

# Реконструкция Гайсинского сахарного завода 2012 года: наращивание производительности и сокращение расхода условного топлива

*В.Е. Архангельский, инженер теплоэнергетического отдела ПГ «Техинсервис»*

*Н.А. Гуляницкий, начальник теплоэнергетического отдела ПГ «Техинсервис»*

*Л.А. Бондаренко, главный технолог Гайсинского сахарного завода ООО ПК «Зоря Поділля»*

**В** 2012 году Производственной группой «Техинсервис» была осуществлена реконструкция Гайсинского сахарного завода, ПК «Зоря Поділля» с целью увеличения производительности завода с 6000 тонн свеклы в сутки до 8000 тонн свеклы в сутки и уменьшения удельного расхода пара на производство до 28,5% к массе свеклы.

В ходе модернизации завода были реконструированы и полностью автоматизированы следующие станции:

- Автоматизирована диффузия ДС-12, смонтированная заводом в 2012 году, включая свеклорезки, линию подачи стружки, а также выгрузка жома, сбор и отвод конденсата.

- Жомопрессовое отделение: смонтирована схема пастеризации жомопрессовой воды; автоматизирована линия подачи сырого жома, выгрузка отжатого жома.

- Дефекосатурация: установлено оборудование производства Техинсервис – новый аппарат прогрессивной преддефекации Бригель-Мюллера (рассчитанный на производительность 10000 тонн свеклы/сутки), динамический смеситель известкового молока, котел 2-й сатурации. Все основные по потоку насосные агрегаты заменены на насосы Andritz с гидродинамическим



Пленочные выпарные аппараты

уплотнением.

- Тепловая схема и выпарная станция: 5-ти корпусная выпарная станция была изменена на 6-ти корпусную с использованием на 1-м, 2-м, 5-м и 6-м корпусах существующих аппаратов Роберта, в качестве 3-го и 4-го корпусов смонтированы пленочные выпарные аппараты ТВП12-4870 и ТВП9-2430.

- Конденсатная схема полностью скомпонована на базе новых многосекционных



Сборник конденсата

сборников конденсата производства Техинсервис.

- Для нагревов продуктов установлены новые секционные подогреватели производства Техинсервис, а также пластинчатые подогреватели,



Подогреватели дефекованого сока

и реконструированы следующие существующие подогреватели:

- Жомопрессовая вода: теплообменник ТТЖВ83 и подогреватель ТПЖВ83;

- Диффузионный сок: ТПДУ270 – 2 шт.;

- Дефекованный сок: теплообменник 1-й группы ТТДС244; подогреватель 2-й группы ТПДС361; подогреватель 3-й группы ТПДС244;

- Сок 1-й сатурации перед фильтрацией: существующий

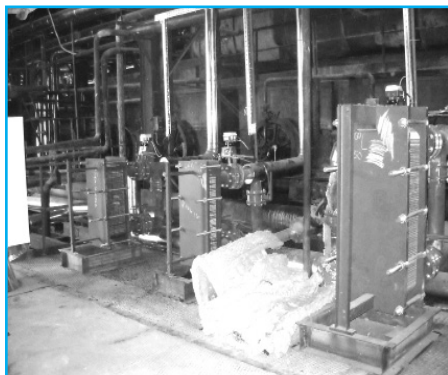


Подогреватели перед ВС



*Вакуум-аппараты 1-го продукта*  
подогреватель типа «решефер» ПДС-10-200 переделан из 10-ти ходового в 5-ти ходовой;

- Сок перед 2-й сатурацией: установлены и включены по параллельной схеме новые пластинчатые теплообменники 1-й группы 2 шт.; существующие подогреватели ПДС-10-200 подключены по параллельной схеме;



*Теплообменники патоки*

- Сок перед выпарной станцией: установлен новый пластинчатый подогреватель 4-й группы; 3-я, 2-я и 1-я группы скомпонованы из существующих подогревателей ПДС-10-



*Фильтры сиропа*

200, модернизированных из 10-ти ходовых в 5-ти ходовые;  
- Оттеки в продуктовом отделении (зеленая патока 1-го продукта, белая патока 1-го продукта; зеленая патока 2-го продукта): установлены новые пластинчатые теплообменники.



*Вакуум-аппараты 2-го продукта*

• Станция фильтрации сиропа смонтирована на базе новых фильтров TF-150/65 с намывом перлита производства Техинсервис.



