

## *Технологии испарения*

ИНЖИНИРИНГ - ОБОРУДОВАНИЕ - СИСТЕМЫ ПОД КЛЮЧ

*ИСПАРИТЕЛЬ С ПАДАЮЩЕЙ ПЛЕНКОЙ*  
*ИСПАРИТЕЛЬ С ПРИНУДИТЕЛЬНОЙ ЦИРКУЛЯЦИЕЙ*  
*МНОГОКОРПУСНЫЙ ИСПАРИТЕЛЬ*  
*ТОНКОПЛЕНОЧНЫЙ ИСПАРИТЕЛЬ С МЕШАЛКОЙ*  
*МОЛЕКУЛЯРНАЯ ДИСТИЛЛЯЦИЯ*

По всем вопросам обращайтесь в компанию "ТИ-СИСТЕМС":  
Тел/факс: (495) 7774788, 5007154,55, 65, 7489626, (925) 7489127, 28, 29  
Электронная почта: [info@tisis.ru](mailto:info@tisis.ru) Интернет: [www.tisis.ru](http://www.tisis.ru) [www.tisis.kz](http://www.tisis.kz) [www.tisis.by](http://www.tisis.by)



В процессе испарения концентрация продукта достигается путем выпаривания растворителя, обычно воды. Извлеченный конечный продукт должен иметь оптимальное содержание твердых частиц, отвечающее требованиям качества продукта и действующей экономики. Это типовой процесс, который используется в обработке пищевой продукции, химических веществ, фармацевтических продуктов, фруктовых соков, молочной продукции, целлюлозно-бумажной продукции, солодовых и зерновых напитков. Также, за исключением дистилляции, этот процесс является наиболее энергоемким.

В то время как критерии разработки испарителей одинаковы с теми, которые требуются в целом для отрасли, всегда существуют два вопроса: подходит ли данное оборудование наилучшим образом для задачи, и является ли оно самым эффективным и экономически выгодным. В результате было разработано много типов испарителей и различных вариаций для техник переработки, чтобы брать в расчет различные характеристики продукта и параметры эксплуатации.

Наши технологии опираются на несколько площадок для испытаний и разработки, где технологии непрерывно обрабатываются, улучшаются и применяются к новой продукции.

## Системы испарения:

- ▲ Испаритель с падающей пленкой
- ▲ Испаритель с принудительной циркуляцией
- ▲ Многокорпусный испаритель
- ▲ Тонкопленочный испаритель с мешалкой
- ▲ Молекулярная дистилляция

# Технологии испарения Fenix

Лучшие технологии.  
Превосходная экономика.



