



## Доставка с помощью технологий

Растительные масла  
и жиры

олеохимическая  
промышленность

биодизель

фильтрация

Этанол

HVO

СБГ

Местech — это инжиниринговая процессная компания, занимающаяся производством оборудования и машин на условиях «под ключ» для vegetable растительных масел и жиров, биодизеля и олеохимической промышленности.



# СОДЕРЖАНИЕ

Кто мы	05
Обращение Председателя	06
Краткий обзор деятельности	07
Подготовка семян	08
Экстракция растворителем	09
Рафинация растительных масел	10
Непрерывное отбеливание	11
Непрерывная дезодорация	12
Непрерывное обезвоживание и зимизация рисового и подсолнечного масла	14
Сухое фракционирование пальмового масла	15
Двойная очистка	16
Производные касторового масла	17
Гидрогенизация	18
Интерэстерификация	19
Глицеролиз	20
Производство МСТ из кокосового масла и РКО	21
Хлебопекарный шортенинг и маргарин	22
Лецитин	23
Токотриенолы	24
Регенерация масла из отработанной отбельной глины	25
Расщепление соапстока	26
Установка непрерывного омыления	27
Биодизель	28
Предварительная обработка отходных масел для HVO	29
Примеси и загрязнения в отработанных маслах	30
Схематическое представление процесса	31
Преимущества Mestech	32
Установка расщепления жиров	33
Рекуперация глицерина и глицериновой воды	34
Очистка и выпаривание жирных кислот	35
Рафинация глицерина	36
Пилотные установки	37
Гравитационный фильтр MestKlear	38
Вертикальный фильтр MestKlear	40
Горизонтальный фильтр MestKlear	42
Фильтрация MestKlear Shining	43
Свечной фильтр MestKlear	44
Импульсный фильтр MestKlear	45
Автоматический фильтр MestKlear	46
Биоэтанол	47
Солодовый спирт	48
Экстракция кукурузного масла	50
Установка сжатого биогаза	51
Производственные мощности	52
Экспорт	63
	65



NO CHILD LABOUR  
बच्चों को श्रम से रोकें।  
बच्चों को श्रम से रोकें।  
बच्चों को श्रम से रोकें।  
बच्चों को श्रम से रोकें।  
बच्चों को श्रम से रोकें।



## Обращение председателя:

Mectech Process Engineers была основана с чётким видением: стать ведущим поставщиком решений «под ключ» в отраслях растительных масел и жиров, олеохимии и биодизеля при этом неизменно сохраняя твёрдую приверженность качеству.

Мы добавили новые технологии в наш портфель, а именно для производства триглицеридов средней цепи, эфиров жирных кислот, таких как IP, 2EH, PET, с использованием многоцелевых установок этерификации а также продукции для рынков бытового и персонального ухода, такой как бетаин, CDE и аминоксид. Кроме того, мы внедрили технологии производства эмульгаторов, таких как гликольмоностеарат, производные касторового масла и сухой порошковый лецитин.

Сегодня это видение разделяется всей нашей организацией и поддерживается более чем 400 преданными своему делу специалистами, которые считают его своим собственным. Оно позволило нашей команде обслуживать растущую клиентскую базу по всему миру, не только поставляя передовые производственные установки и оборудование, но и внедряя инновационные продукты для удовлетворения меняющихся потребностей.

Я выражаю искреннюю благодарность нашим клиентам по всему миру за их постоянную поддержку и доверие.

Ишвар  
Сахаи

“ Адаптация к  
изменениям —  
ключ к будущему ”

**Более 650** проектов  
поставки по всему миру  
«под ключ» в течение  
**последние 50 лет**

## КТО МЫ

Mectech Process Engineers Pvt. Ltd. — это частная индийская компания, которая была основана в 1978 году г-ном Ишваром Сахаи. • Химик-инженер по образованию, он является человеком неукротимой смелости и новаторского духа. Она вошла в сектор масел и жиров с момента своего основания и за последние 50 лет зарекомендовала себя как один из ведущих брендов не только в Индии, но и во всём мире

**Технологии:** Mectech предлагает комплексный спектр услуг, включая проектирование, производство, установку и ввод в эксплуатацию проектов «под ключ» в области установок экстракции растворителем, установок переработки масел, проектов, направленных на повышение добавленной стоимости, таких как производство МСТ и порошкового лецитина, установок рафинации пищевых масел, этерификации, гидрогенизации, производства маргарина и шортенинга как в Индии, так и на международном уровне.

Кроме того, мы добились значительных успехов в области олеохимических установок, охватывающих такие процессы, как расщепление, дистилляция жирных кислот, дистилляция глицерина и производство биодизеля

В дополнение к этим услугам мы также производим гравитационные фильтры Mecklear, вертикальные напорные пластинчатые фильтры, горизонтальные напорные пластинчатые фильтры и свечные фильтры и т. д.

С момента своего основания Mectech привержена сильной программе исследований и разработок. Компания постоянно обновляет свои технологии благодаря собственным усилиям в области НИОКР, а также поддерживая контакты со специализированными производителями компонентов и техническими партнёрами по сотрудничеству для внедрения передовых технологий.

**Инженерные возможности:** Mectech располагает полноценным конструкторским отделом, оснащённым новейшим программным обеспечением и средствами AutoCAD. Инженеры Mectech хорошо знакомы с международными стандартами проектирования.

**Производство:** Одним из главных преимуществ Mectech является то, что она производит компоненты собственными силами. Это обеспечивает полный контроль над качеством, сроками поставки и затратами. Компания располагает двумя крупными и современными полностью интегрированными производственными предприятиями, расположенными в Харьяне: одно в Бахрампуре и другое в Бхатгаоне.

**Качество:** Mectech использует компоненты, специально разработанные для отраслей масел и жиров, и производит их собственными силами. Компания понимает, что «обеспечение» качества лучше и дешевле, чем «контроль» качества.

Наша приверженность предоставлению решений «под ключ» и высококачественного оборудования лежит в основе деятельности Mectech. Повторные заказы от довольных клиентов в Индии и за рубежом являются подтверждением качества Mectech.

**Управление проектами:** Mectech придерживается концепции ответственности «под ключ», которая включает транспортировку на площадку, монтаж, ввод в эксплуатацию и испытания полного производственного комплекса.

Для выполнения этих требований Mectech сформировала большую и опытную команду высококвалифицированных и мотивированных специалистов, способных управлять проектами любого масштаба и сложности и успешно завершать их в срок. • Команда проекта знакома со специфическими требованиями компаний и экспортных проектов.

**Послепродажное обслуживание:** У нас имеется опытная и хорошо оснащённая служба послепродажного сервиса, полностью способная обрабатывать гарантийные обращения (при их наличии) и устранять неисправности (при необходимости).

**Финансовая устойчивость:** Финансовое состояние компании является стабильным и надёжным, что позволяет бесперебойно выполнять заказы без возникновения каких-либо проблем.

**Экспорт:** Mectech осуществляет экспорт производственных установок и поставила их более чем в 30 стран.

Местech получила патенты в следующих областях:

**Фильтрация**  
по патенту № 477636



**Кристаллизаторы**  
по патенту № 519597



## Местech ЭКСПЕРТИЗА

Обладая сильной командой и передовыми технологиями как двумя основными опорами, компания является оплотом надёжности и результативности.

Местech заняла свою нишу в следующих процессах:

- Масложэкстракция (переработка масличных культур)
- Экстракция растворителем
- Рафинация растительных масел
- Сухое фракционирование растительных масел (пальмового масла и масла пальмовых ядер)
  - Непрерывное обезвоживание и винтеризация растительных масел
- Гидрогенизация масел и жиров (полунепрерывная и полностью непрерывная)
  - Интерэтерификация
  - Этерификация и трансэтерификация
- Расщепление жиров
- Очистка и концентрирование сладкой воды
- Очистка глицерина
- Дистилляция жирных кислот (простая/фракционная)
- Сушка лецитина
- Заменитель какао-масла
- Флокирование и гранулирование
- Экстракция токоферолов/токотриенолов из жирных кислот
- Производные продукты касторового масла
- Биодизель
- Проекты greenfield и brownfield
- Фильтрация

## ПРЕИМУЩЕСТВО

- Поставщик наиболее экономически эффективных решений
- Самая компетентная и опытная техническая команда
- Два крупных и современных полностью интегрированных производственных предприятия
- Техническое сотрудничество для передовых технологий

## Местech

### ВЫПОЛНЯЕТ

- Планирование
- Исследования и разработки
- Инжиниринг
- Производство
- Установка
- Ввод в эксплуатацию
- Стандартизация проектов
- Обучение персонала
- Улучшение и модернизация существующего предприятия



Наиболее экономически эффективные решения



Более 650 проектов, реализованных в более чем 30 странах



От начала до завершения



Два крупных и современных полностью интегрированных производственных



50 лет экспертизы



Лучшие в своём классе



Самая компетентная и опытная техническая команда



Всемирные технические сотрудничества

## Подготовка семян



### Подготовка семян

Местech использует следующие методы помола для подготовки семян:

**Валковая мельница:** семена измельчаются на мельчайшие частицы в этих мельницах. Процесс включает подготовку масличных семян перед прямой экстракцией растворителем.

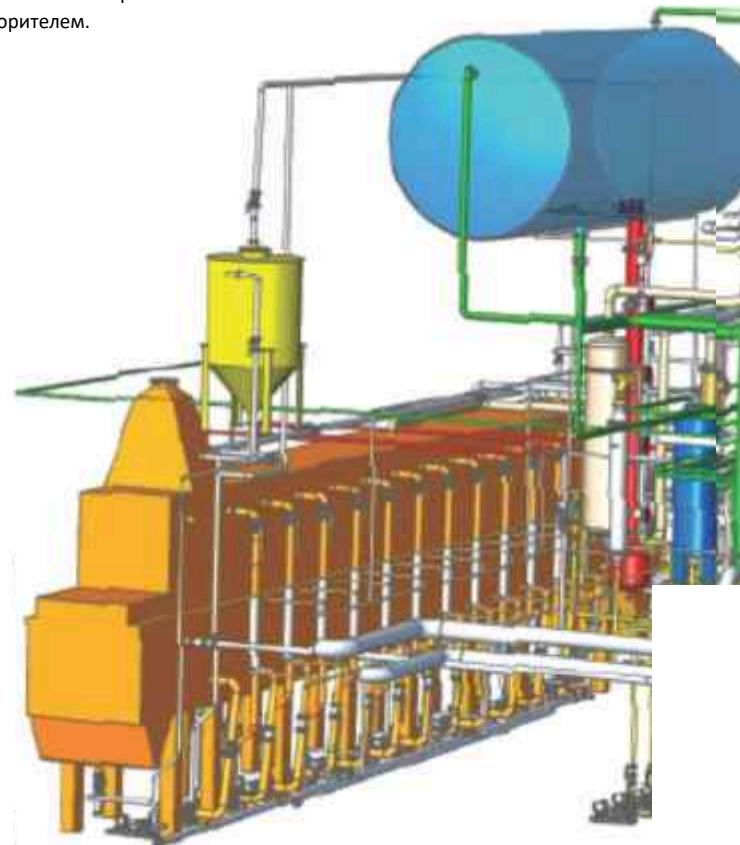
**Флейковая мельница:** масличные семена необходимо превращать в хлопья для обеспечения рентабельной экстракции. Этот процесс разрушает клеточную структуру семян. Оборудование оснащено гладкими валками, подходящими для флейкования масличных семян или шрота перед экстракцией растворителем.

**Варочно-кондиционирующее оборудование:** это оборудование предназначено для кондиционирования семян для лучшей экстракции путем нагрева и регулирования содержания влаги до оптимального уровня.

**Экспандер** — выдавливает хлопья для увеличения удельного веса материала, тем самым улучшая циркуляцию гексана внутри сырья для повышения эффективности экстракции.

### Приготовление и флейкование семян

Переработка масличных культур подразумевает измельчение масличных семян до состояния, оптимального для эффективной экстракции масла. Для достижения этого используются различные комбинированные процессы.



3D вид – установка экстракции растворителем

## Экстракция растворителем

Потери растворителя всего 1,5  
литра на тонну  
перерабатываемого сырья



### Горизонтальный экстрактор ленточного типа Mestech

Этот экстрактор включает десольвентирующий тостер, систему дистилляции и систему рекуперации тепла.

Экстракция растворителем — это многоступенчатый процесс, используемый для извлечения масла из семян с применением растворителя. После переработки шрот подаётся в экстрактор, где вступает в контакт с гексаном (растворителем). Полученные твёрдые вещества и растворители далее перерабатываются и дистиллируются для оптимального извлечения масла и удаления растворителя.



Внутренний вид установки экстракции растворителем

### Преимущество MESTECH —

Новейший непрерывный ленточный экстрактор с многослойной системой.

Многоступенчатый десольвентирующий тостер DTDC для достижения наилучшего качества DOC, пригодного для экспорта.

Многоступенчатая система дистилляции и система рекуперации растворителя для минимизации потерь растворителя и получения конечного масла с оптимальной температурой вспышки.

### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Достижения Mestech в технологии экстракции растворителем позволили добиться очень высокой эффективности. Благодаря внедрению новейших технологий экстракционного оборудования данный процесс сопровождается низкими потерями гексана. Непрерывные установки экстракции растворителем, разработанные и поставляемые Mestech, являются наиболее эффективными и экономичными с точки зрения затрат на переработку.

Производственная  
мощность заводов  
составляет от 100 до  
5000 тонн в сутки.

# Рафинация растительных масел



Рафинирование — это процесс удаления нежелательных примесей из извлеченного масла без потери полезных свойств и изменения его состава.

## Непрерывный Longmix, дегуммирование, нейтрализация и промывка

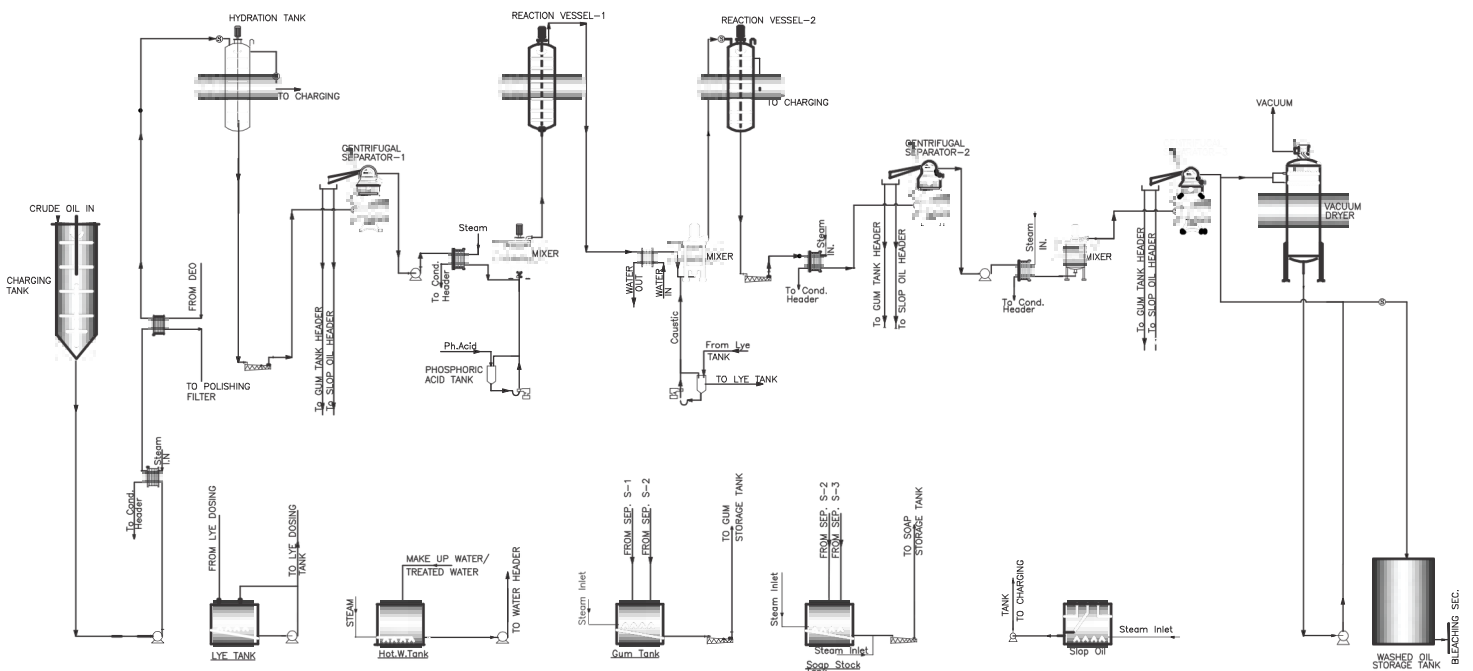


### Основные характеристики

Для успешного дегуммирования, нейтрализации и промывки сырого растительного масла необходимо удалить содержащиеся фосфатиды и свободные жирные кислоты. Mectech достигает этого с помощью высокоразвитого непрерывного процесса, при котором дегуммирование осуществляется посредством реакции с фосфорной кислотой в контролируемых условиях. Это снижает содержание фосфора, а также гидратируемых и негидратируемых камедей. Это процесс Longmix.

Свободные жирные кислоты уменьшаются посредством реакции с каустической содой в центробежном сепараторе при контролируемых условиях. В результате жирные кислоты удаляются в виде мыльного шлама.

Поток масла в завершение промывается в центробежном сепараторе при контролируемых условиях для получения рафинированного растительного масла, свободного от камедей и жирных кислот.



Секция Longmix дегуммирования/нейтрализации/промывки



# Непрерывная дезодорация

## 1. Непрерывный дезодоратор для масел с высоким содержанием свободных жирных кислот

Растительное масло нагревается до требуемой температуры в многосекционном вакуумном нагревателе с противоточным движением растительного масла и теплоносителя, т.е. пара высокого давления или термической жидкости.