*Клеровальная мешалка*

• Клеровка желтых сахаров 2-го и 3-го продуктов осу-



*Приемная мешалка маточного утфеля*

ществляется сиропом после выпарной станции в клеровальных мешалках ТКМ-30 и ТКМ-15 производства Техинсервис.

• Вакуум-аппараты 1-го продукта Л4-ПУ-2А-60 были реконструированы в вакуум-



*Известково-газовая печь*



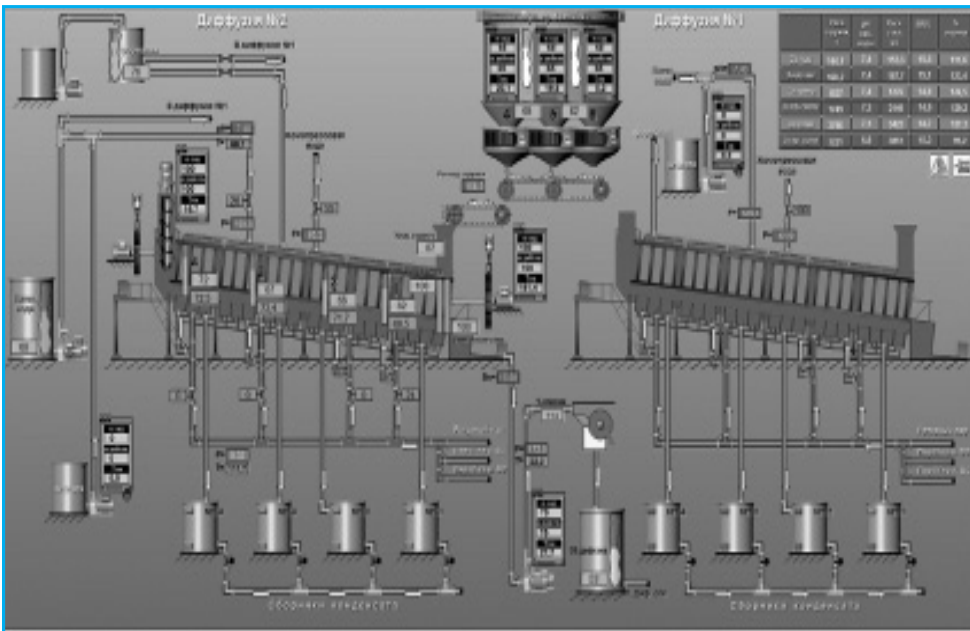
*Станция подготовки шихты*

аппараты ТВА-60 с установкой новой греющей камеры, выгрузочного конуса и циркуляторов производства Техинсервис.

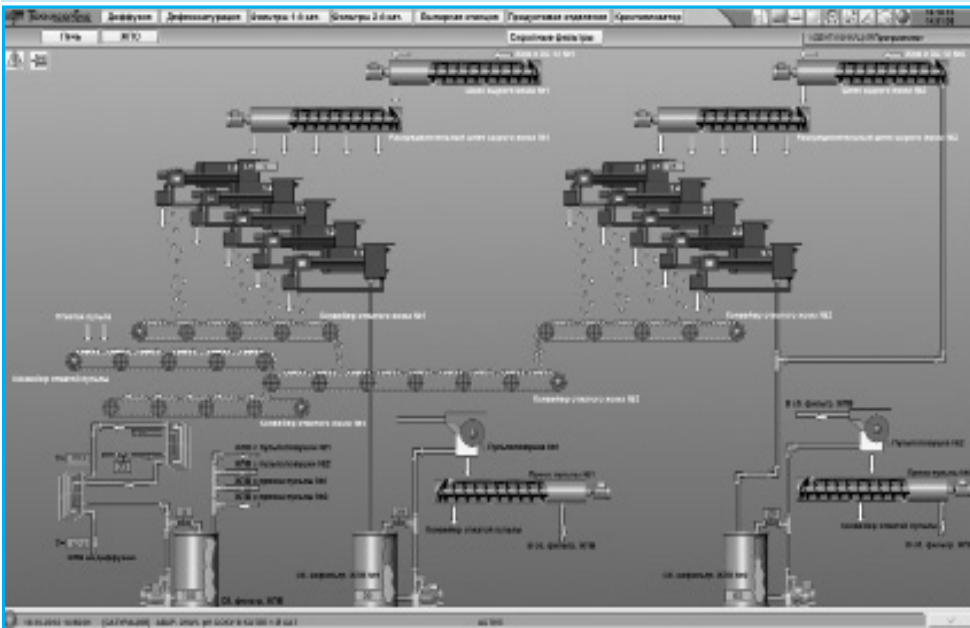
• Вакуум-аппараты 2-го продукта Л4-ПУ-2А-60 были реконструированы в вакуум-аппараты ТВА-60-78 с установкой новой греющей камеры, выгрузочного конуса