# ТОНКОПЛЕНОЧНЫЙ ИСПАРИТЕЛЬ С МЕШАЛКОЙ

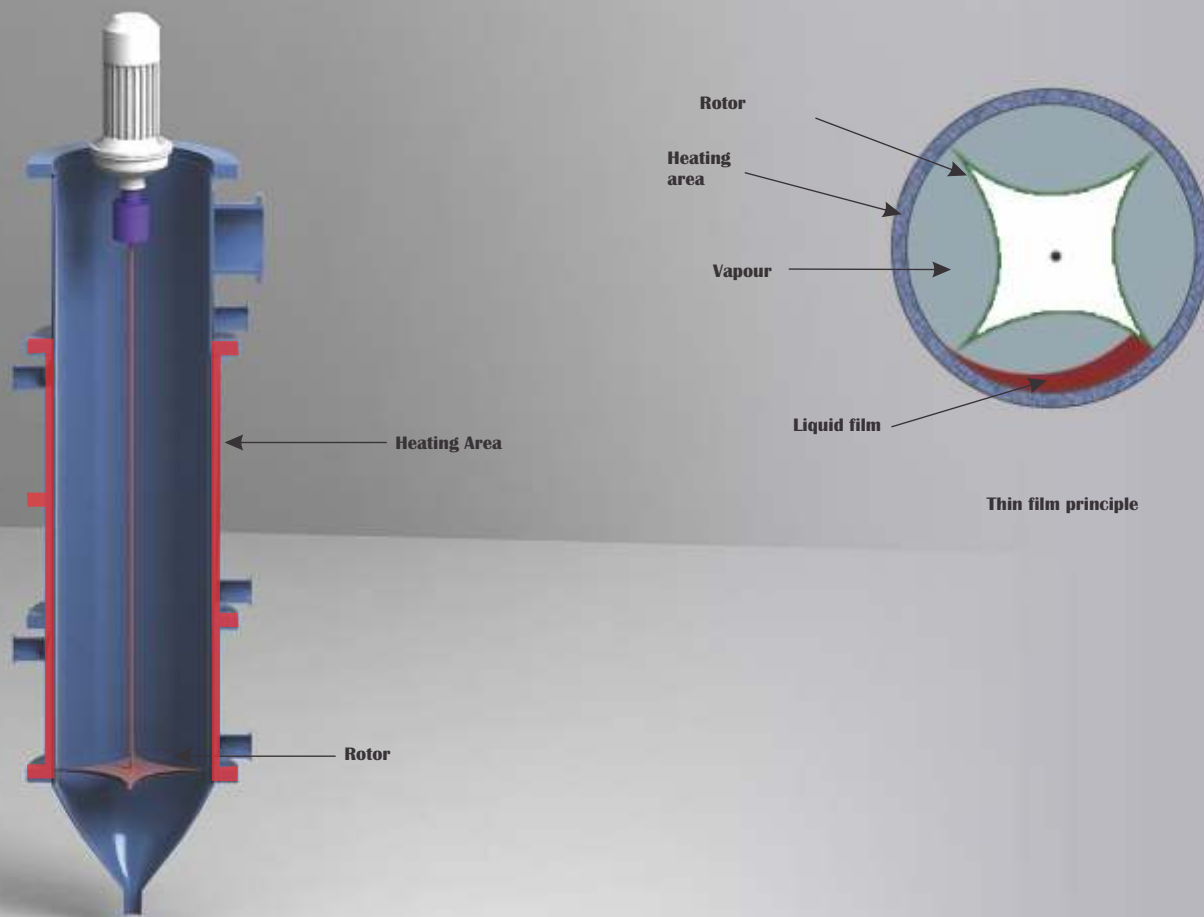
## ФУНКЦИЯ:

Пленочный или тонкопленочный испаритель используется для концентрации очень вязких материалов и отгонки растворителей до очень низких уровней. Система подачи помещается в верхней части испарителя и распространяется по вертикальной цилиндрической поверхности внутри установки. Выпаривание растворителя происходит за счет того, что тонкая пленка движется вниз по стенке испарителя. Нагревательной средой обычно является пар высокого давления или масло.

Высокотемпературная нагревательная среда необходима, чтобы получить приемлемую интенсивность испарения, поскольку доступная поверхность теплообмена относительно маленькая, как прямой результат цилиндрической конфигурации.

## ПРИМЕНЕНИЯ

- Концентрация вязких жидкостей
- Чистая дистилляция высококипящих жидкостей
- Нагрев или охлаждение высоковязкой среды
- Дегазация, удаление летучих компонентов из высоковязких продуктов, расплавленных веществ и паст



# ИСПАРИТЕЛЬ С ПАДАЮЩЕЙ ПЛЕНКОЙ

**ФУНКЦИЯ:** Вертикальный кожухотрубчатый теплообменник, с центробежным сепаратором, расположенным сбоку или концентрически.

