пара в греющую камеру I корпуса при низком уровне сиропа в сборнике перед выпарной установкой. Уровень в сборнике измеряется дифманометром типа ДП-280 1б в комплекте с пьезометрическим уровнемером 1а. Блокировка осуществляется также с помощью сигнального устройства 1в и трехходового клапана 2г, соединяющего регулирующий клапан с линией сжатого воздуха.

Регулирование уровня сиропа по корпусам установки осуществляется с помощью регуляторов типа РУКЦ 3а, 4а, 5а по схеме «До себя» с блокировкой по нижнему уровню «После себя». Например, регулятор уровня сиропа в I кор-

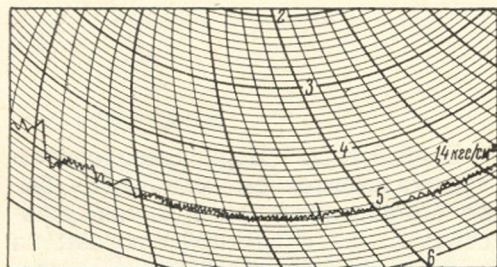


Рис. 3. График изменения давления пара в греющей камере I корпуса выпарной установки.

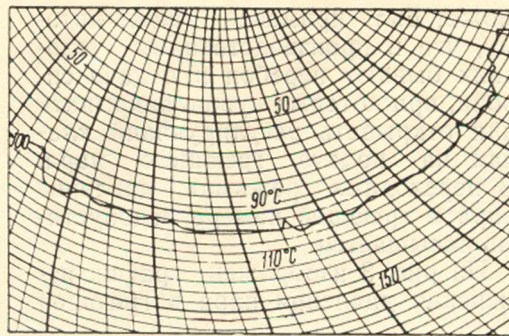


Рис. 4. График изменения температуры кипения сиропа в I корпусе выпарной установки.

пусе воздействует на регулирующий клапан на притоке сиропа в корпус 3в. Однако при низком уровне сиропа в I корпусе закрывается клапан на стоке сиропа из корпуса 4в с помощью блокирующей цепи — сигнального устройства и электромагнитного трехходового клапана 4д.

Для достижения максимального значения коэффициента теплопередачи существует оптимальный уровень сиропа, зависящий от его концентрации. Для глюкозной выпарной установки он может быть рекомендован следующим (% от

\* С. К. Жура. Исследования в области выпаривания глюкозных и паточных растворов. Автореферат кандидатской диссертации, Киев, 1960.

полной длины трубок поверхности нагрева):

I корпус — 35—40; II корпус — 40—50; III корпус — 50—60. \*

Система автоматического регулирования предусматривает также возможность ручного дистанционного управления регулирующими клапанами с помощью панелей дистанционного управления 2в, 3б, 4б, 5б, 6в.

Контроль температуры греющего пара и температуры кипения по корпусам осуществляется многоточечным мостом типа ЭМВ 7б в комплекте с термометрами сопротивления 7а.

Описанная система автоматического регулирования выпарной установки для глюкозного сиропа обеспечивает поддержание плотности выходящего сиропа на заданном уровне при изменении плотности поступающего сиропа; стабилизацию давления пара в греющей камере I корпуса, что способствует поддержанию выбранного теплового режима установки; регулирование уровня сиропа по корпусам, что создает возможность работы выпарной установки с высокими коэффициентами теплопередачи; оперативный контроль температуры греющего пара и кипящего сиропа по корпусам; ручное дистанционное управление регулирующими клапанами.