Предварительный нагрев осуществляется постепенно и методично, чтобы всё масло вступало в контакт с этой системой барботаж на свободной поверхности, находящейся под вакуумом.

Насадочная колонна с насадками большой удельной поверхности установлена в верхней части дезодоратора. Это обеспечивает снижение содержания свободных жирных кислот до требуемого уровня.

Дополнительный верхний нагревательный поддон установлен под насадочной колонной для компенсации неизбежных потерь тепла, возникающих из-за испарения жирных кислот.

Идеальная дезодорация достигается за счёт обеспечения большой свободной площади контакта между маслом и отпарным паром при абсолютном давлении 2 мбар.

В результате на поверхности масла образуется слой многочисленных пузырьков диаметром 5–10 мм.

Эти мелкие пузырьки лопаются и высвобождают водяной пар, насыщенный отогнанными жирными кислотами и пахучими соединениями.

Поднимающиеся пары сразу и свободно отводятся в боковые каналы через большие отверстия, предусмотренные в верхней части каждого отпарного поддона.

Это практически исключает падение давления от верхнего до нижнего поддона.

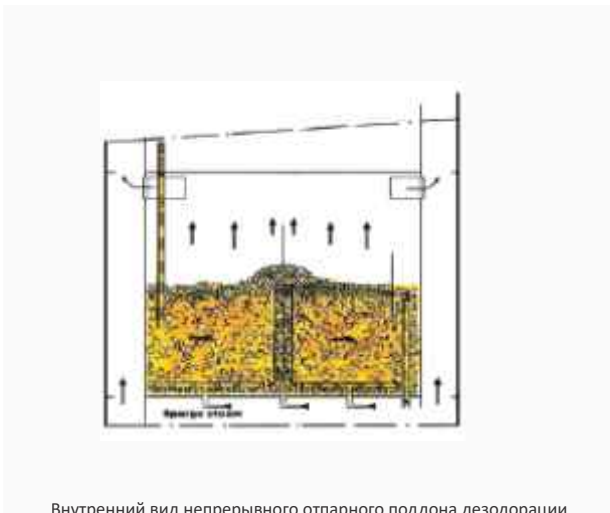


Дезодорация — это процесс удаления посторонних привкусов, цвета и других нежелательных компонентов, таких как свободные жирные кислоты, из предварительно обработанных и отбелённых масел

Компания Mestech поставляет 2 типа дезодораторов:



Внутренний вид непрерывного дезодоратора для масел с высоким содержанием свободных жирных кислот



Внутренний вид непрерывного отпарного поддона дезодорации

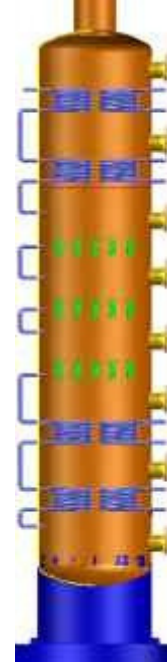


## 2. Непрерывный дезодоратор с насадочной колонной

Дезодорация — это процесс вакуумной отгонки, при котором определённое количество отгоняющего агента (обычно пара) пропускается в течение заданного времени через горячее масло при низком давлении. Поэтому это в основном физический процесс, в ходе которого удаляются различные летучие компоненты.

### Основные характеристики:

1. Наиболее эффективно спроектированный теплообменник «масло-масло», установленный на последнем поддоне дезодоратора, обеспечивает минимальную потребность в тепловой энергии.
2. Продуманный и эффективный дизайн системы регенерации очистки жирных кислот практически исключает перенос жирных кислот в скруббер-конденсатор.
3. Наиболее эффективно спроектированные нагревательные спирали, предотвращающие пригорание масла в процессе

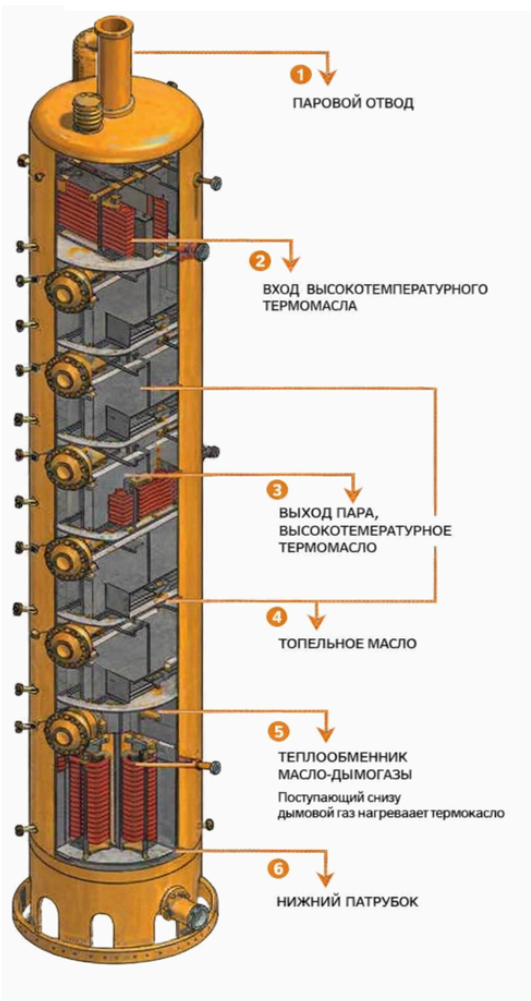


Внутренний вид полунепрерывного дезодоратора для специализированных жиров

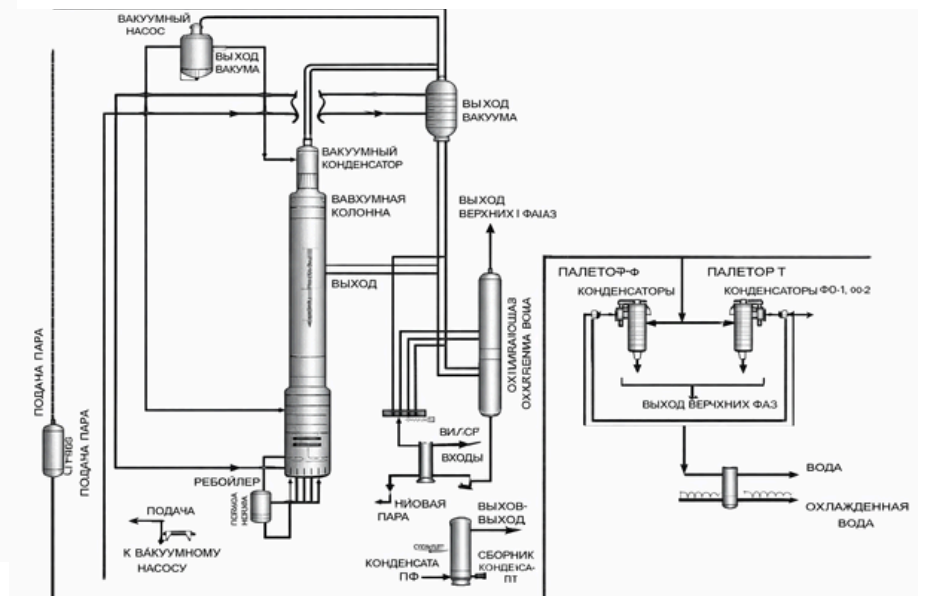
## 3. Полунепрерывный дезодоратор для специализированных жиров

Нагрев отбеленного масла осуществляется за счёт тепла, рекуперированного от горячего масла дезодоратора с помощью термосифонной системы

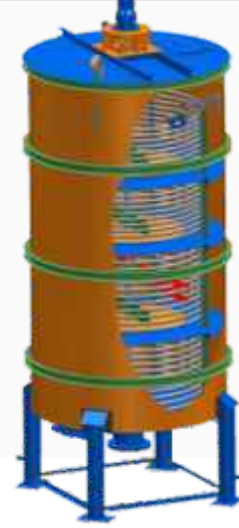
Смена подаваемого масла через короткие интервалы без смешивания нового масла с уже находящимся в процессе дезодорации.



Непрерывный дезодоратор



# Непрерывное обезвоживание и зимование рисовых отрубей/подсолнечного масла



Кристаллизаторы имеют значительную площадь теплообмена с загрузкой масла, что запатентовано под номером патента 519597

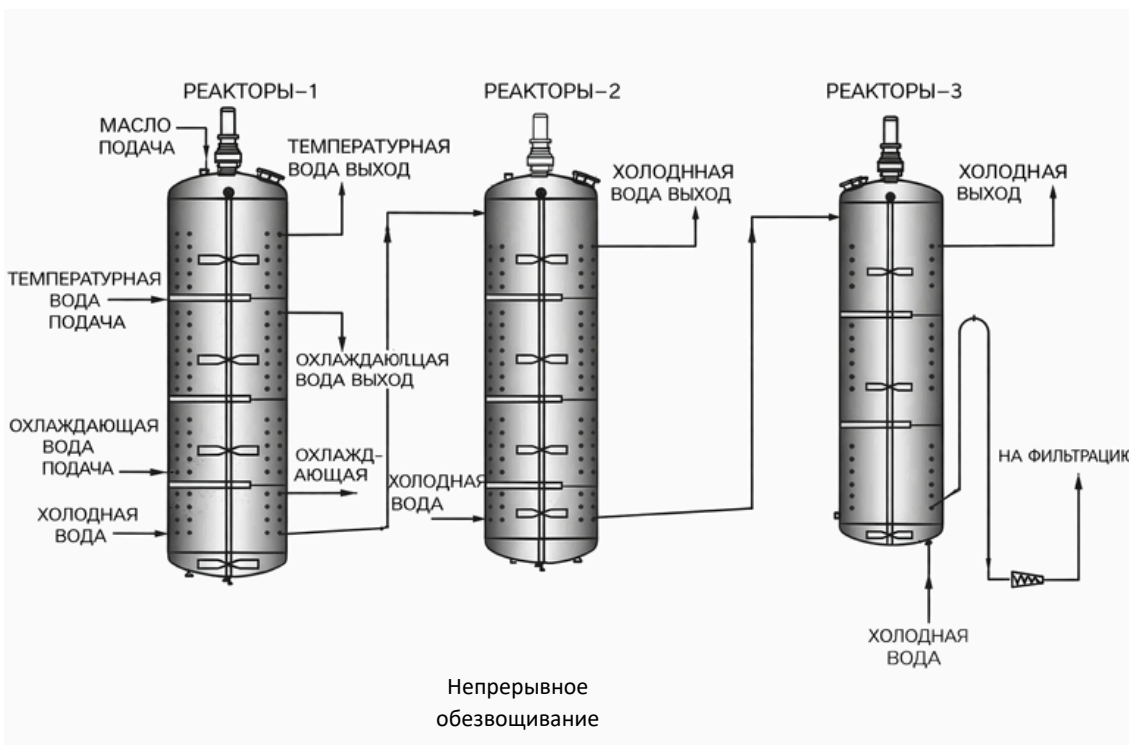
## Обезвоживание

Обезвоживание масла — это процесс удаления компонентов с высокой температурой плавления, таких как воски или триглицериды, из масла путём постепенного охлаждения растительных масел и отделения насыщенных глицеридов от масла.

Обычно процесс обезвоживания проводится при температуре 10–14°C, чтобы избежать кристаллизации насыщенных триглицеридов и слипания восков с насыщенными триглицеридами.

## Зимование

Воски и насыщенные триглицериды, хорошо видимые при низких температурах, удаляются в этом процессе для поддержания чистого внешнего вида масла. Дегуммированное, отбеленное и обезвоженное масло охлаждается и фильтруется для достижения требуемого качества.



# Сухое фракционирование пальмового масла



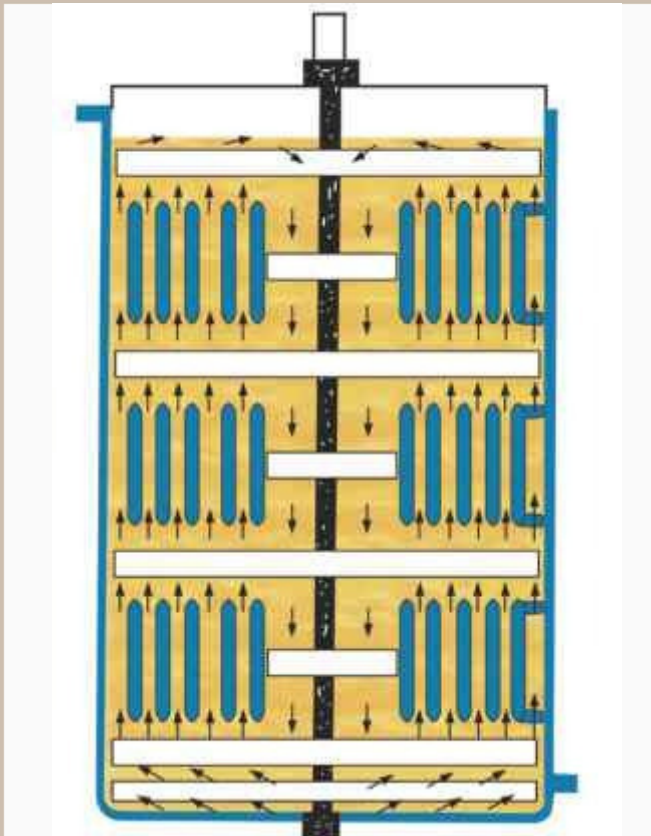
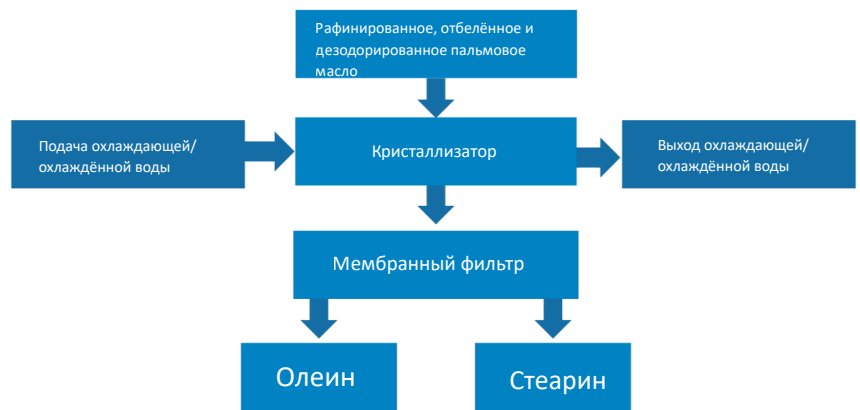
В переработке пищевых масел процесс фракционирования заключается в контролируемом охлаждении масла, вызывающем частичную, или «фракционную», кристаллизацию. Оставшаяся жидкость (олеин) затем отделяется от твёрдой фракции (стеарина) посредством процесса фильтрации

Фракционирование — это процесс, при котором кристаллизация насыщенных триглицеридов происходит в механическом оборудовании, называемом кристаллизатором. Кристаллизованное масло затем пропускается через фильтр, где происходит разделение твёрдой и жидкой фаз. Твёрдая фаза остаётся в камере. Жидкая фаза выходит через выпускные краны и собирается в накопительном резервуаре.

Весь процесс проходит в несколько этапов, включая: нагрев масла, загрузку масла, кристаллизацию, фильтрацию, отжим и очистку фильтра.

## Технологическая схема процесса

### Фракционирование пальмового масла



## ПРЕИМУЩЕСТВО

**Кристаллизаторы обладают значительной площадью теплообмена с масляной загрузкой**

Оптимальное расположение поверхностей теплообмена относительно рабочих колёс, которые дополняют циркуляцию масла в аппарате

Все части перерабатываемого масла направляются слишком близко к поверхностям теплообмена.

Программа охлаждения применяется с высокой точностью • В конце каждого этапа охлаждения разница температур между охлаждающей водой и маслом составляет около 1°C.



## Двойная очистка скруббером



### Двойная система скрубберной очистки для улучшения показателя свободных жирных кислот в дистилляте жирных кислот

Эта система включена в систему дезодорации для улучшения показателя свободных жирных кислот в дистилляте жирных кислот

#### Преимущество

Показатель свободных жирных кислот увеличивается до 93–94% при использовании двойной системы скрубберной очистки

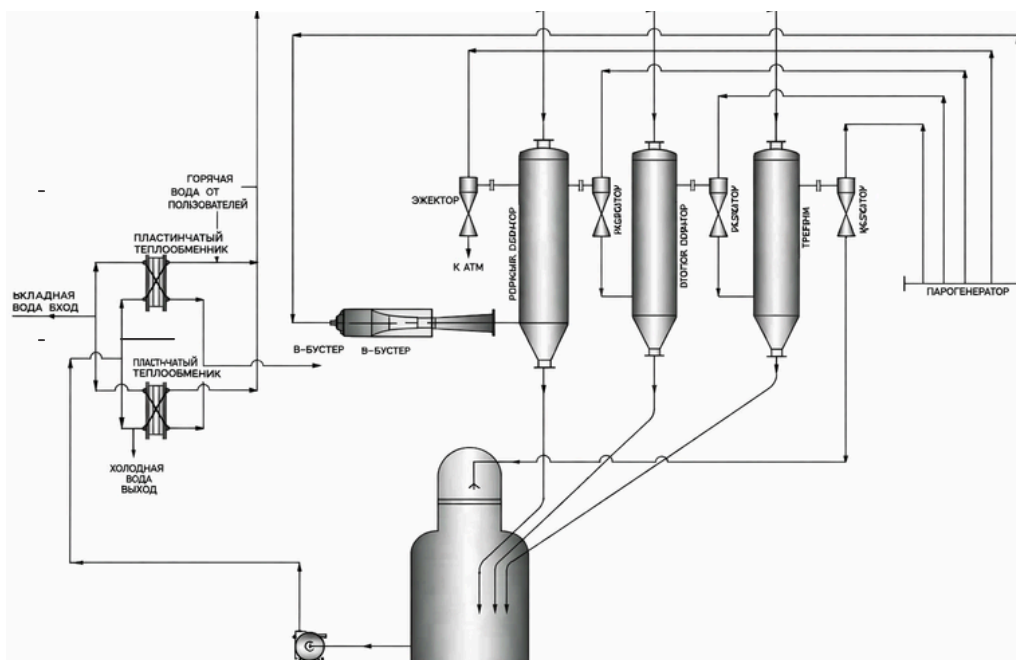
### Замкнутая система водяного охлаждения для дезодоратора

Внедрение замкнутой системы охлаждающей воды в дезодораторе обеспечивает ряд преимуществ:

Это эффективно решает проблему запахового загрязнения, возникающего из-за загрязнённой водяной охлаждающей башни. Данный метод гарантирует использование только чистой охлаждающей башни, исключая необходимость применения загрязнённой.