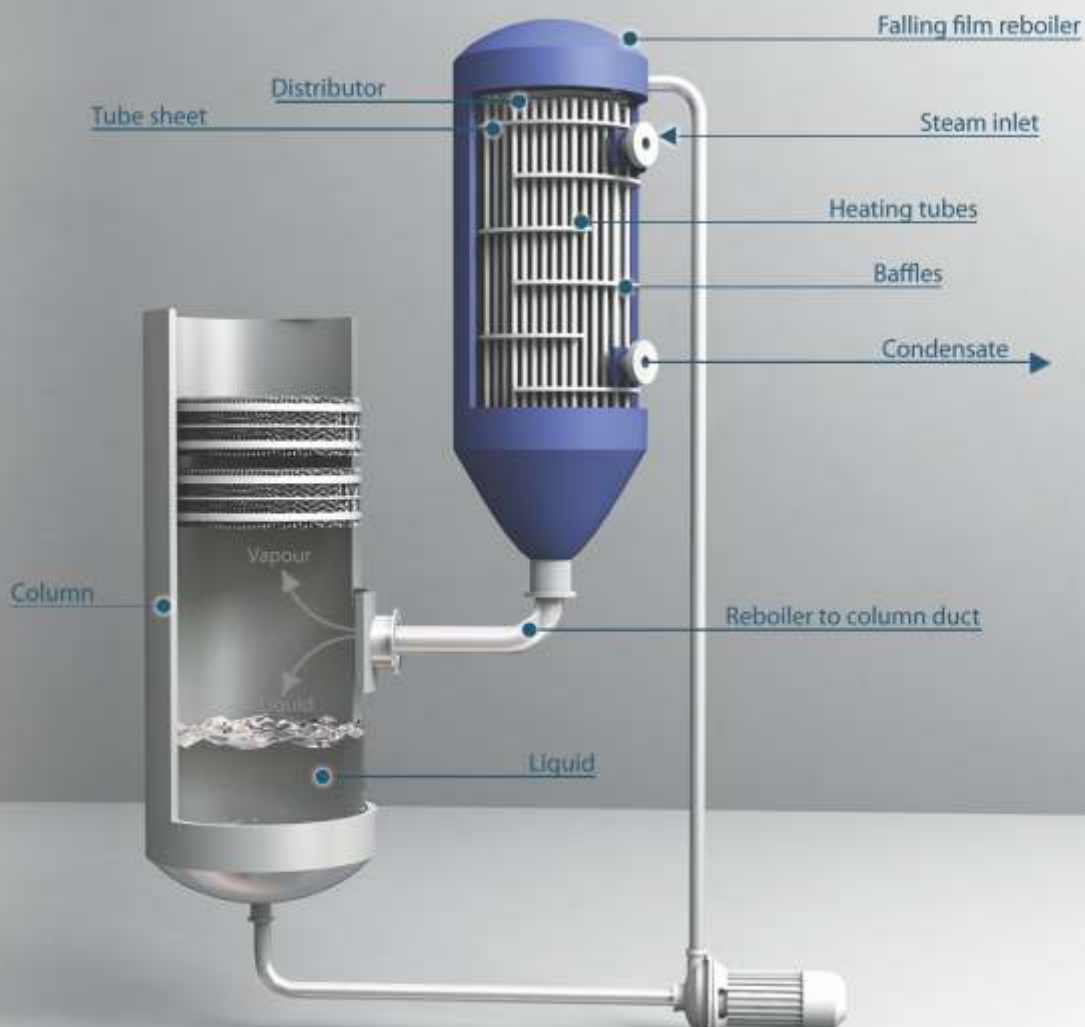
**ПРЕИМУЩЕСТВА:** Наилучшее качество продукта - благодаря мягкому испарению, в основном под вакуумом и крайне короткому времени пребывания в испарителе.

Высокая эффективность – по причине многозадачного устройства или нагрева термическим или механическим рекомпрессором, исходя из самой низкой теоретической температурной разницы.

Простой контроль процесса и автоматизация - по причине малого содержания жидкости испарители с падающей пленкой быстро реагируют на изменения в энергоресурсах, вакууме, количестве подачи, концентрации и т.д. Это важное предварительное условие для равномерной конечной концентрации.