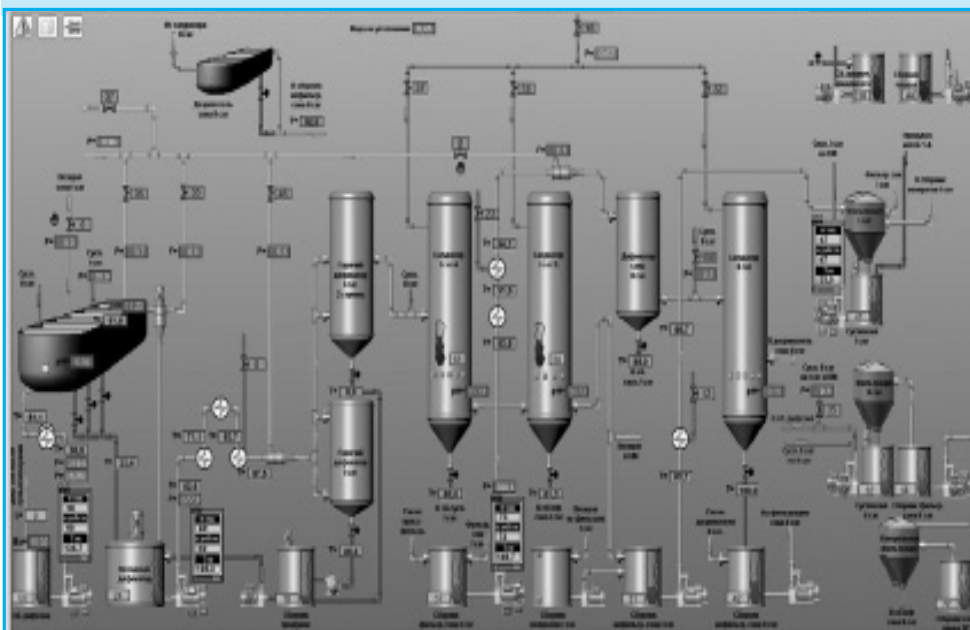
*Градирня*



Мнемосхема диффузионного отделения



Мнемосхема жомпрессового отделения



Мнемосхема сокоочистного отделения

и циркуляторов производства Техинсервис.

- Смонтирована система маточного утфеля для 1-го, 2-го и 3-го продуктов на базе нового вакуум-аппарат ТВА-60, приемной утфелемешалки ТПМ40/50 и 3-х напорных утфелемешалок ТМДУ9 производства Техинсервис, с использованием насосов Børgger.

- Известково-газовая печь: наращена и увеличена в диаметре существующая печь №2 и полностью удовлетворяет производительности завода 8000 тонн свеклы/сутки; смонтирована новая станция подготовки шихты, новые загрузочное и распределительные устройства производства Техинсервис.

- Градирня: установлены 3-и новые вентиляторные градирни.

**Обо всем подробнее:**

Система автоматического управления диффузионного отделения предоставляет возможность без прямого участия персонала регулировать подачу свеклы, расход стружки, обороты шнеков, выгрузку и удаление жома, стерилизацию жомпрессовой воды, подачу серной кислоты для сульфитации питательной воды, подачу формалина, подачу питательной воды, температуру по зонам, отвод конденсата и откачку диффузионного сока.

Регулирование и синхронизация оборотов шнеков производится посредством двух частотных преобразователей, включенных в режиме «ведущий-ведомый» по уровню стружки в шахте



Преддефекатор Бригель-Мюллера

аппарата, изменяемого двумя дискретными датчиками; токовой нагрузки верхнего и нижнего приводов диффузии.

Контур стерилизации жомпрессовой воды (ЖПВ) с использованием скоростного теплообменника и подогревателя производства Техинсервис подогревает воду перед стерилизацией, а затем охлаждает её до заданной темпера-



Дефекосатурация

туры (72-65°C).