Это значительно снижает образование сточных вод, тем самым уменьшая воздействие на окружающую среду.

Использование охлаждающей воды температурой 7°C в барометрических конденсаторах вакуумной системы существенно снижает расход пара.



Система ACL

## Производные касторового масла



Касторовое масло — это бесцветное или бледно-желтоватое масло, извлекаемое из семян растения клещевины (*Ricinus Communis*). Оно представляет собой жирную кислоту с 18 атомами углерода и двойной связью между девятым и десятым атомами углерода.

Оно также известно как 12-гидроксиоктадец-9-еновая кислота. Его производные получают путём проведения с маслом специальных реакций и технологических процессов, что позволяет получать широкий спектр химических производных, используемых в различных областях применения

**На установках, поставляемых и смонтированных компанией Mestech, производится ряд производных касторового масла, включая:**

- Рицинолеиновая кислота
- Гидрогенизированное касторовое масло (HCO)
- 12-гидроксистеариновая кислота (12-HSA)
- Метилрицинолеат
- Жирные кислоты дегидратированного касторового масла (DCOFA)
- Гидрогенизированный метилрицинолеат (HMR)
- Дегидратированное касторовое масло (DCO)
- Окисленное касторовое масло

### Касторовое масло и его производные находят широкое применение

в различных отраслях промышленности, таких как производство мыла, смазочные материалы, гидравлические и тормозные жидкости, краски, красители, покрытия, чернила, холодостойкие пластики, воски и полироли, нейлон, фармацевтическая продукция и парфюмерия



# Гидрогенизация

- Полу непрерывная гидрогенизация
- Циклическая гидрогенизация
- Непрерывная гидрогенизация



## Преимущество MECSTECH

Простой процесс гидрогенизации в присутствии никелевого катализатора выполняется с таким совершенством, что компания Mecstech стала законодателем тенденций.

## Полу непрерывная гидрогенизация

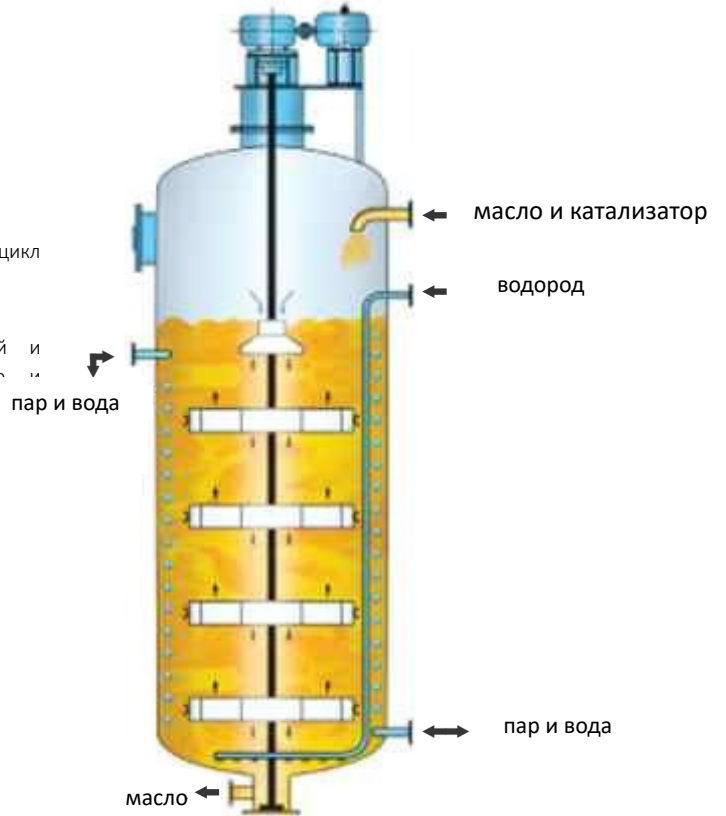
Уникальная конструкция системы перемешивания позволяет сократить цикл гидрогенизации до минимума

Высокий уровень автоматизации управления потоком, температурой и давлением в автоклаве обеспечивает селективную гидрогенизацию и превосходное качество продукта.

Обеспечивается 100% воспроизводимость продукта.

## Циклический реактор для гидрогенизации масел/жиров

Для фильтрации катализатора используются свечные фильтры с системой автоматической промывки.



## Преимущества MECSTECH

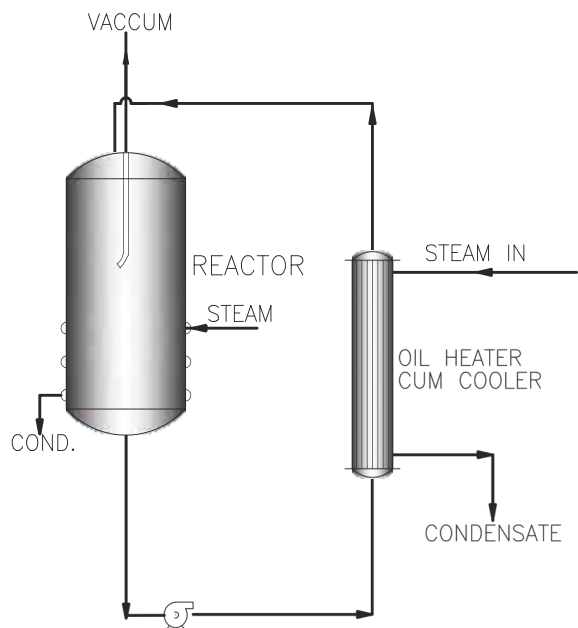
Достигается низкое йодное число — до 0,5.

Расход никелевого катализатора минимизируется за счет циркуляции с высокой скоростью потока в реакторе.

Автоматический контроль температуры достигается с высокой степенью включен.

## Непрерывная гидрогенизация

Гидрогенизация масел/жиров является одним из крупнейших процессов модификации в масложировой промышленности. Она заключается в прямом присоединении атомов водорода к двойным связям в цепи жирной кислоты.



Циклический реактор для гидрогенизации

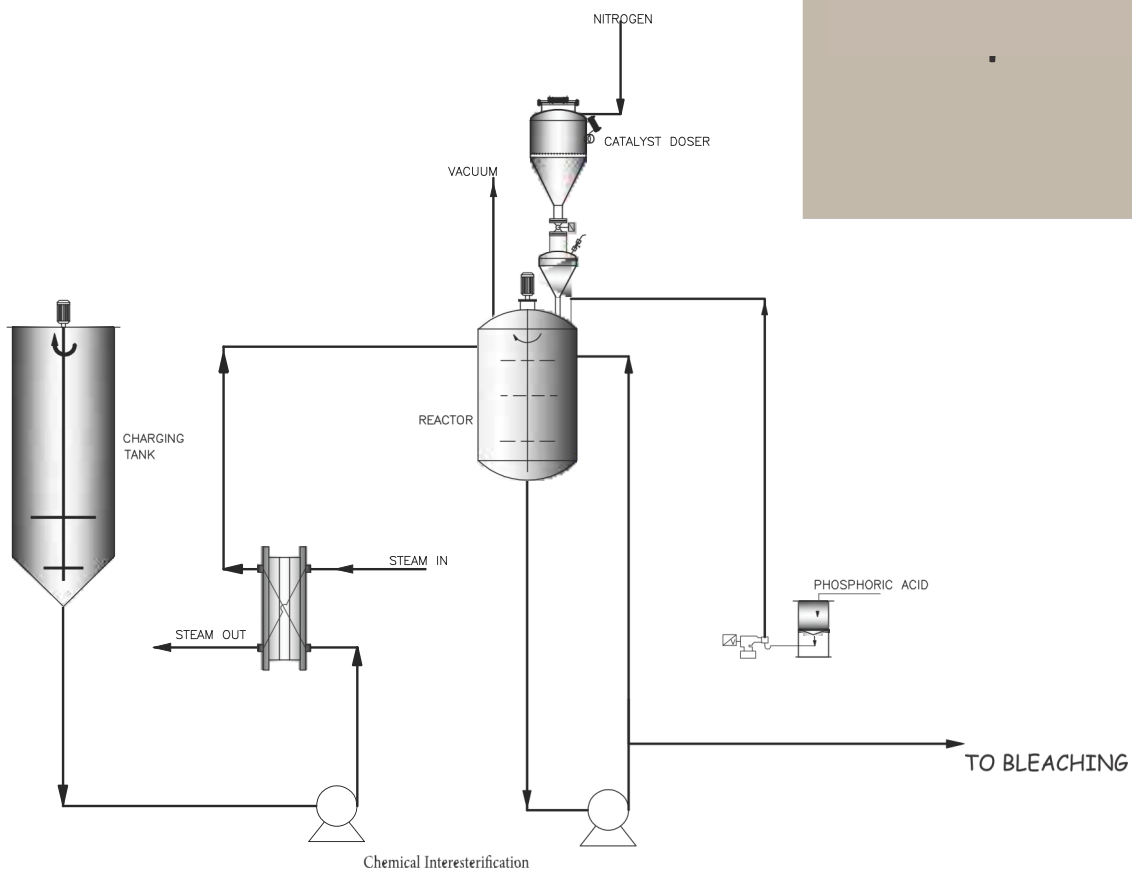
# Интерэтерификация



Переэтерификация — это процесс перегруппировки жирных кислот внутри и между триглицеридами, в большинстве случаев приводящий к изменению физических свойств масла/жира. Переэтерификация — это внутри- и межмолекулярный обмен жирных кислот на глицерине основной цепи триацилглицеролов. В этом процессе обычно используются катализаторы: метилат и этилат натрия, а затем натриевый метод, сплав Na/K и гидроксиды Na/K в сочетании с глицерином. Реакция происходит при низких температурах, около 85-90°C, с использованием очень низкой концентрации катализатора (0,1%, если исходный материал хорошо очищен и высушен).

Компания Mestech предоставляет как химически так и,

**ферментативные процессы интерэтерификации**



## Глицеролиз



Хорошо известно, что масло является эфиром глицерина и жирных кислот, который может разлагаться на свои исходные компоненты (жирные кислоты и глицерин) или синтезироваться в триглицериды из жирных кислот и глицерина.

### ПРОЦЕСС ГЛИЦЕРОЛИЗА



### АННОТАЦИЯ

Реакция глицеролиза является обратной по отношению к процессу гидролиза. Она проводится путем реакции жирных кислот с глицерином. Помимо эфиров, продуктом глицеролиза также является вода. Реакция обратима и идет до завершения только при удалении воды из среды. Равновесие между прямой реакцией (глицеролизом) и обратной реакцией (гидролизом) контролируется содержанием воды в реакционной смеси. При избытке воды преобладает гидролиз, тогда как в условиях удаления воды предпочтение отдается глицеролизу.

### Преимущество МЕСТЕЧ

Компания Mestech поставляет автоматизированные непрерывные установки эстерификации с управлением PLC для превращения жирных кислот в масло с конечным содержанием свободных жирных кислот 0,1%.



## МСТ из кокосового масла и пальмового масла (РКО)

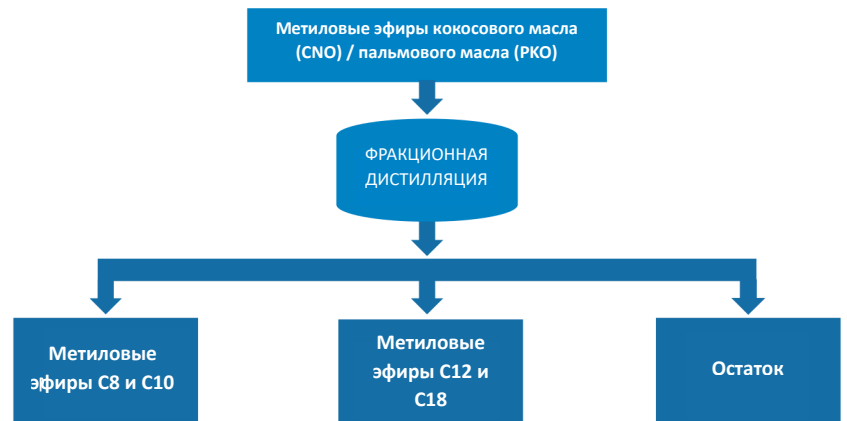


### ФРАКЦИОННАЯ ДИСТИЛЛЯЦИЯ

Триглицериды со средней длиной цепи (МСТ) — это триглицериды, жирные кислоты которых имеют алифатический хвост длиной 6–12 атомов углерода

Жирные кислоты, содержащиеся в МСТ, называются жирными кислотами со средней цепью (МСФА). Как и все триглицериды, МСТ состоят из глицеринового скелета и трёх жирных кислот.

В случае МСТ 2 или 3 цепи жирных кислот, присоединённые к глицерину, имеют среднюю длину



### Применение

Пищевая  
значимость

Медицинская  
значимость

Техническое  
применение

### ЭТАПЫ ПЕРЕРАБОТКИ ОТ МЕТИЛОВЫХ ЭФИРОВ CNO/РКО К МСТ



## Кулинарный шортенинг и маргарин



Шортенинг используется, когда любой тип твёрдого жира применяется для предотвращения формирования глютеиновой сетки в выпечке, что позволяет создавать нежесткие изделия, такие как торты. В качестве шортенинга могут использоваться сало, гидрогенизированные (затвердевшие) масла и даже масло. Обычно под шортенингом понимается гидрогенизированное масло.

### Технологическая схема процесса производства маргарина



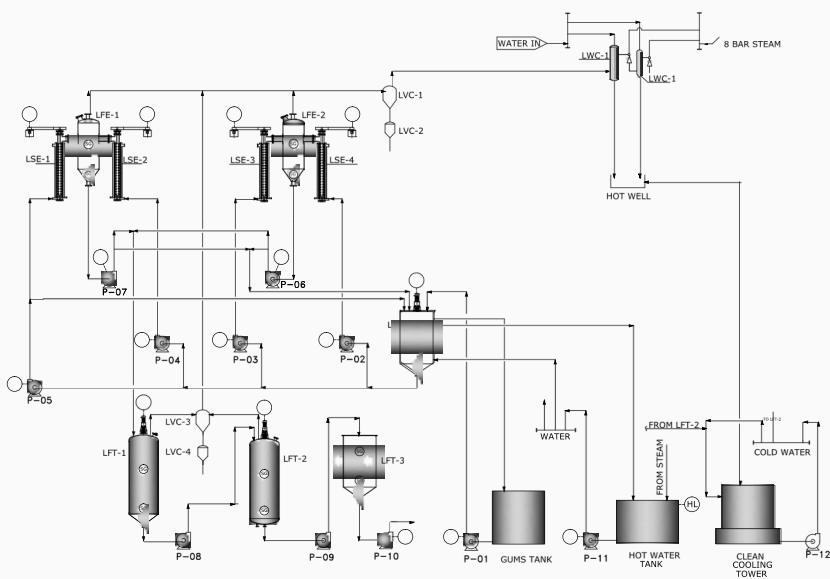
# Лецитин



Получение влажного лецитина осуществляется из гидратируемых фосфатидных осадков соевого масла, масла рисовых отрубей и подсолнечного масла.

Лецитин является основным сырьём для пищевой и фармацевтической промышленности. Пищевой лецитин обычно обезжиривается для улучшения его функциональных свойств. Основные фосфолипиды, перечисленные ниже, являются источником лецитина

- Фосфатидилхолин
- Фосфатидилэтаноламин
- Фосфатидинозитол
- Фосфатидилсерин
- Лизофосфатидилхолин
- Лизофосфатидилэтаноламин
- Фитогликолипиды
- Фитостерины



Фракции, обогащённые фосфатидилхолином и фосфатидинозитолом, являются эффективными эмульгаторами в воде и широко используются в шоколадной промышленности.

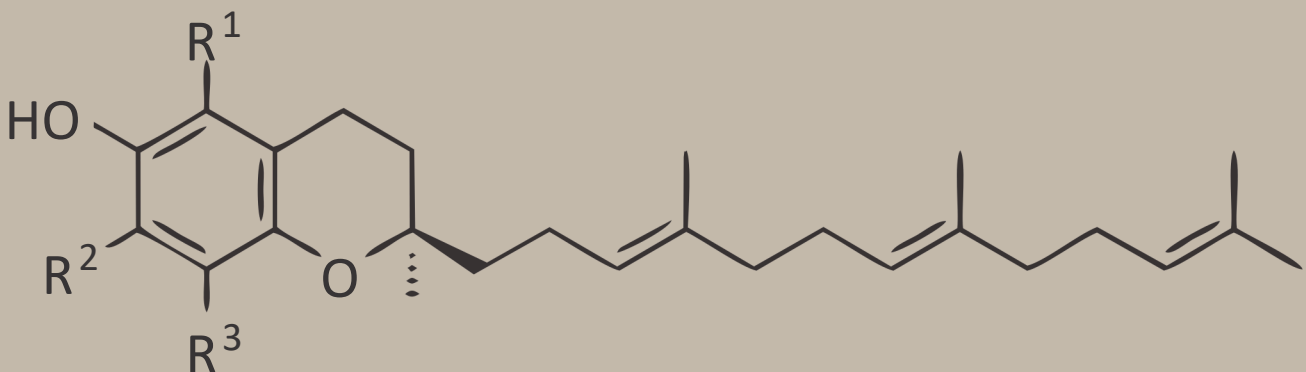
## Токотриенол



Токотриенолы включают соединения, которые естественным образом встречаются в повышенных концентрациях во многих растительных маслах. Они содержатся в пальмовом масле, масле рисовых отрубей, зародыше пшеницы, ячмене и некоторых других видах семян, орехов и злаков, а также в маслах, получаемых из них.