Гибкая эксплуатация – быстрый запуск и легкое выключение от эксплуатации к очистке, несложные изменения продукта.

**Сферы применения:** Мощность колеблется до 150 т/ч, требуется относительно маленькая общая площадь. В особенности подходит для продуктов, чувствительных к температуре.



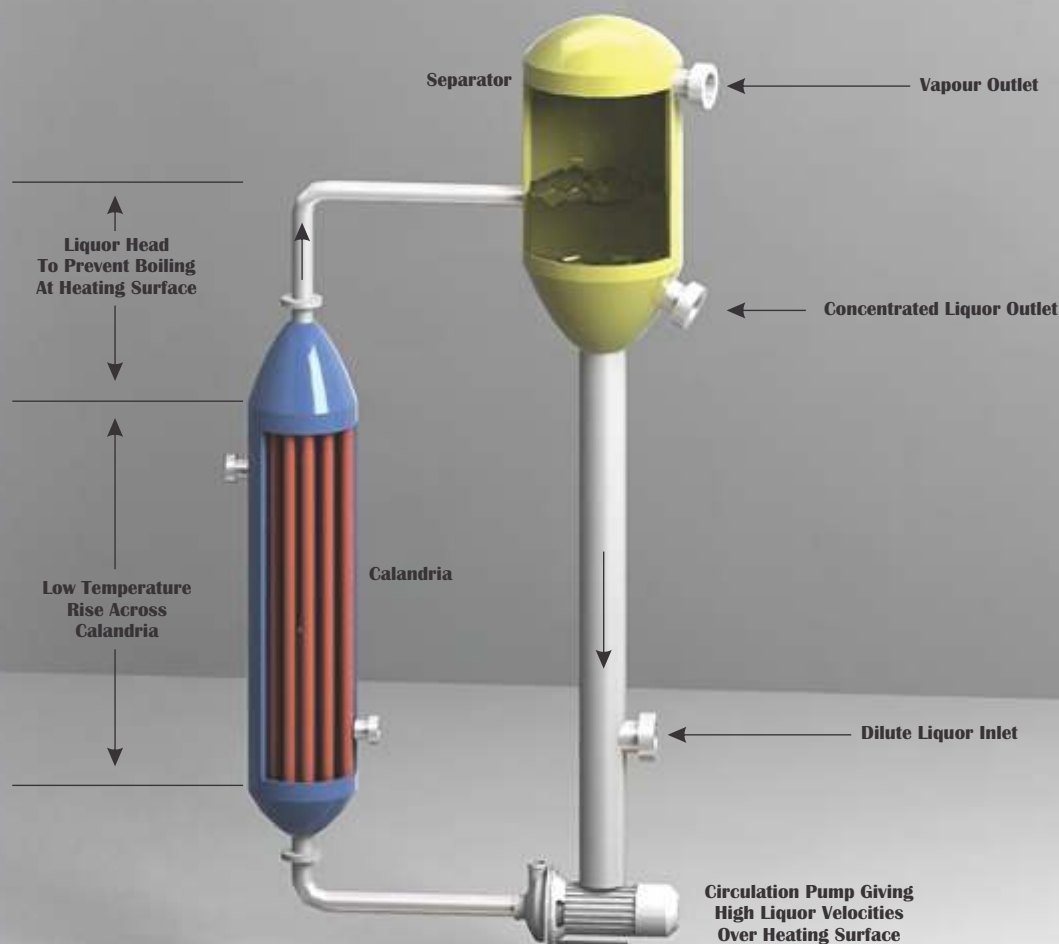
# ИСПАРИТЕЛЬ С ПРИНУДИТЕЛЬНОЙ ЦИРКУЛЯЦИЕЙ

## ФУНКЦИЯ:

Испаритель с принудительной циркуляцией был разработан для обработки жидкостей с предрасположенностью к образованию осадка или кристаллизации. Жидкость циркулирует с высокой скоростью через теплообменник, закипание предотвращается в пределах установки за счет энергии гидростатического напора, который поддерживается в верхней части трубной решетки. Поскольку жидкость входит в сепаратор, где абсолютное давление меньше, чем в трубном пучке, происходит ее всплеск, чтобы образовать пар.