Существующая станция дефекосатурации, рассчитанная на производительность завода 8000 тонн свеклы/сут-



Динамический смеситель

ки, была модернизирована следующим образом:

1) Установлен новый прогрессивный преддефекатор системы Бригель-Мюллера ТППД200, освоенный к производству в 2012 году фирмой Техинсервис.

2) Аппарат горячей дефекации состоит из 2-х ступеней: 1-я ступень – прямоточная (бывший сборник нефилтрованного сока 1-й сатурации) с возможностью отключения по потоку, 2-я ступень – существующий горячий дефекатор.

3) Котел 1-й сатурации смонтирован из 2-х ступеней: 1-я ступень – бывший котел 1-й сатурации; 2-я ступень – бывший котел 2-й сатурации.

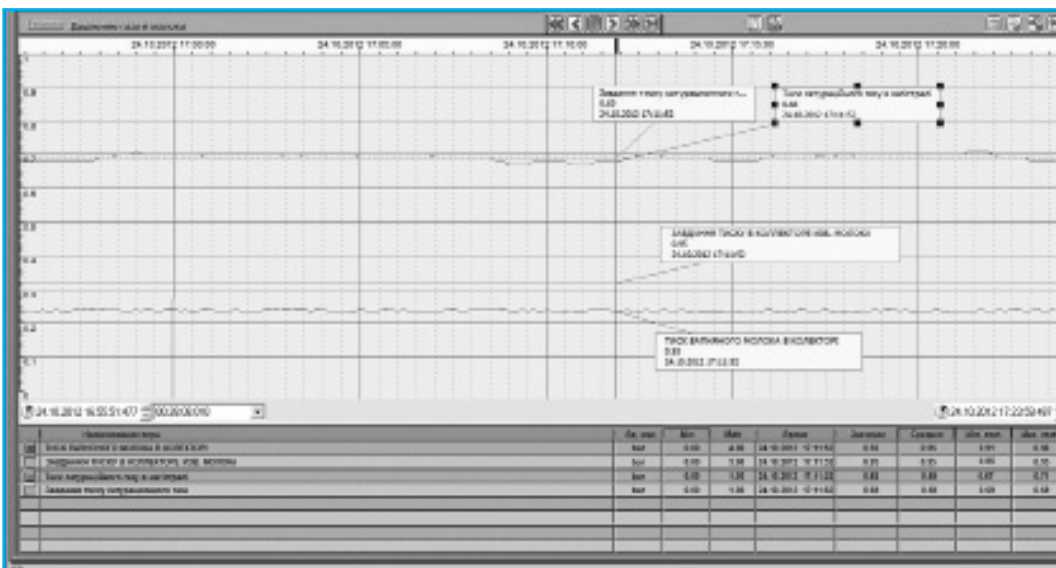
4) Сборник нефилтрованного сока смонтирован на основе бывшего дозревателя сока 2-ой сатурации.

5) Дефекатор перед 2-й сатурацией оставлен без изменений.

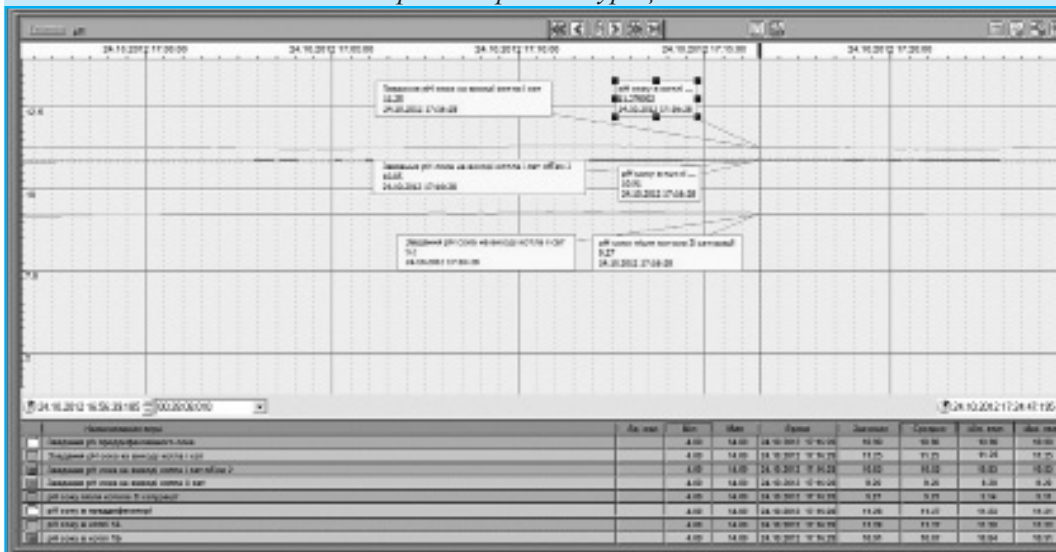
6) Котел 2-й сатурации: смонтирован новый ТС2-4,2 производства Техинсервис.