Семейство витамина Е включает две тесно связанные группы соединений. Они состоят из четырёх токотриенолов, классифицированных как альфа, бета, гамма и дельта, а также четырёх токоферолов, классифицированных аналогичным образом — альфа, бета, гамма и дельта. Существенное химическое структурное различие между ними заключается в том, что токотриенолы имеют ненасыщенные изопреноидные боковые цепи с тремя двойными связями углерод-углерод. Токоферолы же обладают насыщенными боковыми цепями.

## Этапы переработки: получение токотриенолов из PFAD



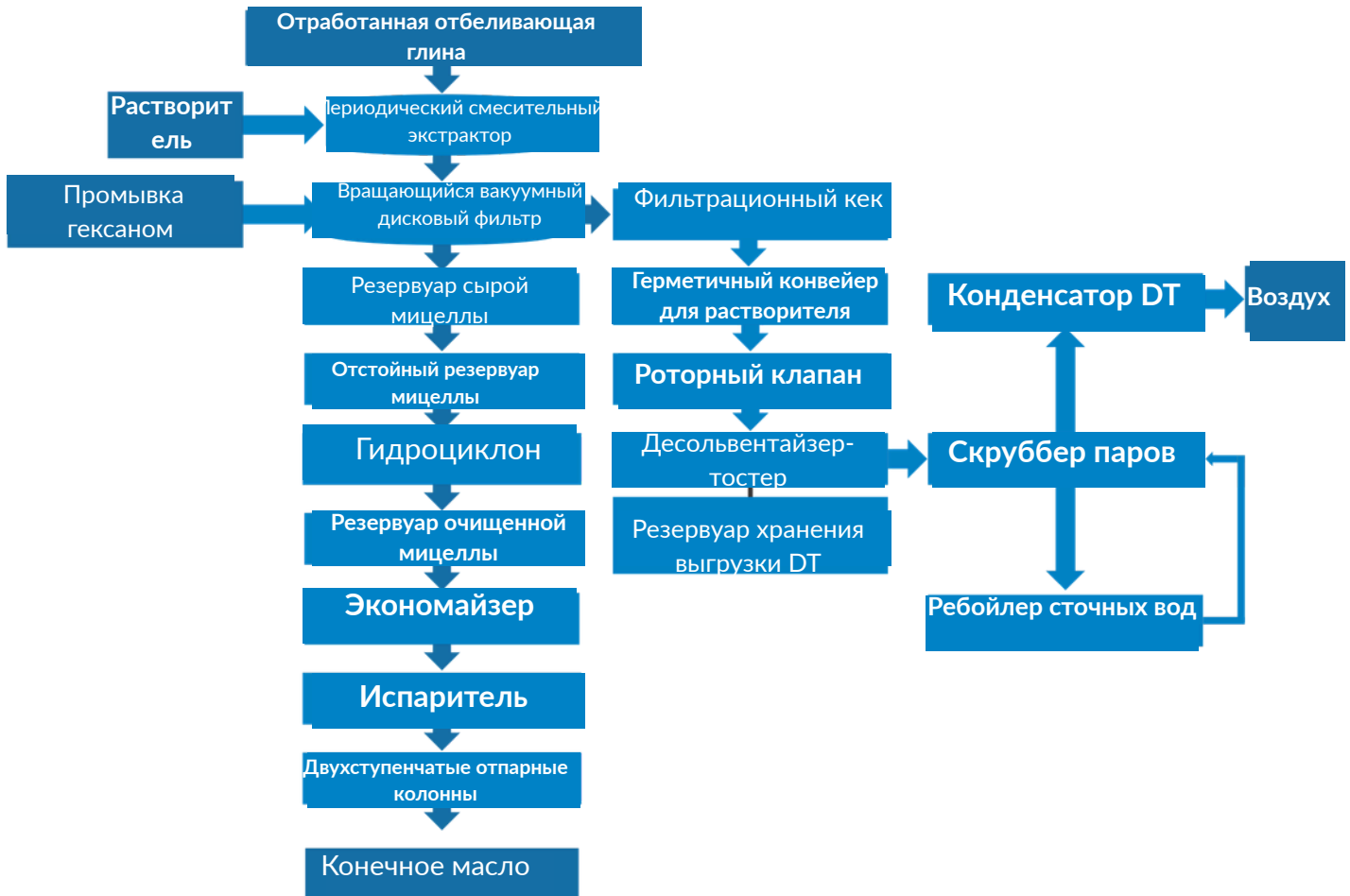
# Извлечение масла из отработанной глины



Процесс относится к извлечению масла из отработанной отбеливающей глины, полученной в процессе рафинирования растительного масла. Процесс включает три подпроцесса: а) взаимодействие отработанной отбеливающей глины с растворителем, выбранным из группы, включающей толуол, ацетон, ксилол, изопропиловый спирт или н-гексан, при температуре от 35°C до 50°C; б) разделение твёрдых веществ и жидкости из суспензии, образованной на предыдущем этапе; и с) извлечение масла из жидкой фракции, полученной на предыдущем этапе. Разделение твёрдых веществ и жидкости из суспензии может осуществляться в два этапа. Смесь суспензии из твёрдых веществ и жидкости сначала разделяется на твёрдую фракцию и жидкую фракцию. Отделённая таким образом твёрдая фракция всё ещё содержит значительное количество масла. Поэтому твёрдая фракция подвергается взаимодействию с некоторым количеством растворителя. Другая суспензия твёрдых веществ и жидкости снова разделяется на твёрдую фракцию и жидкую фракцию.

Типичный процесс физической рафинации растительного масла включает дегуммирование сырого растительного масла, такого как пальмовое масло, для удаления камедей и фосфатидов путём гидратации фосфорной кислотой, после чего они осаждаются в виде мыльного осадка. Это снижает содержание фосфатидов в масле примерно до 20 ppm. Это масло затем отбеливается активированной глиной для уменьшения окраски масла и, что более важно, для удаления перекисей, остаточных камедей и мыл, которые всё ещё присутствуют, несмотря на предыдущий процесс разделения. В таких отраслях, как переработка сырого пальмового масла, образуются большие количества отработанной глины, и существует значительная экономическая необходимость эффективного извлечения масла из этой отработанной глины.

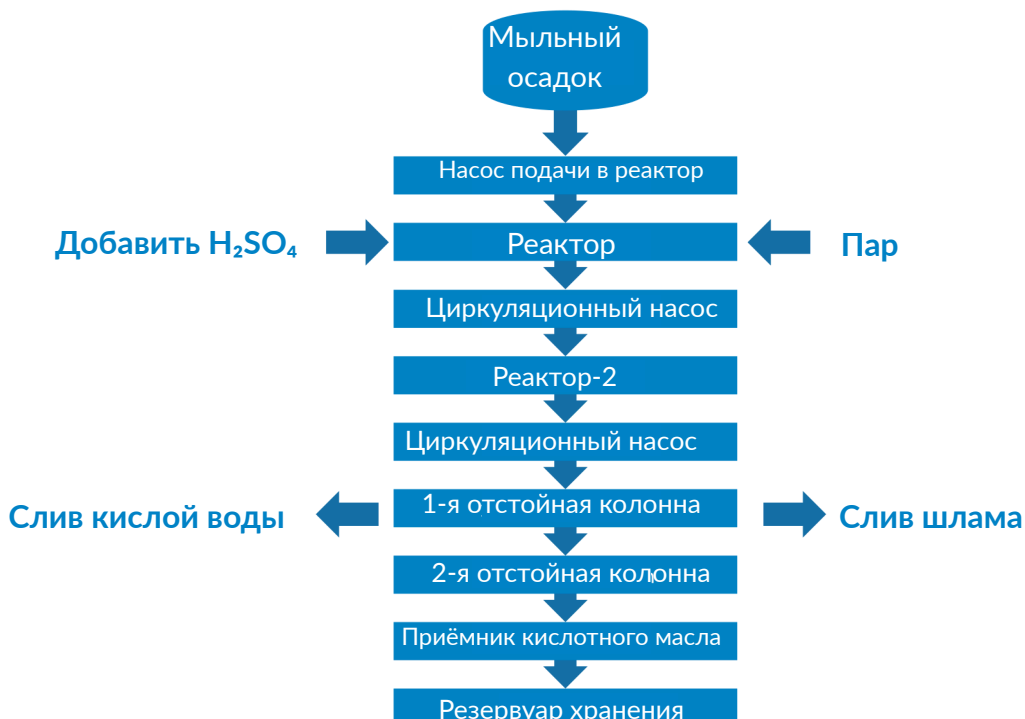
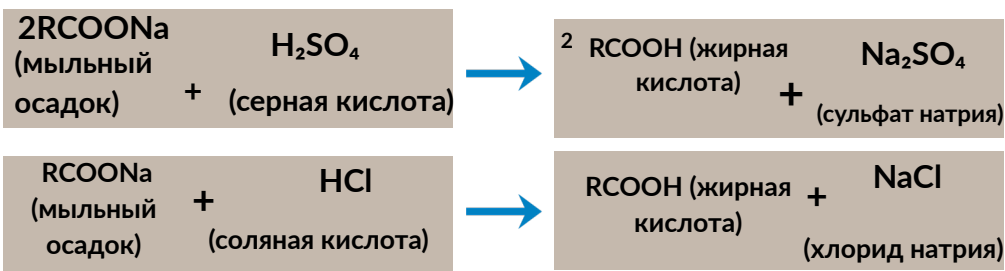
## Схема технологического процесса



## Расщепление мыльного осадка



Кислотное масло получают путём расщепления мыльного осадка растительного масла серной кислотой или соляной кислотой. Процесс расщепления может выполняться как периодическим, так и непрерывным способом, однако с учётом себестоимости производства и качества кислотного масла непрерывный процесс является более экономичным по сравнению с периодическим процессом



## Установка непрерывного омыления



### Аннотация

Компания Mestech предлагает установки непрерывного омыления производительностью начиная от 1 т/ч. Мыльная стружка производится из жирных кислот масел и жиров, полученных из растительных масел. Мыльная стружка широко применяется при производстве туалетного мыла, хозяйственного мыла и банных брусков

### Описание процесса

Измеренные и контролируемые потоки жировой фазы и водной фазы из соответствующих дозирующих резервуаров с постоянным уровнем предварительно нагреваются до 95°C (макс.) перед поступлением в гомогенизатор. Жировая фаза представляет собой смесь жирных кислот. Водная фаза включает каустическую щёлочь — для омыления жирных кислот, рассольный раствор — для поддержания вязкости, а также другие химические вещества — для увеличения срока хранения мыльной стружки и конечного продукта. В гомогенизаторе температура мыльной массы повышается до 135°C без использования внешнего пара. Это повышение температуры обусловлено теплом, выделяемым при экзотермической реакции омыления. Затем омылённая масса проходит через петлевой реактор для созревания и обеспечивает постоянный поток мыльной массы в вакуумную распылительную сушилку. Мыльная масса распыляется в вакуумной распылительной сушилке для превращения жидкого мыла в сухое путём удаления влаги, после чего поступает в вакуумный дуплексный плоддер для производства мыльной стружки с требуемым содержанием TFM.

Мы используем массовые расходомеры очень высокой точности (0,1%), и сигнал напрямую передаётся в единицах массового расхода. Интенсивное смешивание жидкостей в гомогенизаторе обеспечивает получение однородного продукта быстрее. Непрерывный процесс позволяет легче достигать хорошего и стабильного качества продукции, поскольку операции полностью основаны на приборном контроле и не зависят от действий оператора. Этот процесс производит чистую мыльную массу. Процесс непрерывного омыления требует меньшего количества пара, воды и энергии, что, в свою очередь, снижает эксплуатационные затраты и срок окупаемости.

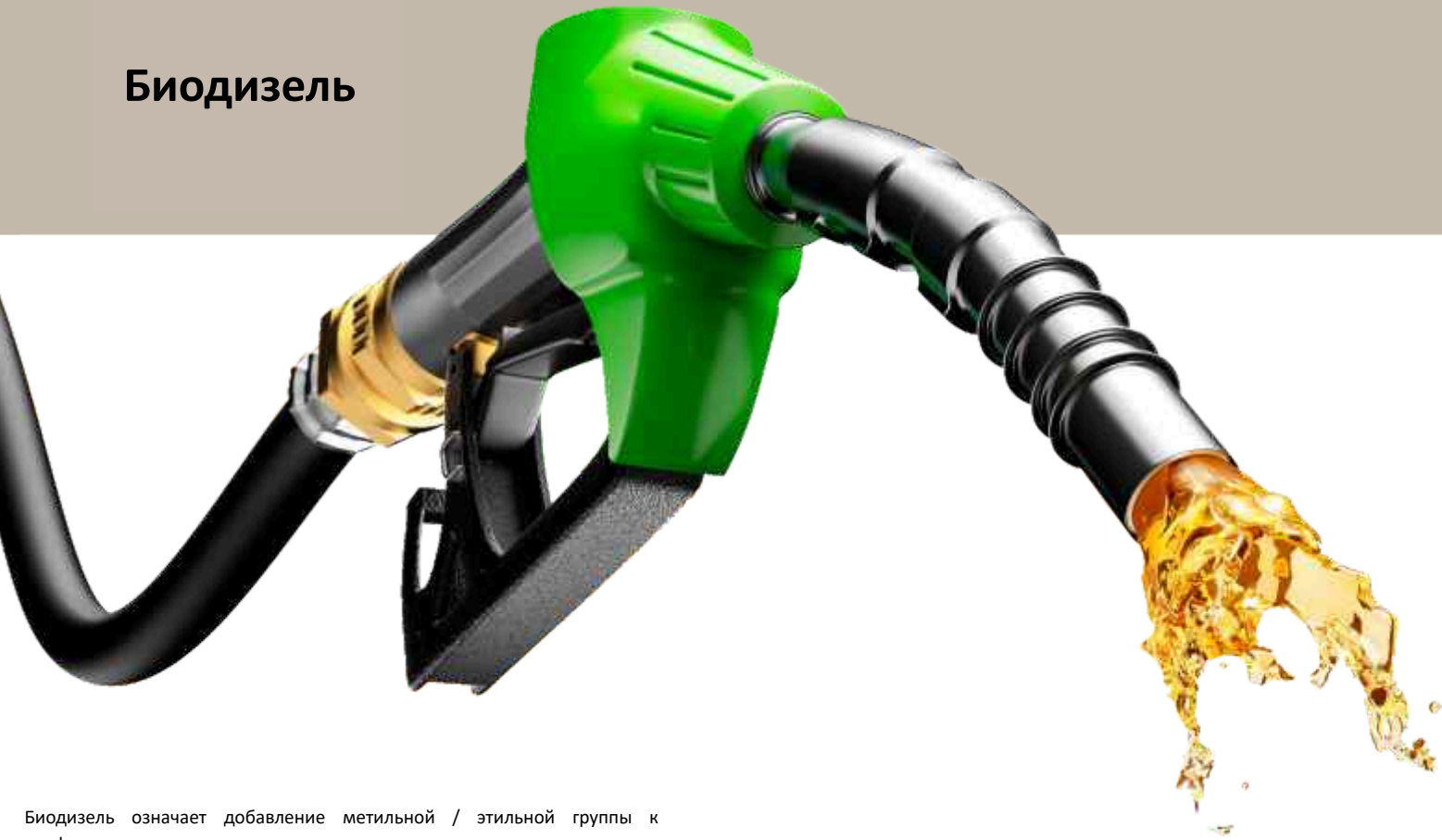
### Преимущество МЕСТЕЧН

- Установка полностью автоматизирована.
- Это единственная установка непрерывного омыления, обеспечивающая точный контроль содержания свободной щёлочи в мыльной стружке.
- Не требуется внешнего нагрева мыльной массы, что, в свою очередь, снижает потребление ресурсов

### Схема технологического процесса



# Биодизель



Биодизель означает добавление метильной / этильной группы к алифатическим цепям в растительных маслах или животных жирах, что придаёт им свойства, эквивалентные дизельному топливу. Это достигается химической реакцией липидов (например, растительного масла, жирных кислот, животных жиров и использованного кулинарного масла) со спиртом (метиловым/этиловым) с образованием эфиров жирных кислот.