## ПРИМЕНЕНИЯ:

Основные применения испарителей с принудительной циркуляцией заключаются в концентрации растворимых в обратном порядке веществ, функциях кристаллизации и в концентрации термически разрушаемых материалов, результатом чего является отложение твердых частиц. Во всех случаях повышение температуры в трубном пучке поддерживается на самом низком из возможных уровне, часто в диапазоне 3-5°F (2-3°C). Это выражается в коэффициенте рециркуляции от 220 до 330 фунтов жидкости на фунт (200 - 300 кг жидкости на кг) выпариваемой воды. Результатом этих высоких коэффициентов рециркуляции являются высокие скорости жидкостей в трубе, что помогает минимизировать образование отложений или кристаллов на поверхности нагрева. Испарители с принудительной циркуляцией обычно более дорогие чем пленочные аппараты по причине циркуляционного трубопровода большего диаметра и больших рециркуляционных насосов. Эксплуатационные затраты на такие установки обычно тоже выше.



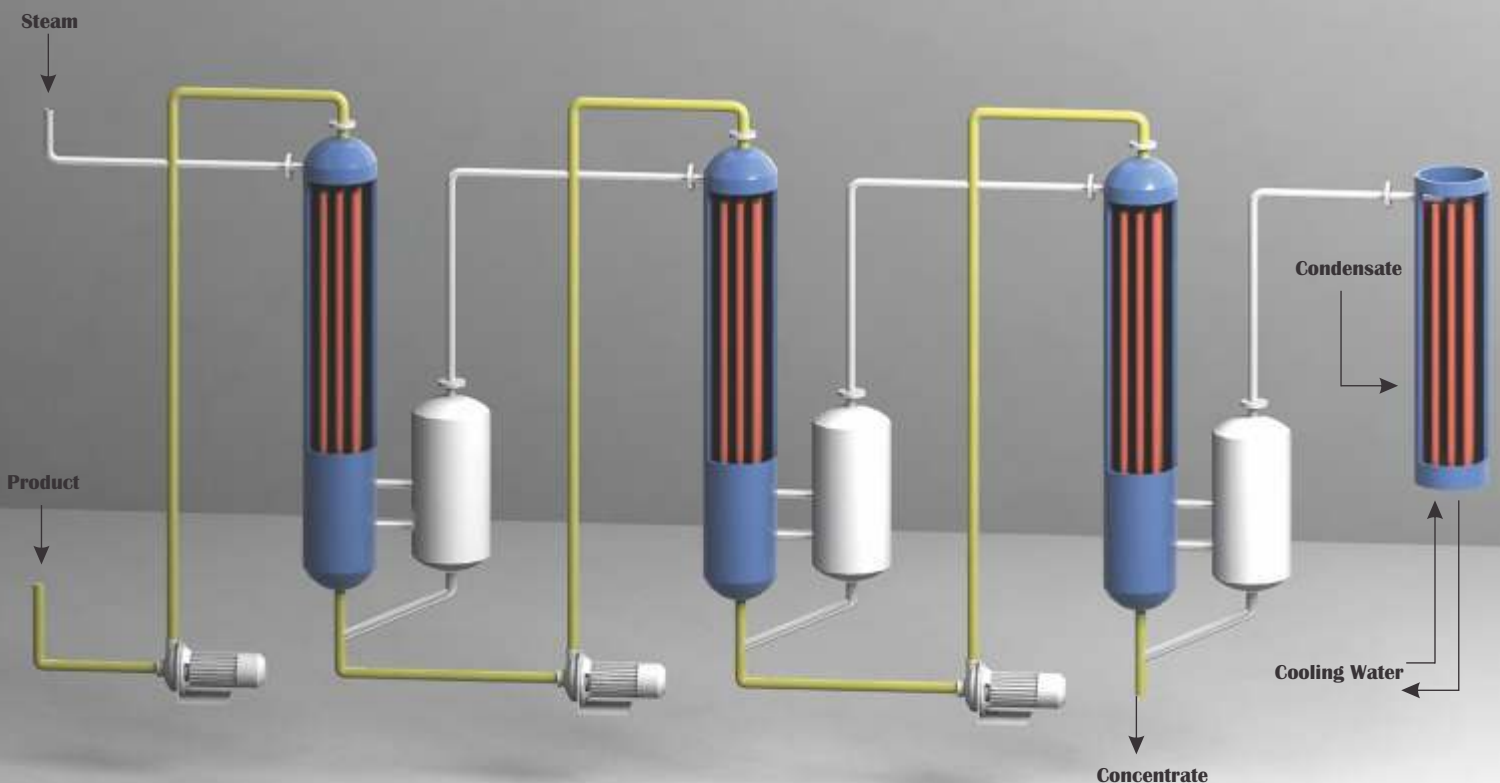