7) Дозреватель сока 2-й сатурации был сделан из старого преддефекатора системы Бригель-Мюллера.

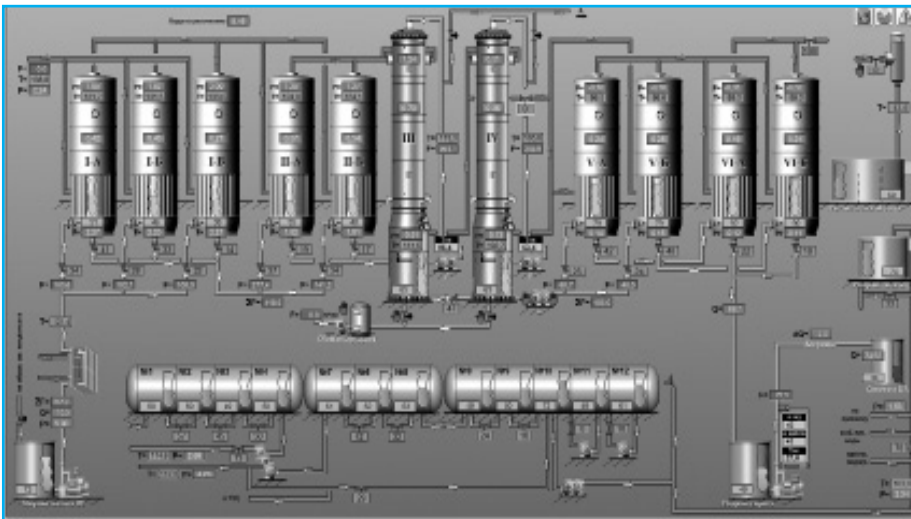
8) Для лучшего



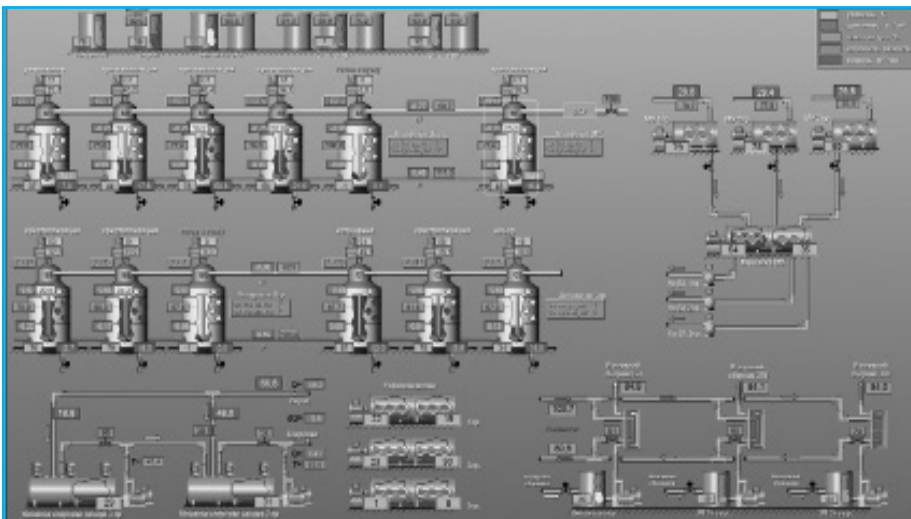
Тренд дефекосатурации



Тренд дефекосатурации



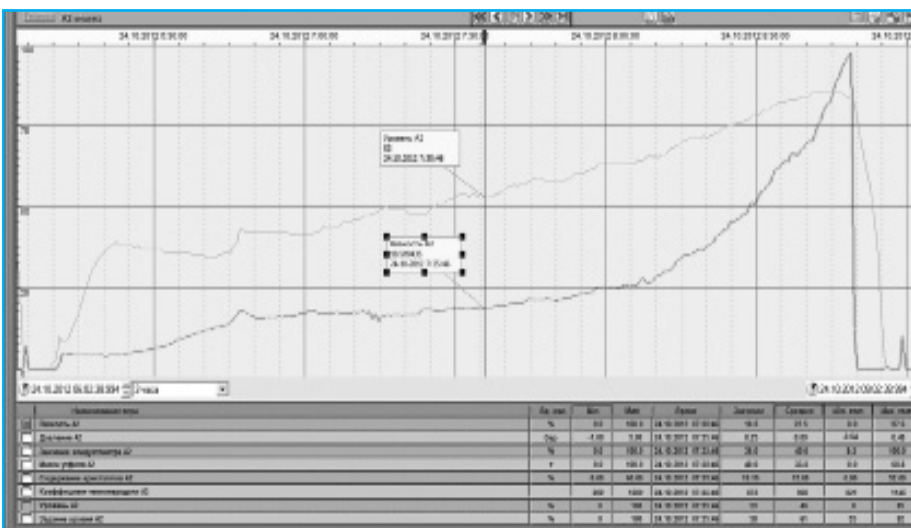
Мнемосхема выпарной станции



Мнемосхема продуктового отделения

перемешивания известкового молока с соком установлены: динамический смеситель перед холодным дефекатором; статические смесители перед основной дефекацией и дефекатором перед 2-й сатурацией.