## Сырьё

Сырьё для биодизеля можно классифицировать на две основные категории, а именно:

### Низкосортное сырьё

Которое включает использованное кулинарное масло, кислотное масло, низкосортные жирные кислоты, растительное масло с высоким содержанием свободных жирных кислот (FFA)

### Высокосортное сырьё

Сюда относятся растительные масла с низким содержанием FFA (CPO, соя, подсолнечник и др.), пальмовый стеарин, высококачественные жирные кислоты и животный жир (таллоу)

### Смеси

- Смеси биодизеля и традиционного дизельного топлива на основе углеводов являются продуктами, наиболее широко распространяемыми для использования на розничном рынке дизельного топлива. Во многих странах мира используется система, известная как фактор «В», для указания содержания биодизеля в любой топливной смеси
- 100% биодизель обозначается как В100
- 20% биодизеля и 80% нефтяного дизельного топлива обозначаются как В20
- 5% биодизеля и 95% нефтяного дизельного топлива обозначаются как В5
- 2% биодизеля и 98% нефтяного дизельного топлива обозначаются как В2

### Основные преимущества

Установка способна производить биодизель, соответствующий стандартам ЕС (EN 14214) и BIS 15607:2005

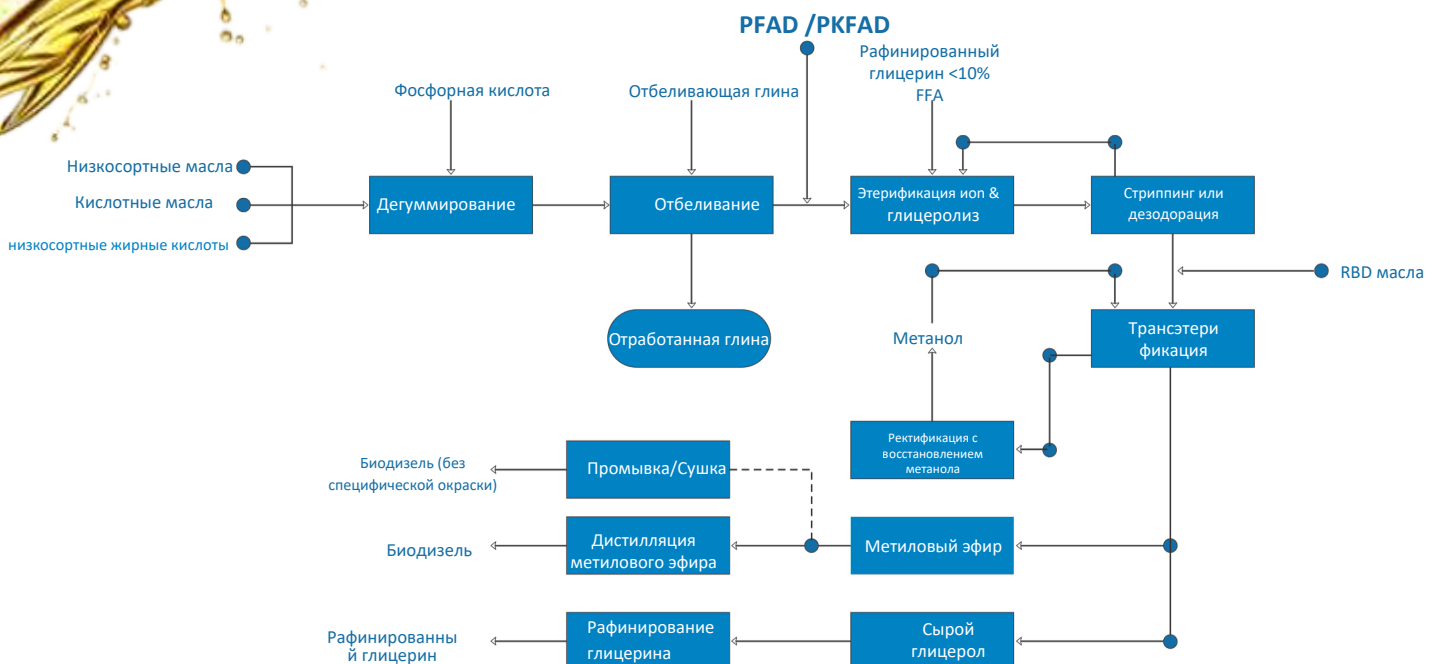
Чрезвычайно низкое содержание серы, что способствует снижению загрязнения воздуха

Превышает отраслевые показатели по содержанию золы и влаги, общему уровню загрязнений и показателям углеродного остатка

### Ключевые особенности:

- Полностью автоматизированная система подачи многокомпонентного сырья с управлением на базе ПЛК
- Различные виды сырья, включая растительное масло, использованное кулинарное масло, побочные продукты переработки и животные жиры, могут подвергаться переработке
- Энергоэффективная конструкция установки
- Высокие показатели конверсии
- Производство высококачественного биодизеля, соответствующего международным стандартам
- Минимальное образование мыла
- Удаление мыла без использования метанола
- Сниженный расход катализатора
- Низкое потребление метанола
- Низкий объем сточных вод
- Низкое потребление энергоресурсов
- Низкий уровень выбросов
- Весь процесс осуществляется при температуре в диапазоне 50–60 градусов Цельсия
- Производство глицерина фармацевтического качества
- Настраиваемые установки, доступные как периодического, так и непрерывного типа

### Схема технологического процесса



# Предварительная обработка отработанных масел для сырья HVO

## Краткое описание HVO

- Гидроочищенное растительное масло (HVO) — это вид возобновляемого дизельного топлива, производимого путём гидрокрекинга растительных масел и животных жиров. Этот процесс включает расщепление крупных молекул на более мелкие с использованием водорода или добавление водорода к молекулам.
- HVO известен своим высоким цетановым числом, что означает лёгкое возпламенение и чистое сгорание. Он не содержит серы, кислорода и ароматических углеводородов, что делает его более экологичной альтернативой традиционному ископаемому дизельному топливу.
- HVO может использоваться в существующих дизельных двигателях как в чистом виде, так и в смеси с традиционным дизельным топливом.

### ОБЫЧНОЕ КОРМОВОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ГВО

- Гидроочищенное растительное масло (HVO) — это вид возобновляемого дизельного топлива, производимого из различных видов сырья. Эти виды сырья преимущественно являются возобновляемыми и могут включать:
  - **Растительные масла:** Наиболее часто используемые масла, такие как рапсовое, подсолнечное и соевое масло.
  - **Животные жиры:** Побочные продукты мясной промышленности, такие как говяжий жир (таллов), куриный жир и свиное сало..
  - **Отработанные кулинарные масла (UCO):** Переработанные масла, собранные на предприятиях пищевой промышленности и в ресторанах.
  - **Отработанные масла и жиры:** Включая масла и жиры, полученные из промышленных процессов и других потоков отходов.

## Сырье для HVO



## Примеси и загрязнения в отработанных маслах

Вот краткий обзор примесей и загрязняющих веществ, которые обычно содержатся в различных видах отработанных масел:

- **Кислотное масло**

**Примеси:** свободные жирные кислоты, вода и остаточные химические вещества, образующиеся в процессе рафинации

**Загрязняющие вещества:** Грязь, металлические частицы и другие твёрдые остатки.

- **Сточные воды маслосточного завода по переработке пальмового масла**

**Примеси:** Высокий уровень биохимического потребления кислорода (БПК) и химического потребления кислорода (ХПК), взвешенные твёрдые частицы и масла

**Загрязняющие вещества:** Каротины, пектин, танины, фенольные соединения и лигнин.

- **Отработанное кулинарное масло**

**Примеси:** Свободные жирные кислоты, вода и продукты разложения масла.

**Загрязняющие вещества:** Частицы пищи, пригоревшие остатки и иногда моющие средства.

- **Кукурузное масло из барды с растворимыми веществами**

**Примеси:** остаточные белки, волокна и свободные жирные кислоты.

**Загрязняющие вещества:** Пыль, грязь и технологические химические реагенты.

- **Талловый жир**

**Примеси:** Свободные жирные кислоты, вода и неомыляемые вещества.

**Загрязняющие вещества:** Грязь, металлическая стружка и другие твёрдые остатки.

Эти примеси и загрязнения могут влиять на качество и пригодность отработанных масел, требуя надлежащей обработки и процессов очистки перед повторным использованием или утилизацией.

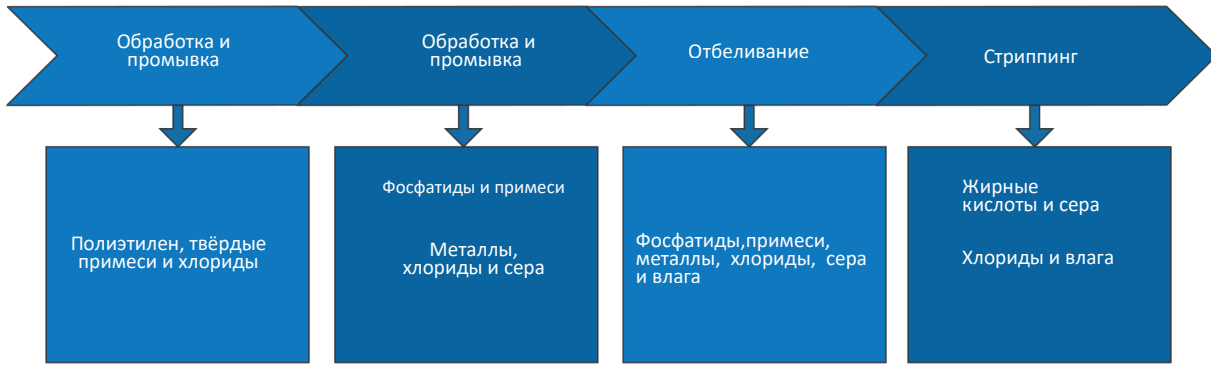
- **АЖивотные жиры** Побочные продукты мясной промышленности, такие как талловый жир, куриный жир и сало.

- **Использованные кулинарные масла (Used):** Переработанные масла, собранные из пищевой промышленности и ресторанов..

- **Отходы масел и жиров** Включая масла и жиры из промышленных процессов и других потоков отходов



## Схематическое представление процесса предварительной обработки



### СХЕМАТИЧЕСКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ ПРОЦЕССА ОБРАБОТКИ С РАЗЛИЧНЫМ СЫРЬЕМ



DDGS Кукурузное масло



Кислотное масло



Дистиллят жирных кислот



Масло из отработанной глины



## Преимущества Mestech

- Передовые технологии могут оптимизировать и упрощать процессы обработки, обеспечивая высокую эффективность переработки и очистки отработанных масел
- Сотрудники собственной инженерной службы позволяют быстро устранять неполадки и проводить обслуживание для минимизации
- простой и обеспечение непрерывной работы
- Гибкая конструкция, позволяющая перерабатывать максимальное количество видов сырья.
- Передовые технологии часто требуют меньше энергии и меньшего расхода химических веществ.
- Индивидуальная конструкция, адаптированная под доступное сырьё и производственные мощности



## Завод по расщеплению жиров



### Описание процесса

Расщепление — это процесс гидролиза триглицеридов, при котором молекулы разрушаются для получения жирных кислот и глицерина.

Механизм этой реакции проходит в три этапа: триглицерид последовательно превращается в диглицерид, моноглицерид и глицерин, при этом на каждом этапе освобождаются жирные кислоты.

Компания Mestech построила несколько заводов для термического и гидравлического расщепления жиров и масел с водой с получением жирных кислот и глицерина.

Непрерывный противоточный процесс расщепления жиров под высоким давлением является самым эффективным из современных методов гидролиза жиров. Используемые высокая температура и давление позволяют сократить время реакции. Полный противоточный поток воды и масла обеспечивает высокий уровень расщепления без необходимости использования катализатора. Башня для расщепления является центральным элементом процесса. Технологическая вода подается сверху и течет вниз через непрерывно поднимающуюся масляную фазу. Затем она распределяется с помощью эффективных распределителей в верхней части и через регулярные интервалы для обеспечения минимального уровня расщепления 99%.

В башню для расщепления подается пар высокого давления (60 бар) в 3 точках.

- Нижний пар: используется для доведения входящего масла до температуры расщепляющей колонны, обеспечения тепла для реакции и растворения, уравновешенного с теплом уходящей пресной воды
- Средний пар: обеспечивает тепло реакции и поддерживает оптимальную температуру для процесса расщепления.
- Верхний пар: используется для доведения воды до температуры расщепляющей колонны, с учетом тепла уходящих сырых жирных кислот и тепла, выделяющегося при десорбции воды

Расщепленные жирные кислоты выводятся из верхней части башни для расщепления, а пресная вода — из нижней части.

### РАСЩЕПЛЕНИЕ ЖИРОВ — БЛОК-СХЕМА



### ПРЕИМУЩЕСТВА МЕСТЕЧ

Это конструкция с одной колонной

Наш расщепляющий аппарат, работающий при современных давлениях 50–55 бар, обеспечивает высокий уровень расщепления — 99%

Конструкция расщепляющего аппарата оснащена внутренними теплообменниками для утилизации тепла уходящих потоков.

Распределители размещены стратегически, чтобы равномерно распределять две фазы, что позволяет эффективно достигать такого уровня расщепления.

Объем расщепляющего аппарата обеспечивает время пребывания в 4 часа для полного завершения процесса расщепления.

Этот участок нашего завода включает Преконцентраторы для утилизации тепла из вспышечного пара, что позволяет получить концентрацию «сладких» веществ в процессе в диапазоне 26–30%, вместо 10–11%, характерных для старых технологических систем. • Кроме того, тепло также утилизируется из уходящих продуктов.

# Восстановление глицерина Обработка и выпаривание



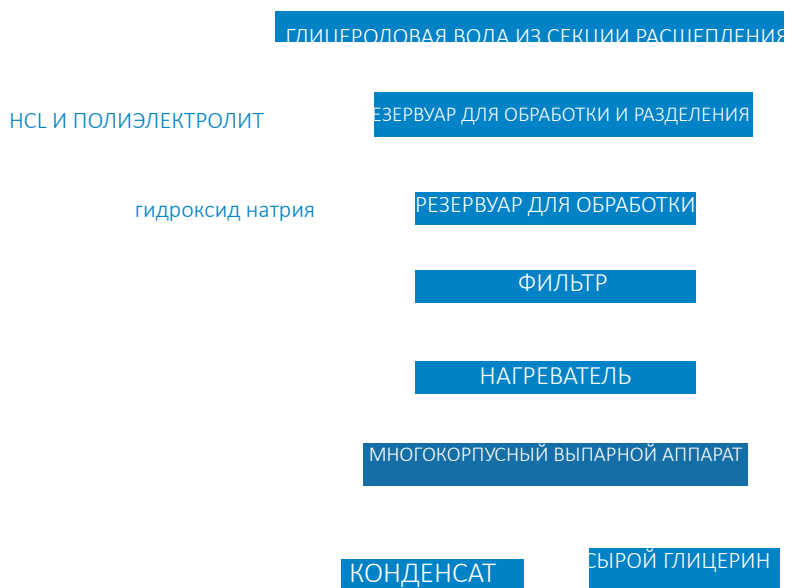
Глицерин — это повсеместно распространённое вещество, широко встречающееся в природе и имеющее широкий спектр применения — от косметики до пищевых продуктов. Компания Mestech обладает многолетним опытом работы в отраслях масел и жиров, а также олеохимической промышленности, которые традиционно связаны с производством глицерола в качестве побочного продукта. Реализованные компанией Mestech установки производят глицерол следующими способами — посредством переэтерификации метиловых эфиров, расщепления жиров и омыления, используемого для производства мыла.

Очистка и выпаривание глицерина/сладкой воды обеспечивают максимальное извлечение и предварительную обработку перед выпариванием для получения сырого глицерина. Предварительно обработанная сладкая вода концентрируется в трёхкорпусных или четырёхкорпусных выпарных установках под вакуумом. Использование многоступенчатых систем снижает потребность в паре.

## ПРЕИМУЩЕСТВО

- Энергосберегающие устройства, установленные на сплиттере, уменьшают размеры установки выпаривания глицерина, тем самым снижая общее потребление энергоресурсов в секции предварительной обработки и выпаривания сладкой воды.
- МНОГОКОРПУСНАЯ ВЫПАРНАЯ СИСТЕМА предназначена для выпаривания глицерина и обеспечивает эффективное использование пара, необходимого для процесса выпаривания
- Конденсатная вода из системы собирается и ПОВТОРНО ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ РАСЩЕПЛЕНИЯ.
- Высокоэффективные НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ СВЕЧИ удаляют последние возможные следы глицерина из остатка, обеспечивая максимальное извлечение.

## ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА ГЛИЦЕРИНОВОЙ ВОДЫ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ВЫПАРИВАНИЯ





## Простая / фракционная дистилляция жирных кислот

### ПРОСТАЯ ДИСТИЛЛЯЦИЯ ЖИРНЫХ КИСЛОТ

Жирные кислоты из колонны расщепления содержат различные примеси, такие как пахучие вещества, неомыляемые соединения, альдегиды, вода, а также высококипящие компоненты — нерасщепленные глицириды, фосфатиды и т.д. Эти примеси удаляются путем соответствующей дистилляции для получения чистого продукта со светлым цветом и хорошей стабильностью. Дистилляция является одним из наиболее эффективных методов очистки. Это экономичный и успешный способ получения жирных кислот высокой степени чистоты.

### ФРАКЦИОННАЯ ДИСТИЛЛЯЦИЯ ЖИРНЫХ КИСЛОТ

Фракционная дистилляция используется для разделения смесей жирных кислот на составные фракции или даже на отдельные компоненты

Этот процесс используется для получения высокочистых фракций жирных кислот.

Жирные кислоты фракционируются в колоннах с регулярной насадкой, обеспечивающей высокую эффективность разделения и низкое падение давления. Для мягкого испарения жидкой фазы используются падающие плёнки, а пары конденсируются в поверхностном конденсаторе. Процесс зависит от состава исходного сырья либо определяется его происхождением, а также составом или требуемой чистотой продуктовых фракций. Количество колонн фракционной дистилляции подбирается и эксплуатируется последовательно.