# МНОГОКОРПУСНЫЙ ИСПАРИТЕЛЬ

## ФУНКЦИЯ:

Многокорпусный испаритель является системой оборудования для эффективного использования тепла из пара для выпаривания воды. В многокорпусном испарителе вода закипает в последовательности сосудов, давление в каждом ниже, чем в последнем. Поскольку температура кипения воды уменьшается с понижением давления, пар, выпаренный в одном сосуде, может использоваться для нагрева следующего, и только первый сосуд (с самым высоким давлением) требует отдельного источника тепла. В то время как в теории испарители могут конструироваться с любым числом ступеней, на практике редко используется больше четырех, за исключением систем, где жидкость является желаемым продуктом, поскольку системы химической регенерации требуют до 7 корпусов.

## ПРИМЕНЕНИЯ:

- Гидроксид натрия
- Концентрация сахарных растворов до чрезвычайно высокого содержания твердых частиц
- В одном случае была достигнута концентрация твердых частиц 98%
- удаление воды из мыла
- Завершающие концентраторы для определенных фруктовых пюре, таких как банановое и яблочное
- Концентрация кукурузной патоки с высоким содержанием твердых частиц
- Удаление растворителей из растительных масел
- Концентрация смягчителей тканей
- Растворы лигнина
- Высокая концентрация желатина
- Высокая концентрация куриного бульона