Помимо поддержания уровня и стабилизации потока, также были автоматизированы контуры подачи молока, поддержания заданных pH, возвратов суспензий и поддержания температурного режима.



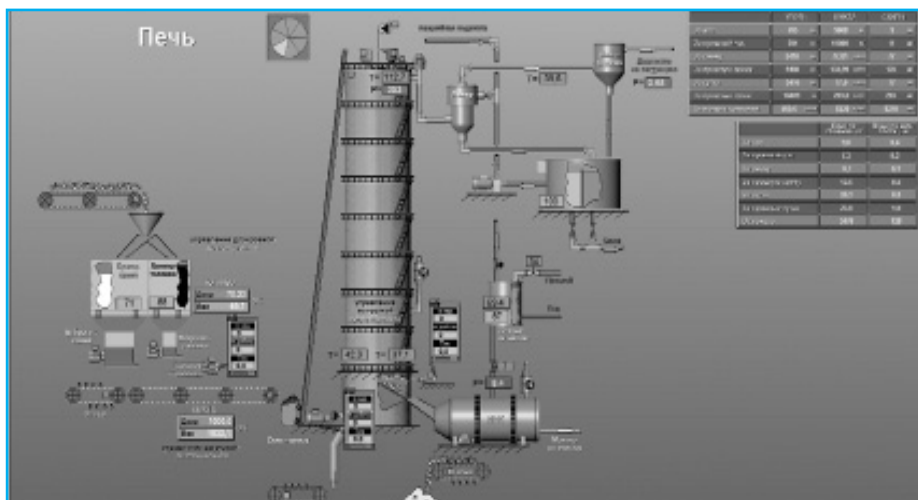
Тренд вакуум-аппарата 1-го продукта

Схема *Техинсервис* обеспечивает высокую скорость протекания химических процессов на предварительной и основной дефекации, образование карбоната кальция на I и II сатурации с высокой удельной поверхностью сорбции и адсорбционной способностью.

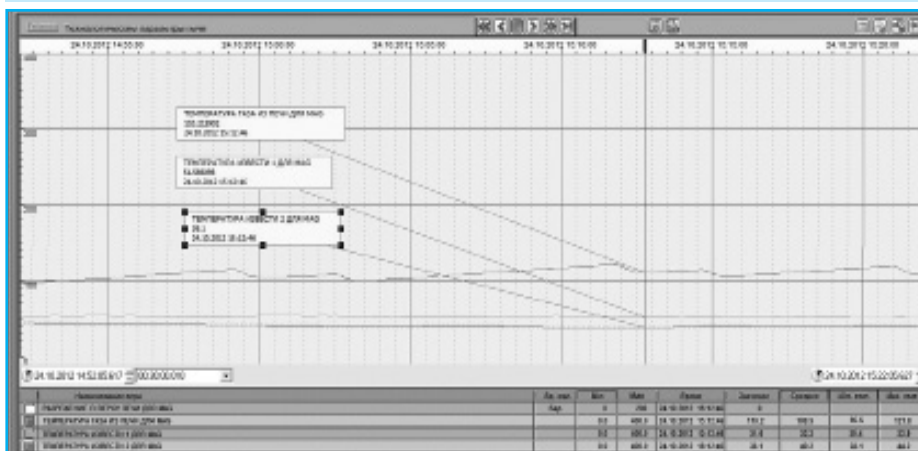
*Техинсервис* автоматизировал установленные сахарным заводом в 2012 году два новых фильтра сока 1-й сатурации и один новый фильтр сока 2-й сатурации.