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ДИСТИЛЛЯЦИИ ЖИРНЫХ КИСЛОТ



### ПРЕИМУЩЕСТВО

- Колонна предварительного отбора позволяет системе перерабатывать даже наихудшее сырьё, доступное сегодня на рынке, такое как PFAD, кислотные масла и т. д., и при этом производить высококачественную дистиллированную жирную кислоту для производства мыльной стружки
- Оптимизирует рекуперацию тепла и вырабатывает пар давлением 3 бар для дальнейшего использования. Снижает термическую нагрузку на продукт за счёт использования испарителей с падающей плёнкой. Система Mestech оснащена колонной с регулярной насадкой для эффективной дистилляции и разделения запахов, цветочных примесей и фракций.
- Использование внутренних тяжёлых фракционных секций обеспечивает наилучший цвет продукта

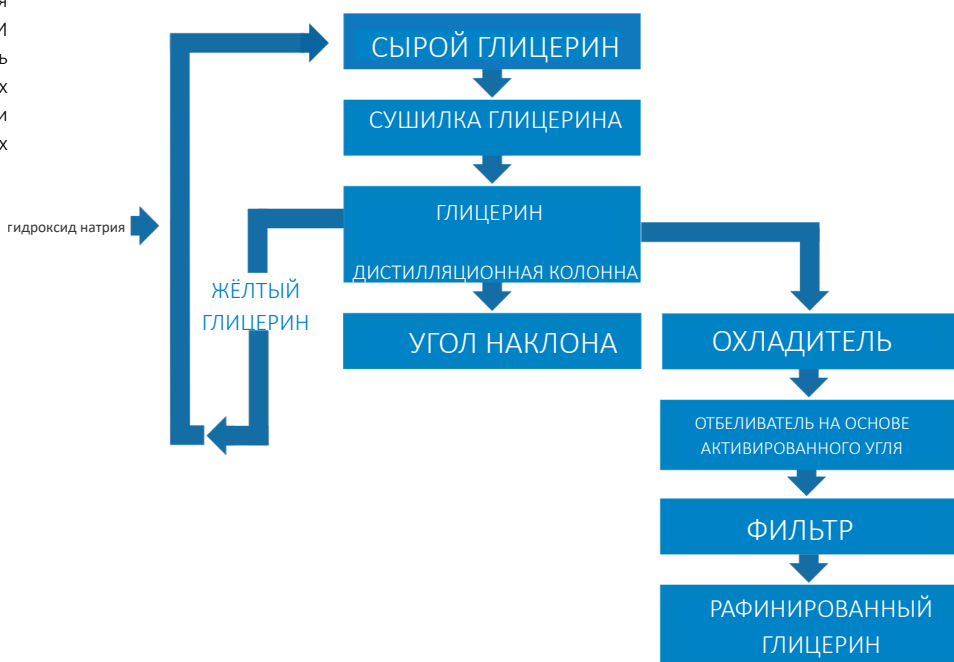
## РАФИНИРОВАНИЕ ГЛИЦЕРИНА



Сырой глицерин, полученный в процессе расщепления масел и жиров (сырьё из сладкой воды) ИЛИ омыления (сырьё из отработанного щёлока) ИЛИ переэтерификации (сырьё из биодизеля), может быть переработан в рафинированный глицерин различных марок (химически чистый, промышленный или фармацевтический) с использованием следующих последовательных процессов

- СУШКА С ОДНОВРЕМЕННОЙ ДЕАЭРАЦИЕЙ
- ДИСТИЛЛЯЦИЯ И ДЕЗОДОРАЦИЯ
- ОТБЕЛИВАНИЕ
- СОЛЕВОЙ ДЕКАНТЕР ИЛИ ИСПАРИТЕЛЬ С ПЕРЕМЕШИВАЕМОЙ / СКРЕБКОВОЙ ПЛЁНКОЙ (опционально — для повышения выхода и сокращения образования отходов)

### РАФИНИРОВАНИЕ ГЛИЦЕРИНА — ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА



### ПРЕИМУЩЕСТВО

- Низкое потребление энергии
- Максимальный выход
- Конструкция с насадочной колонной

## Пилотные установки



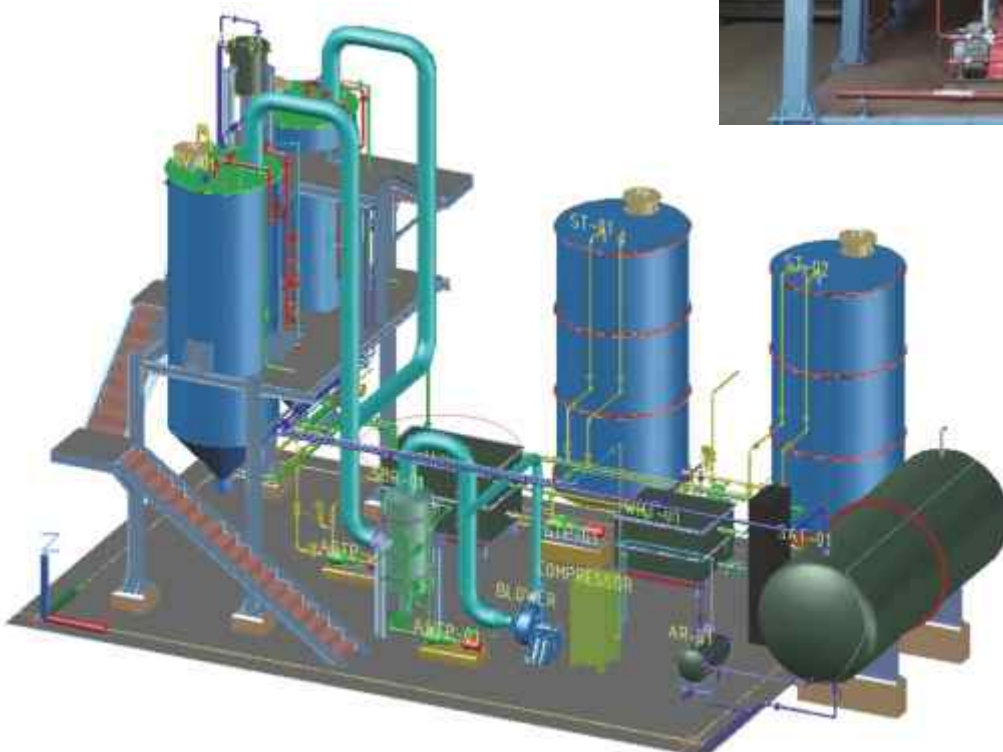
Компания Mestech признаёт, что НИОКР является неотъемлемой частью любой производственной компании, которая желает вывести новый продукт на рынок. Для этой цели необходимы пилотные установки для определения требуемых параметров продукта, вкуса, состава, внешнего вида и ощущений и т. д. перед запуском массового производства.

Инженеры-технологи Mestech могут предоставить пилотные установки с производительностью от 1 тонны в день до любой требуемой мощности. Пилотные установки, предлагаемые Mestech, полностью индивидуализированы и могут быть смонтированы на раме (skid-mounted) или установлены в НИОКР-цехе заказчика.

Компания Mestech может предоставить пилотные установки для следующих целей:

- Рафинирование растительных масел
- Фракционирование
- ГИДРОГЕНИЗАЦИЯ

Помимо указанных, если потребуется любая другая пилотная установка в области рафинирования растительных масел и олеохимии, компания Mestech рассмотрит запрос и окажет полное содействие.





## Несколько линий (установок)

Сокращение численности персонала, которое становится возможным благодаря автоматизации, в сочетании с огромным расширением возможностей обработки и анализа данных, предлагаемых современными компьютерами, будет способствовать увеличению использования нескольких линий (установок). Это увеличит сложность пилотных установок, а также требования к их обслуживанию и поддержке — но добавленная

Производительность и эффективность перевесят более высокие затраты. Такие установки могут состоять из нескольких линий на одном блоке или нескольких копий одного блока, в зависимости от требований организации. Они будут предоставлять не только традиционные данные, но и более глубокие аналитические и эксплуатационные результаты для использования в оценке и проектировании.

## Размер установки

Эпоха постоянного уменьшения размеров пилотных установок с каждым поколением, вероятно, подходит к концу. Тем не менее, использование очень маленьких высокопроизводительных «пилотных установок» (которые на самом деле больше похожи на сложное экспериментальное оборудование) будет увеличиваться. Эти высокопроизводительные установки будут выполнять большую часть скрининга, который в стандартных маленьких пилотных установках выполняется медленнее и дороже. Высокоавтоматизированные пилотные установки затем будут испытывать перспективные образцы в более реалистичных и масштабируемых условиях, чтобы оценить синергетические эффекты и работу в переходных состояниях, а также процессные условия, более приближенные к реальной производственной среде. Такая комбинация, при правильном применении, позволит быстрее получать большее количество качественных образцов и обеспечит возможность их скрининга для следующего поколения улучшений процессов или продукции. Моделирование будет продолжать дополнять и проверять работу пилотных установок, а в этом всегда взаимовыгодном взаимодействии пилотные установки будут продолжать дополнять и проверять моделирование.



# Гравитационный фильтр MecKlear

 Гравитацио  
нный  
фильтр  
MecKlear



Фильтрация  
по патенту № 477636



Гравитационный фильтр MecKlear демонстрирует последнее достижение компании Mechtech в области технологии фильтрации, запатентованной под номером 477636. В этом процессе фильтрации используется низкое давление, что ограничивает прохождение мелких частиц воска в фильтрованном масле. Очищенное и зимированное масло после фильтрации через гравитационный фильтр MecKlear показывает лучшие результаты по сравнению с фильтрацией на горизонтальном фильтре с давлением на лист или на фильтре пластинчато-рамного типа. Фильтр MecKlear Gravity обеспечивает удаление воска и стеарина более научным способом, предотвращая проливание масла и не требуя ручного труда

## Гравитационный фильтр MecKlear, подходящий для обезвоживания и зимования



### Технические характеристики

Гравитационный фильтр MecKlear может поставляться с площадью фильтрации от 100 м<sup>2</sup> до 400 м<sup>2</sup>

<b>Ulies:</b>	
<b>Коммунальные ресурсы: воздух, пар, вода</b>	Давление 0,5 бар – 3 бар. Температура будет изменяться в зависимости от
<b>Диапазон рабочих давлений и температур:</b>	требований процесса. 2°C to 22°C От 2°C до 22°C. Будет изменяться в соответствии с процессом и техническими характеристиками масла.

### Основные характеристики гравитационного фильтра MecKlear

Для фильтрации не требуется HiFlow, что позволяет экономить на стоимости HiFlow и уменьшает потери масла.

Отсутствие ручного управления обеспечивает экономию на затратах на персонал

Все операции могут быть автоматизированы с помощью ПЛК в соответствии с потребностями заказчика

Повышенное удобство эксплуатации

Удаление воска/стеарина после фильтрации происходит быстрее и не требует открытия фильтра.

Предотвращает проливание благодаря закрытой системе

Фильтр охлаждается до требуемых рабочих условий для следующего цикла эффективно за короткое время  
**времени**

Экономия на затратах на обслуживание благодаря отсутствию движущихся частей  
наличие части исключает необходимость обслуживания

Замена фильтрующего элемента требуется через 1½–2 года эксплуатации

# Mecklear

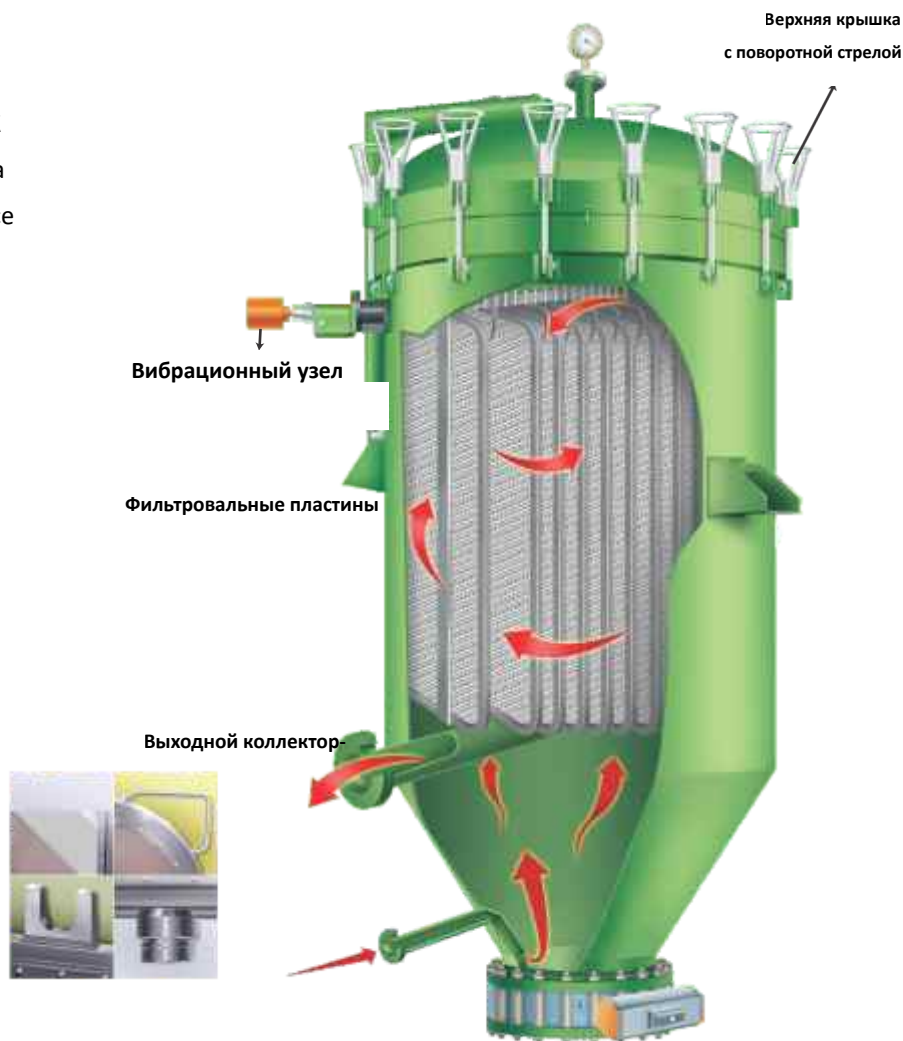
## Вертикальный фильтр с давлением на лист

### ОСОБЕННОСТИ

- Герметично закрыт
- Меньше занимаемого пространства и более высокая скорость фильтрации
- Разработан для автоматизации с помощью ПЛК
- Автоматическая разгрузка фильтруемого осадка
- Площадь фильтрации до 125 м<sup>2</sup> в одном корпусе
- Минимальное падение давления на листах

### ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- Пищевые масла
- Фармацевтические препараты
- Химические вещества
- Биотопливо
- Напитки
- Пестициды
- Сера
- Рассолы



### ПРЕИМУЩЕСТВА МЕСТЕЧН

- Меньше времени требуется для запуска фильтра
- Низкая стоимость обслуживания
- Фрезерованные на ЧПУ соединительные и монтажные детали
- Однокольцевое уплотнение
- Уплотнительные кольца и система уплотнения, стойкие к высоким температурам
- Автоматическое удаление фильтруемого осадка с помощью пневматического вибратора или колеблющейся шлюзовой балки
- Долговечность фильтрующих листов

# МесKlear

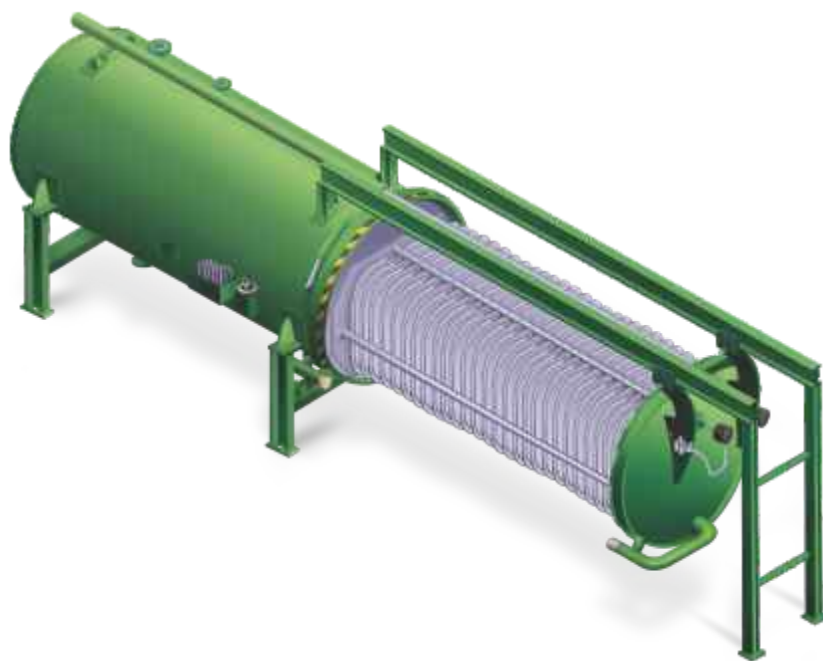
## Горизонтальный фильтр с давлением на лист

### ОСОБЕННОСТИ

- Подвижный пакет или подвижная оболочка
- Перемещение пакета или оболочки с помощью гидравлической установки
- Разработан для автоматизации с помощью ПЛК
- Подходит для разгрузки сухого или влажного осадка
- Площадь фильтрации до 200 м<sup>2</sup>
- Легко очищаемые фильтрующие пластины

### ПРИМЕНЕНИЯ

- Пищевые масла
- Фармацевтические препараты
- Химические вещества
- Нефтехимическая продукция
- Расплавленная сера



### ПРЕИМУЩЕСТВА МЕСТЕСН

- Большая площадь фильтрации
- Нагревательная рубашка для предотвращения затвердевания
- Фильтр с давлением на лист не имеет вращающихся частей, что минимизирует обслуживание
- Меньше времени требуется для запуска фильтрации
- Низкая стоимость обслуживания
- Фрезерованные на ЧПУ соединительные и монтажные детали
- Однокольцевое уплотнение

# Mecklear

## Сияющий фильтр

### ОСОБЕННОСТИ

- Пластины в горизонтальной конструкции
- Материал корпуса и пластин — нержавеющая сталь
- Система открытия и закрытия без хлопот
- Бумажные фильтры используются для специальных приложений с сияющими продуктами
- Широко используется в пищевых маслах и фармацевтической продукции
- Производительность до 50 тонн/ч