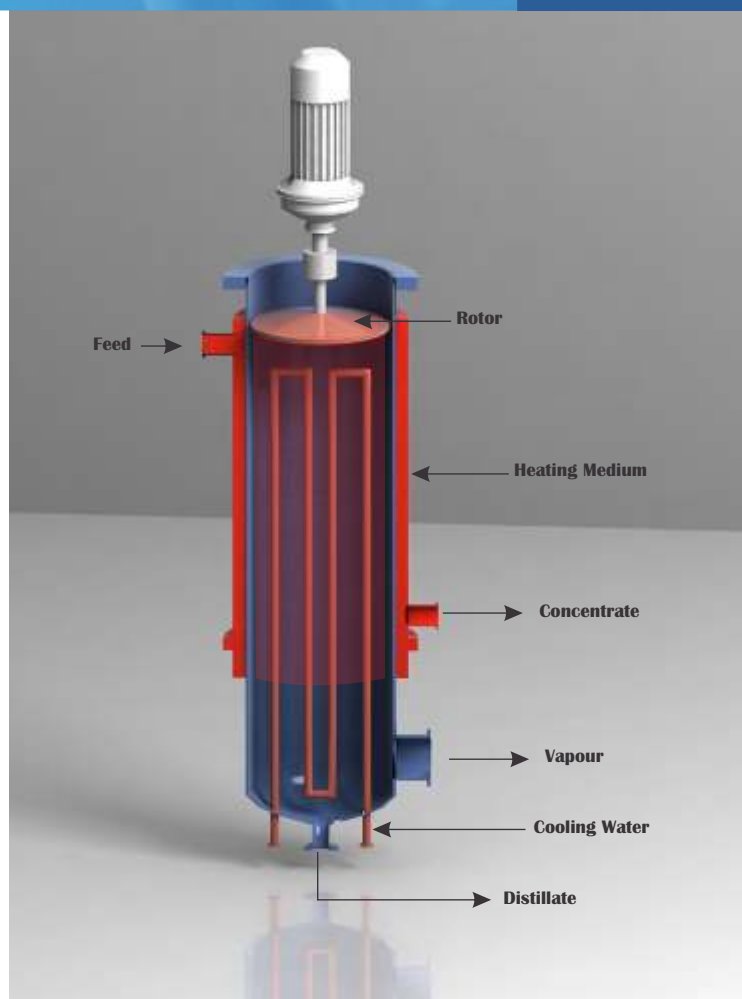
# МОЛЕКУЛЯРНАЯ ДИСТИЛЛЯЦИЯ

## ФУНКЦИЯ:

Испарители на "коротком пути" предлагают отличные результаты с выпариванием, концентрацией, дистилляцией или дегазацией с высокой температурой кипения и подходят для продуктов, чувствительных к температуре. Внутренний конденсатор минимизирует перепад давления по причине короткого расстояния с поверхностью выпаривания. Таким образом, испарители на "коротком пути" работают с технологическим давлением вплоть до  $0,001$  мбар и соответствующей низкой температурой кипения. Подходит для выпаривания продуктов, даже крайних чувствительных к теплу, таких как витамины и приправы, без повреждения продукта.

## ПРИМЕНЕНИЯ:

- Бутен-1
- Капролактамы
- Эпихлоргидрин
- Гликоль
- Латекс
- Малеиновая кислота
- Малеиновый ангидрид
- Полиакрилонитрил
- Стироловые мономеры
- Силиконовые масла



## Научно-исследовательская работа

### Опытные установки - Оценка и испытания

Полностью автоматизированная опытная установка площадью  $0,3$  м<sup>2</sup> для тонкопленочных испарителей с мешалкой оборудована нагревательной средой до  $350^{\circ}\text{C}$  и вакуумом для тестирования образцов клиента и предоставления подходящих решений проблемы.

### Пилотные испытания модели дают:

- Данные для расширения производительности: мощность КПД ступени, скорость смешивания
- Демонстрацию полного процесса
- Оптимизацию процесса
- Основу для гарантий основных показателей

### Лабораторные испытания дают:

- Оценку поверхности теплообмена
- Характеристики смешивания
- Время установления
- Подбор типа испарителя для опытной установки



# Комплексные решения от компании Fenix

## Технологии процесса

Анализ осуществимости  
Разработка концепции  
Моделирование процесса  
Лабораторные и заводские испытания  
Руководство по проектированию  
Гарантия процесса

## Системы контроля

Схема КИПиА  
Спецификации функций управления

## Управление проектами

Проектный инжиниринг  
Производство оборудования  
Монтаж и ввод в эксплуатацию  
Обучение операторов

## Пост-продажное обслуживание

Выявление проблем  
Запасные части  
Реконструкция заводов

Инжиниринговые услуги компании Fenix для дистилляции, экстракции, отгонки и абсорбции

- ♦ Анализ осуществимости
- ♦ Моделирование процесса и технологические расчеты
- ♦ Лабораторные и опытные установки
- ♦ Базовый инженерный пакет
- ♦ Детальное проектирование ключевого оборудования
- ♦ Помощь при пуско-наладочных работах и вводе в эксплуатацию
- ♦ Внутренняя аналитика и анализ данных
- ♦ Анализ данных для эксплуатации установки



Установка для дистилляции



Аналитическая установка



Установка для экстракции