Существующая 5-ти корпусная выпарная станция была модернизирована в 6-ти корпусную с максимальным использованием низкопотенциальных теплоносителей и тепла вторичных ресурсов при выходе сиропа после 6-х корпусов с  $V_x$  62-63%. Для получения  $V_x$  сиропа 70-72% перед вакуум-аппаратами, сироп после выпарной станции в полном объеме подается на клеровальные мешалки желтых сахаров 2-го и 3-го продуктов. Клерующие центрифуги ВМА 2 и 3 продукта были переделаны в неклерующие. Для уваривания вакуум-аппаратов 1-го продукта используется вторичный пар 3-го корпуса ВС, для уваривания вакуум-аппаратов 2-3 продукта используется вторичный пар 4-го корпуса ВС, для пропарок оборудования продуктового отделения используется вторичный пар 1-го корпуса ВС.

Тепло аммиачного конденсата используется для нагрева оттеков продуктового отделения, сока перед 2-й сатурацией и дефекованого сока. После охлаждения аммиачного конденсата на теплообменнике дефекованого сока до температуры 68-72°C конденсат распределяется в сборник пи-



Мнемосхема известкового отделения



Тренд известкового отделения

тательной воды для диффузии и сборник прочих потребителей. Барометрическая вода на питание диффузионных установок не используется.

Модернизация тепловой схемы позволила достигнуть расхода пара на производительность 8000 тонн свеклы/сутки 89 тонн/час, расхода условного топлива к массе свеклы - 2,8%, к массе сахара - 20,1%.

Фильтрация сиропа на 5-ти

новых фильтрах TF150-65 с намывом перлита производства Техинсервис, позволила снизить цветность сиропа после выпарной станции в 3 раза. При этом значительно улучшилось качество товарного сахара (мутность составила 8 icumsa).

Также возможна фильтрация сиропа без намыва перлита, но при этом требуются значительно большие мощности используемого оборудования.

В продуктовом отделении были модернизированы и полностью автоматизированы существующие вакуум-аппараты 1-го и 2-го продуктов. Также Техинсервис внедрил систему маточного утфеля для варки 1-го, 2-го и 3-го продуктов.

Благодаря внедренным изменениям в продуктовом отделении время варки 1-го продукта составило 2,25-2,5 часа, 2-го продукта – 3,5-4 часа, 3-го продукта – 8-8,5 часов. А также улучшились гранулометрический состав и цветность товарного сахара (цветность 0,48 icumsa, средний размер 0,79 мм, C.V. 26,2%, мутность 8 icumsa).

На заводе была смонтирована новая вентиляторная градирня с развитой системой орошения. Данное мероприятие позволило добиться поддержания стабильной температуры охлажденной оборотной воды, а соответственно и разрежения в вакуумной системе без подкачек речной воды.

Для обеспечения работы завода на 8000 т свеклы/сутки одной известково-обжигательной печью была произведена реконструкция печи №2.

Данное мероприятие позволило добиться расхода известкового камня 3,1% к массе свеклы на производство.

**Результаты, достигнутые фирмой Техинсервис, по модернизации Гайсинского сахарного завода**

Параметр	Единица измерения	
Производительность завода	тонн свеклы / сутки	8000
Расход условного топлива к массе свеклы	%	2,8
Расход условного топлива к массе сахара	%	20,1
Расход пара на производство	тонн / час	89
Мутность товарного сахара	icumsa	8
Цветность товарного сахара	icumsa	0,48
Средний размер гранул сахара	мм	0,79
Расход известкового камня на производство	% к массе свеклы	3,1