### ПРИМЕНЕНИЯ

- Катализаторы из драгоценных металлов, такие как никель и палладий на угле
  - Фармацевтическая продукция
- Химические вещества
  - Масла и продукты питания
  - Мицелла
  - Биотопливо
  - Напитки
  - Продукты питания
  - Пестициды
  - Сера



### ПРЕИМУЩЕСТВА МЕСТЕСН

- Полностью герметичная машина
- Работает в инертных условиях
- Отсутствие движущихся частей
- При необходимости может быть обеспечена полная автоматизация с помощью ПЛК
- Большая площадь фильтрации при небольшой занимаемой площади
- При использовании фильтровальной ткани надлежащего качества можно обеспечить фильтрат без частиц
- Разгрузка осадка в соответствии с требованиями процесса
- Доступна фильтрация остатка

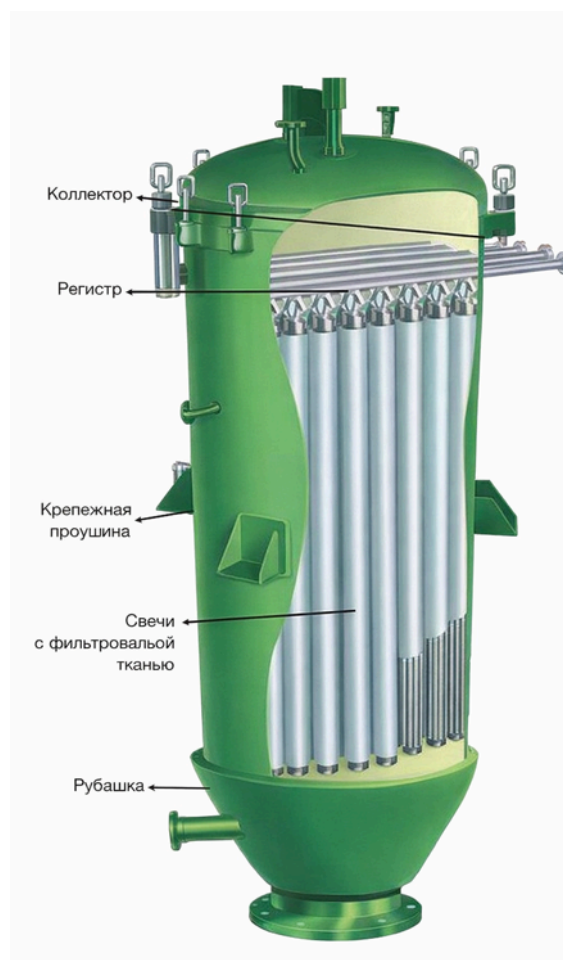
# МесKlear Свечной фильтр

## ОСОБЕННОСТИ

- Фильтрующие элементы из нержавеющей стали
- Свечи из металла или полипропилена
- Соответствует требованиям процесса
- Корпус из нержавеющей или углеродистой стали

## ПРИМЕНЕНИЯ

- Катализаторы из драгоценных металлов, такие как никель и палладий на угле
- Фармацевтическая продукция
- Химические вещества
- Масла и продукты питания
- Мицелла
- Биотопливо
- Напитки
- Продукты питания
- Пестициды
- Сера



## ПРЕИМУЩЕСТВА МЕСТЕЧ

- Полностью герметичная машина
- Работает в инертных условиях
- Отсутствие движущихся частей
- Автоматическая очистка с обратной промывкой под давлением
- Доступна площадь фильтрации до 200 м<sup>2</sup>
- При необходимости может быть обеспечена полная автоматизация с помощью ПЛК
- Большая площадь фильтрации при небольшой занимаемой площади
- При использовании фильтровальной ткани надлежащего качества можно обеспечить фильтрат без частиц
- Разгрузка осадка в соответствии с требованиями процесса
- Доступна фильтрация остатка

## Свечной фильтр MecKlear с импульсной струйной очисткой

### ОСОБЕННОСТИ

- Не требуется частая замена мешков
- Используемая фильтровальная ткань отличается долговечностью
- Материал изготовления — нержавеющая сталь
- Разработан для автоматизации с по
- Автоматическая обратная промывка для удаления твердых частиц

### ПРИМЕНЕНИЕ

- Пищевое масло
- Биодизель
- Пищевая переработка
- Химическая промышленность
- Фильтрация катализаторов
- Фильтрация активированным углём
- Полиолы
- Пестициды



## Самоочищающийся дисковый фильтр MecKlear

### ОСОБЕННОСТИ

- Компактная непрерывная автоматическая работа
- Постоянная долговечная фильтрующая среда
- Полный контроль подачи и циркуляции фильтра
- Вход и выход жидкости обеспечивают интеллектуальную работу
- Не требуется рабочая сила
- Идеально подходит для фильтрации больших объемов суспендированных твердых частиц с низким содержанием примесей размером 10 микрон и более

### ПРИМЕНЕНИЯ

- Химическая промышленность
- Пищевая масложировая промышленность
- Фармацевтическая промышленность
- Смола
- Чернила
- Производство напитков
- Фильтрация мисцеллы



## ПРЕИМУЩЕСТВА МЕСТЕСН

- Не требуется частая замена мешков
- Используемая фильтровальная ткань отличается долговечностью
- Материал изготовления — нержавеющая сталь
- Разработан для автоматизации с помощью ПЛК
- Автоматическая обратная промывка для удаления твердых частиц

## ПРЕИМУЩЕСТВА МЕСТЕСН

- Удаление небольшого процента примесей при обработке больших объемов
- Для снижения нагрузки на центрифуги

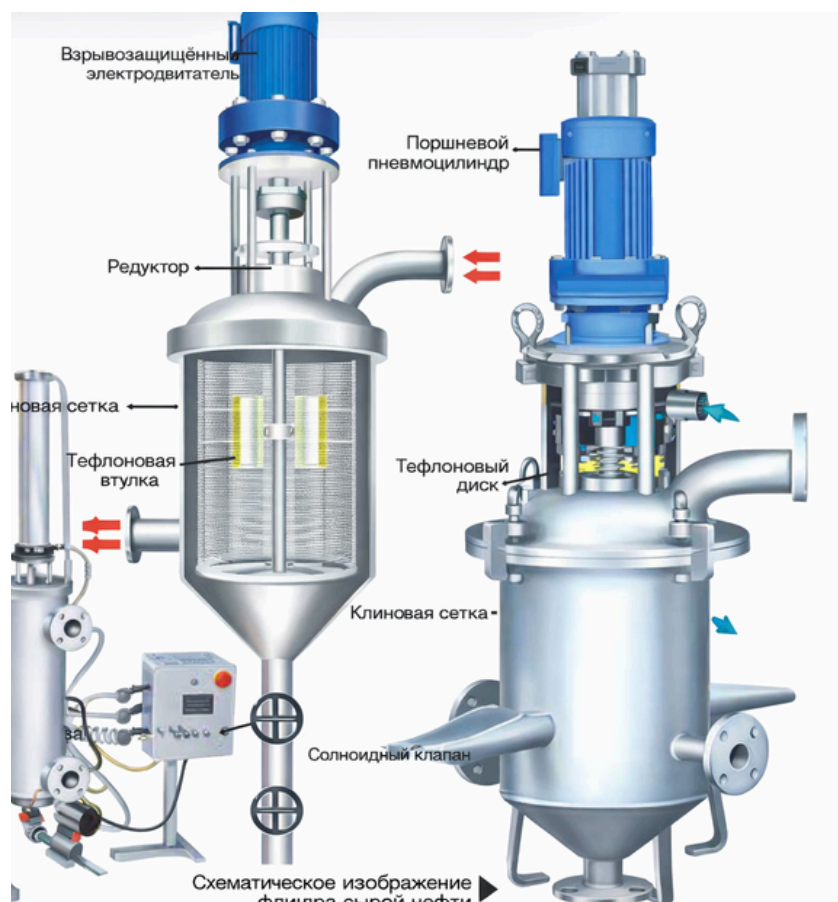
# Автоматический щеточный фильтр-сетчатый фильтр MecKlear

## ОСОБЕННОСТИ

- Корпус из углеродистой или нержавеющей стали
- Взрывозащищенный редукторный мотор
- Фильтрующий элемент из клиновидной проволоки из нержавеющей стали
- Вращающиеся щетки из тефлона

## ПРИМЕНЕНИЯ

- Экстракция растворителем и смежные области



## ПРЕИМУЩЕСТВА МЕСТЕЧН

- С Непрерывная работа с панелью ПЛК/таймера, поэтому ручное вмешательство не требуется
- Закрытая работа, поэтому потери гексана отсутствуют
- Осадок периодически удаляется со дна резервуара через нижний клапан с приводом, управляемый таймером, и возвращается в экстрактор

# БИОЭТАНОЛ

Mestech предоставляет комплексные технологические решения для производства биоэтанола и ENA из крахмалистого и сахаросодержащего сырья. Mestech предлагает комплексные решения «под ключ» для винокурной отрасли и специализируется на ферментации, дистилляции, испарении, дегидратации и системах нулевого сброса сточных вод

Мы предоставляем зерновые винокурни, винокурни на основе сока сахарного тростника и мелассы, а также решения для многофункциональных винокурен, которые могут перерабатывать все виды сырья и помогать клиентам оптимизировать прибыль в зависимости от рыночной динамики различных видов сырья.



## Сырьё

Сырьё для винокурни можно разделить на два основных сегмента, а именно.

### Крахмалистое сырьё:

Включает кукурузу, рис, ячмень, просо и пшеницу

### Сахаросодержащее сырьё:

К ним относятся сладкое сорго, свёкла, сахарный тростник и меласса.

Биоэтанол и ЭНА получают из данного сырья с использованием технологии первого поколения (1G)

### Биоэтанол и экстра-нейтральный спирт

**Смешивание топлива:** биоэтанол, произведённый из различных видов сырья, используется для смешивания с бензином.

**Питьевой спирт:** экстра-нейтральный спирт (ЕНА), произведённый на дистиллерии, используется для производства питьевого алкоголя.

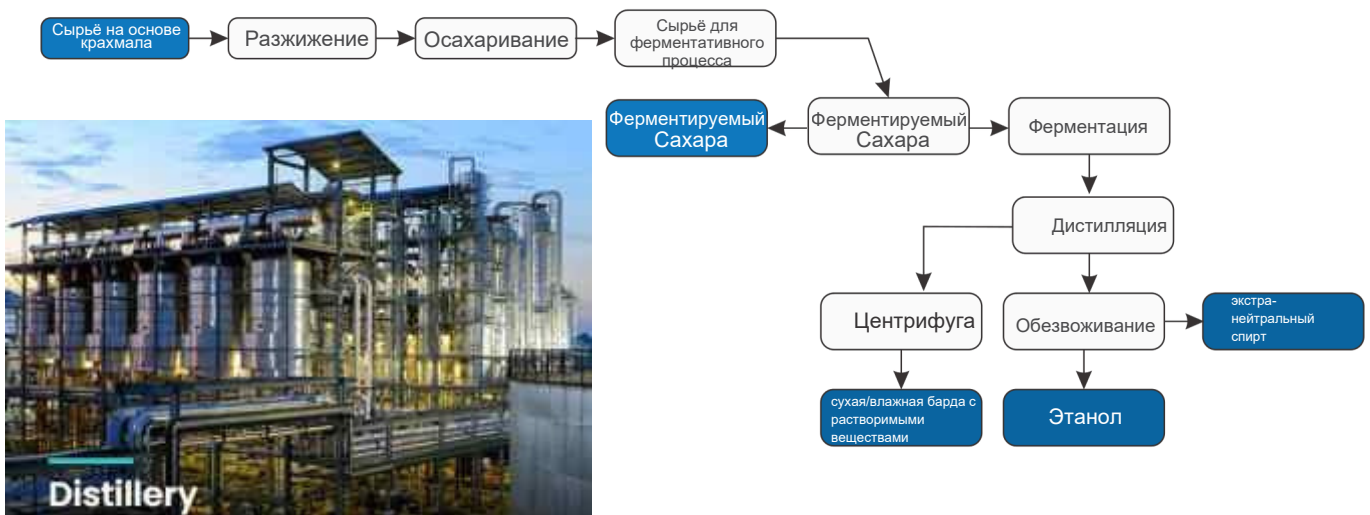
**Другие отрасли:** на стадии дистилляции могут производиться специальные марки спирта для таких отраслей, как фармацевтика, химическая промышленность и производство лакокрасочных материалов.

Компания Mectech предлагает передовые и высокоэффективные технологические решения для обслуживания всех вышеуказанных отраслей.

## Основные особенности дистиллерий компании Mectech:

- Высокоэнергоэффективные системы.
- Индивидуально разработанные схемы, обеспечивающие наиболее конкурентный расход пара в пересчёте кг/литр спирта. Наши схемы производства этанола обеспечивают расход менее 2,8 кг/литр абсолютного спирта (АА) при переработке риса и 3,2 кг/литр АА при переработке кукурузы. Данные показатели достигаются при использовании струйного варочного аппарата (Jet Cooker) и без применения MVR.
- Высокоинтегрированные системы с использованием MVR, обеспечивающие лучшую на рынке эффективность потребления пара и делающие ваше предприятие высокорентабельным.
- Дополнительное получение дохода при переработке кукурузы за счёт специально разработанной системы экстракции кукурузного масла. Данная схема интегрирована с работой дистиллерии и также способствует улучшению качества DDGS, что позволяет реализовывать его по более высокой цене.
- Многоэффектные и высокоинтегрированные выпарные системы, адаптированные для работы с нагрузками, характерными для дистилляционной промышленности.
- Системы нулевого жидкого сброса (ZLD), разработанные с учётом качества воды, доступной на площадке заказчика. Инновационные подходы к обращению с концентратами RO и стоками ETP, обеспечивающие 100% соответствие нормам Совета по контролю за загрязнением и оптимизацию использования ресурсов.
- Водоэффективные системы с потреблением воды всего дистиллерийного комплекса (включая когенерацию и бытовые нужды) менее 4 литров на литр этанола.
- Энергоэффективные системы, разработанные с учётом баланса пара и электроэнергии всего комплекса.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРОЦЕССА



# Солодовый спирт

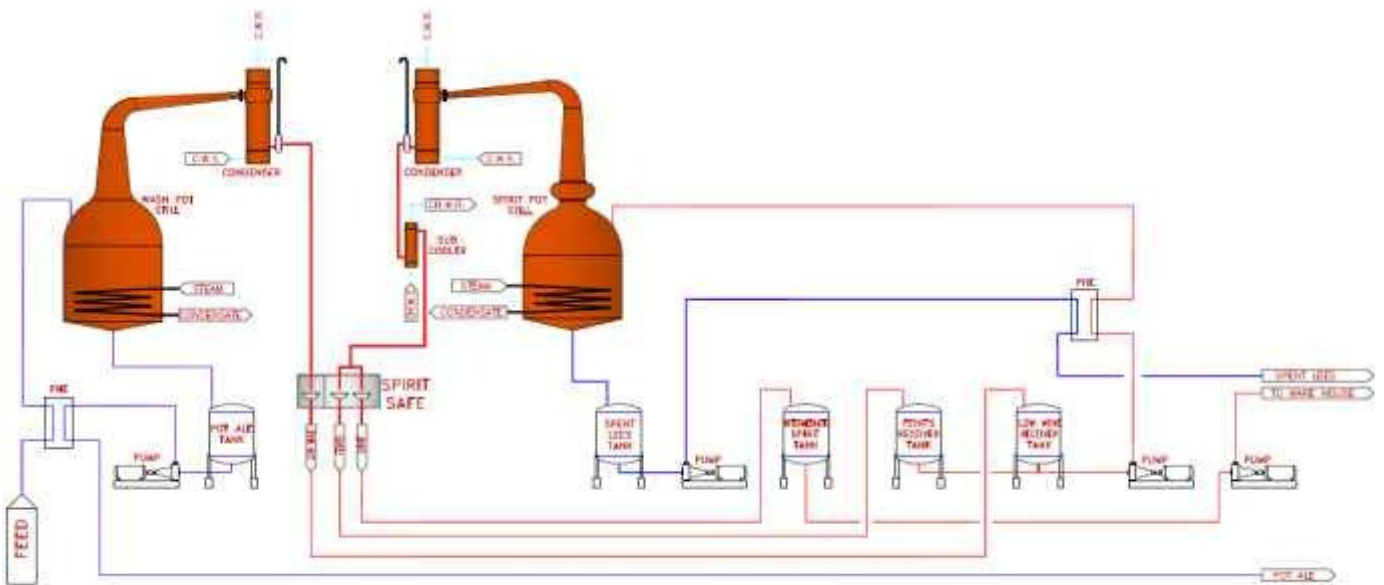


**Завод по производству солодового спирта**

## Предлагаемые решения:

- Компания Mestech предлагает комплексные решения «под ключ» для отрасли производства солодового спирта, включая:
- Разгрузку и хранение солода
- Помол солода
- Варочный цех и отделение дробины с соответствующим силосом
- Ферментацию
- Дистилляционную установку с перегонным кубом (pot still) и системой рекуперации тепла
- Хранение спирта
- Установку водоподготовки
- Установку очистки сточных вод с ATFD
- Полную систему контрольно-измерительных приборов и автоматики дистиллерии
- Полную электрическую систему дистиллерии
- Холодильную установку и градирню с циркуляционным контуром
- Соединительные трубопроводы и соответствующую арматуру
- Оснащение лаборатории для дистиллерии
- Стальное каркасное здание для помола, варочного цеха, ферментации и дистилляции

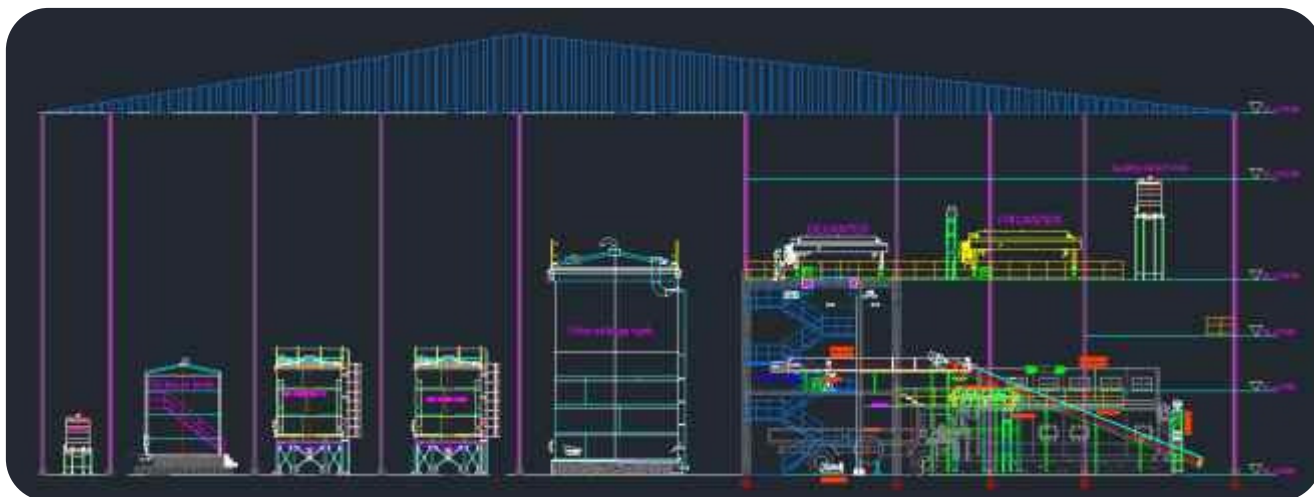
Входит в число немногих поставщиков, предлагающих высокоинтегрированные решения «под ключ» для отрасли.



## Экстракция кукурузного масла

### Технологическая схема и описание процесса

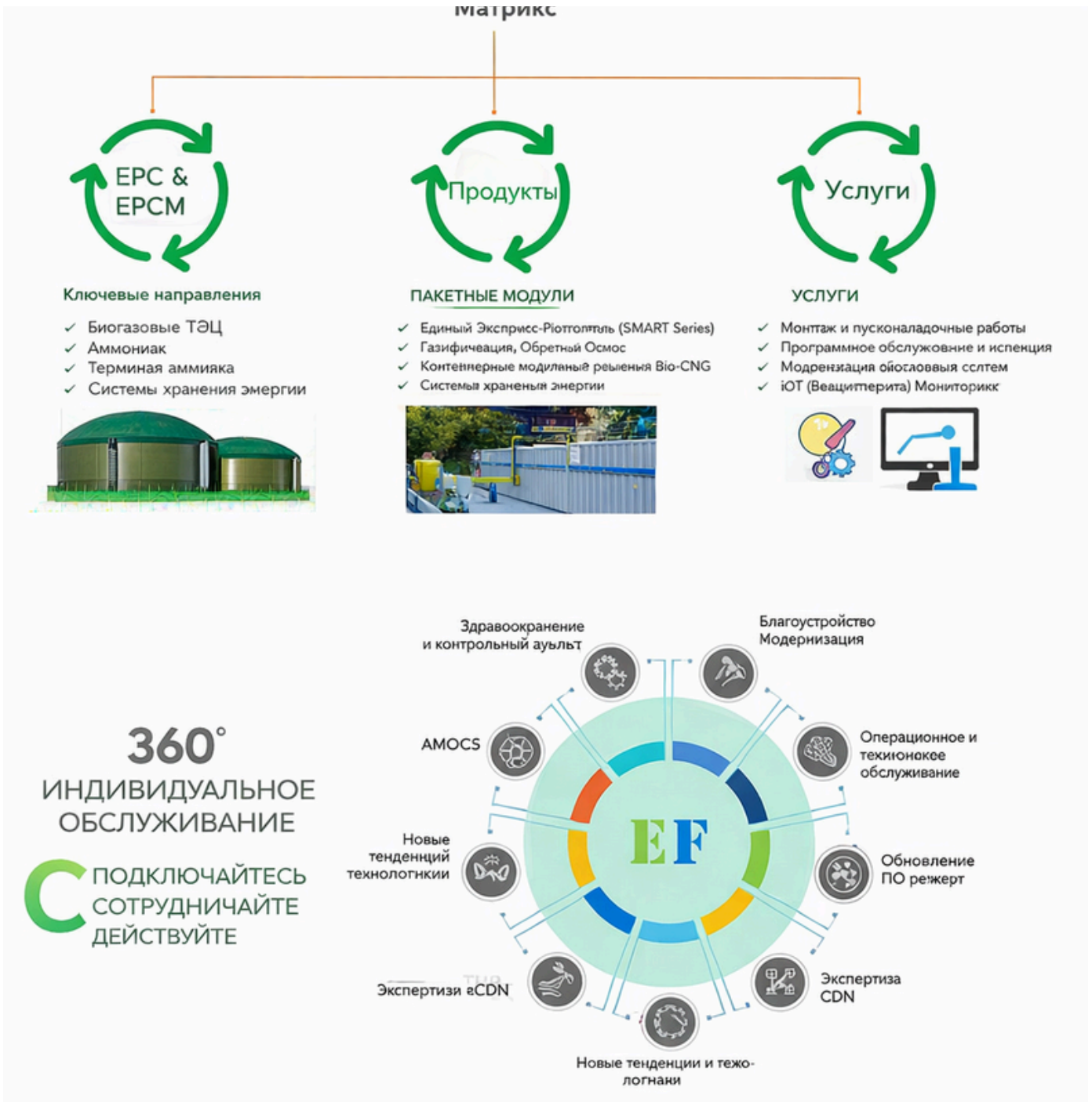
- Густой сироп, полученный при концентрировании жидкой барды в выпарной секции, будет подаваться в статический смеситель, где будет добавляться деэмульгатор
- смешиваться в требуемой пропорции.
- Сироп будет нагреваться с использованием пара низкого давления, после чего подаваться в трикантер.
- Эта смесь поступает в трикантер, где осуществляется отделение сырого масла от густого сиропа
- Из трикантера также будут отделены ещё два потока — осадок и густой сироп после удаления масла
- Оба этих потока будут возвращаться к влажному жмыху для последующей сушки в сушилке DDGS
- Сырое масло, отделённое в трикантере, будет дополнительно охлаждаться до нормальной температуры, храниться в оперативном резервуаре сырого масла и затем перекачиваться в резервуар хранения для дальнейшей отгрузки. Качество DDGS улучшается за счёт снижения содержания жира и увеличения массовой доли белка (вес/вес), что приводит к более высокой цене за килограмм.



- Извлечение кукурузного масла около 12 кг/т кукурузы в зависимости от состава зерна Гарантированная чистота > 97 %
- Требуемая площадь: примерно 20 м × 20 м
- Способствует улучшению качества DDGS за счёт снижения содержания жиров и увеличения массовой доли белка (вес/вес)
- Способствует увеличению рентабельности дистиллерии
- Области применения: производство биодизеля, корма для животных
- Не предназначено для употребления в пищу человеком

**Срок окупаемости системы составляет 8–10 месяцев! Опережайте конкурентов, извлекайте больше ценности из вашей кукурузы и делайте вашу дистиллерийную установку более прибыльной!**

# Завод по производству сжатого биогаза



# Завод по производству



## Основные компоненты

Сырьё Приём	Подготовка а сырья	Анаэробное сбраживание	Биогаз в биометан
----------------	-----------------------	---------------------------	----------------------

## Типичный завод по производству биогаза/био-CNG

### Шаг 1: Предварительная обработка сырья

Механическая или химическая предварительная обработка в зависимости от типа сырья и связанных с ним примесей

### Шаг 2: Анаэробное сбраживание

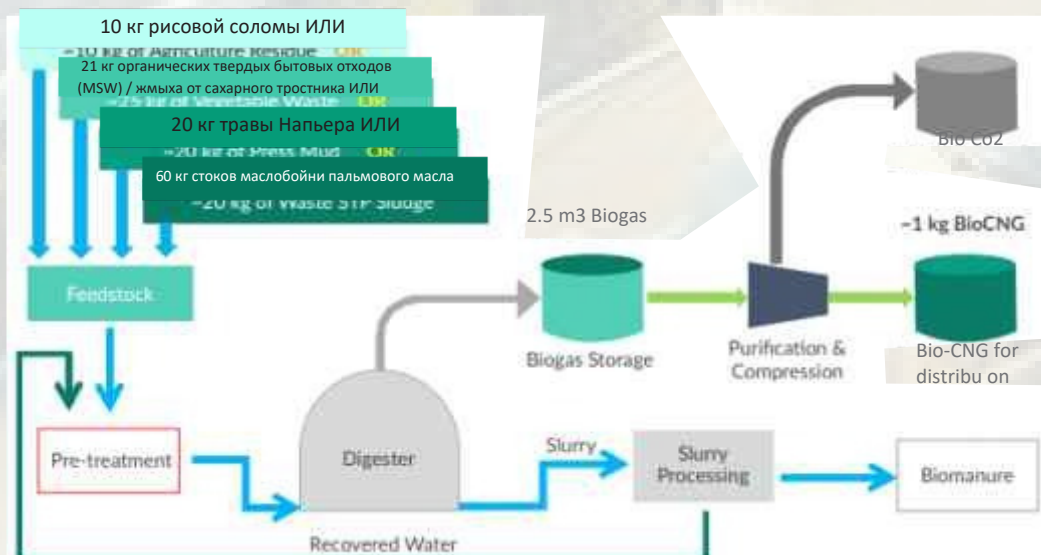
Уникальная конструктивная технология смешивания (система Turbo Liquid Gas Mix) Стоки со средним и высоким содержанием органических веществ. Работает по мезофильному или термофильному процессу

### Шаг 3: Обогащение и очистка

Удаление CO<sub>2</sub> сухой или влажной промывкой в зависимости от содержания H<sub>2</sub>S в биогазе Удаление H<sub>2</sub>S с использованием адсорбции с переключением давления (PSA), мембранной технологии или аминного раствора

### Шаг 4: Распределение

Очищенный биогаз сжимается до давления 250 бар и хранится в каскадных баллонах для последующей передачи на заправочную станцию



# ПОТЕНЦИАЛ BIO-CNG НА ТОННУ ОТХОДОВ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ

## Потенциал Bio-CNG на тонну отходов:

Источники отходов	Сырой биогаз, м <sup>3</sup> /Тонна отходов	Bio-CNG, кг/Тонна отходов	Твёрдое удобрение, кг/Ton of waste
РОМЕ (стоки маслобойни пальмового масла)	40	15	29
Коровий навоз	45	16	134
Птичий помёт	85	33	237
Трава Напьера	120	44	155
Органические твердые бытовые отходы (MSW)	120	48	126
Рисовая солома	300	109	520
Барда (спиртовой осадок)	40	16	29
Жмых от сахарного тростника	120	46	190

## ПРЕИМУЩЕСТВА ВНЕДРЕНИЯ BIO-CNG

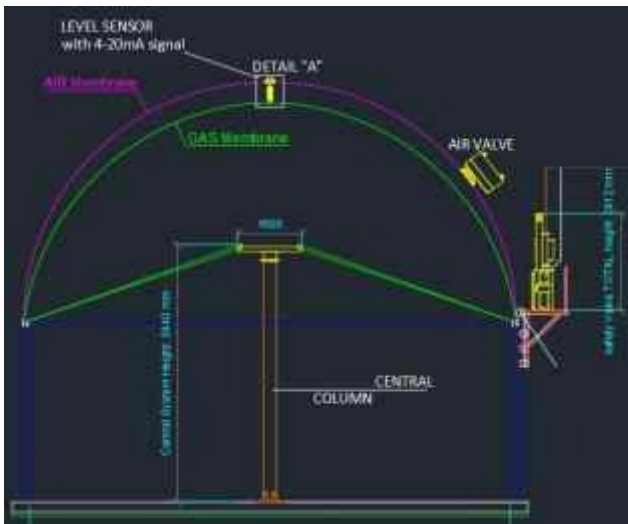
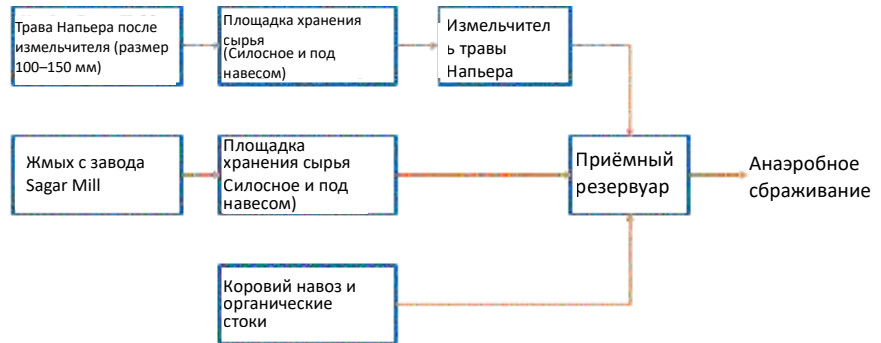
Производство помогает снижать выбросы парниковых газов за счёт улавливания метана из органических отходов, который в противном случае попал бы в атмосферу. Это также способствует развитию циркулярной экономики за счёт переработки и повторного использования отходов.

## ПРИМЕНЕНИЕ BIO-CNG

1. Транспортный сектор: Bio-CNG используется как чистое и возобновляемое топливо для транспортных средств, особенно для автомобилей, работающих на сжатом природном газе (CNG).
2. Промышленное и коммерческое использование: может применяться в системах когенерации для одновременного производства электроэнергии и тепла, обеспечивая устойчивое энергетическое решение для промышленности.
3. Бытовое и маломасштабное применение: в домохозяйствах Bio-CNG может использоваться для приготовления пищи и отопления, обеспечивая чистую альтернативу традиционным видам топлива.
4. Доступ к энергии в сельской местности: малые установки Bio-CNG способствуют развитию децентрализованных энергетических решений и расширяют доступ к энергии в сельских районах.

# ЗОНА ПРИЁМА И ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ СЫРЬЯ

- Зона приёма спроектирована таким образом, чтобы обеспечить достаточное пространство для движения транспорта.
- Установлены автомобильные весы (весовая платформа), чтобы взвешивать транспортные средства при въезде и выезде с завода для мониторинга и контроля потоков сырья, поступающего и покидающего предприятие
- На складской площадке выполнена платформа из РСС (цементобетона) с соответствующей подготовкой основания для обеспечения достаточного хранения на объекте и бесперебойной работы завода СBG.
- Что касается предварительной обработки рисовой соломы, применяется следующая технологическая последовательность:
- Приём сырья
- Измельчитель / дробилка (уменьшение размера)
- Приёмный резервуар для приготовления суспензии



## ЗОНА АНАЭРОБНОГО СБРАЖИВАНИЯ

- После предварительной обработки и разбавления смеси до 11–12% сухих веществ (TS) она считается готовой к сбраживанию. Известно, что начальной стадией процесса является гидролиз. Иными словами, без соответствующей подготовки метантенки будут испытывать трудности при разложении смеси на элементарные соединения. Поэтому вместо одноступенчатой системы выбрана многоступенчатая схема, в которой первая стадия анаэробного сбраживания — гидролиз — будет оптимизирована.
- То есть будет спроектирована реакторная система для ускорения разложения смеси..
- Таким образом, весь процесс может быть оптимизирован
- Гидравлическое время удерживания (HRT) — это среднее время пребывания материала в метантенке или в процессе анаэробного сбраживания. Это среднее значение, поскольку процесс анаэробного сбраживания является непрерывным: материал постоянно поступает в метантенк и выводится из него, ежедневно подаётся и выгружается.
- В качестве реакторной технологии рассматриваются реакторы типа CSTR (реакторы непрерывного перемешивания) или реакторы полного смешения.
- Предлагаемая установка анаэробного сбраживания будет работать в 3 стадии; эксплуатационные параметры и характеристики реакторов приведены в таблице ниже.
- В верхней части каждого метантенка установлен двухмембранный газгольдер для временного хранения газа перед подачей в газовую линию

## В метантенках предусмотрены следующие элементы:

- Смотровые окна по бокам резервуаров для визуального контроля внутреннего состояния.
- Люк, обеспечивающий доступ внутрь резервуаров для проведения технического обслуживания и/или очистки
- Датчики температуры, уровня, давления, pH, а также газоанализатор для определения его состава.
- Метантенки соединены между собой системой балансировки, образуя газовую сеть с равным давлением. Система трубопроводов спроектирована таким образом, что любой элемент может быть изолирован от остальных, что позволяет при необходимости эксплуатировать установку частично.



## СИСТЕМА ОБОГАЩЕНИЯ БИОГАЗА

А Мембранная система обогащения биогаза — это технология, используемая для очистки и повышения качества сырого биогаза, получаемого в результате анаэробного сбраживания, например, на свалках, в очистных сооружениях сточных вод и на предприятиях по переработке сельскохозяйственных отходов. Биогаз в основном состоит из метана ( $CH_4$ ) и углекислого газа ( $CO_2$ ), а также содержит следовые количества других газов, таких как сероводород ( $H_2S$ ) и водяной пар. Цель обогащения биогаза — повысить содержание метана и удалить примеси, что приводит к получению газа более высокого качества, известного как биометан. Биометан затем может использоваться как чистый и возобновляемый источник энергии для различных целей, включая отопление, выработку электроэнергии и даже в качестве топлива для транспортных средств.



Мембранные системы используют полупроницаемые мембраны для селективного разделения газов на основе их проницаемости.. Эти мембраны позволяют метану проходить через них легче, чем  $CO_2$  и другие примеси. Мембранное разделение может использоваться для получения биометана с различным уровнем чистоты и подходит для установок разных масштабов.



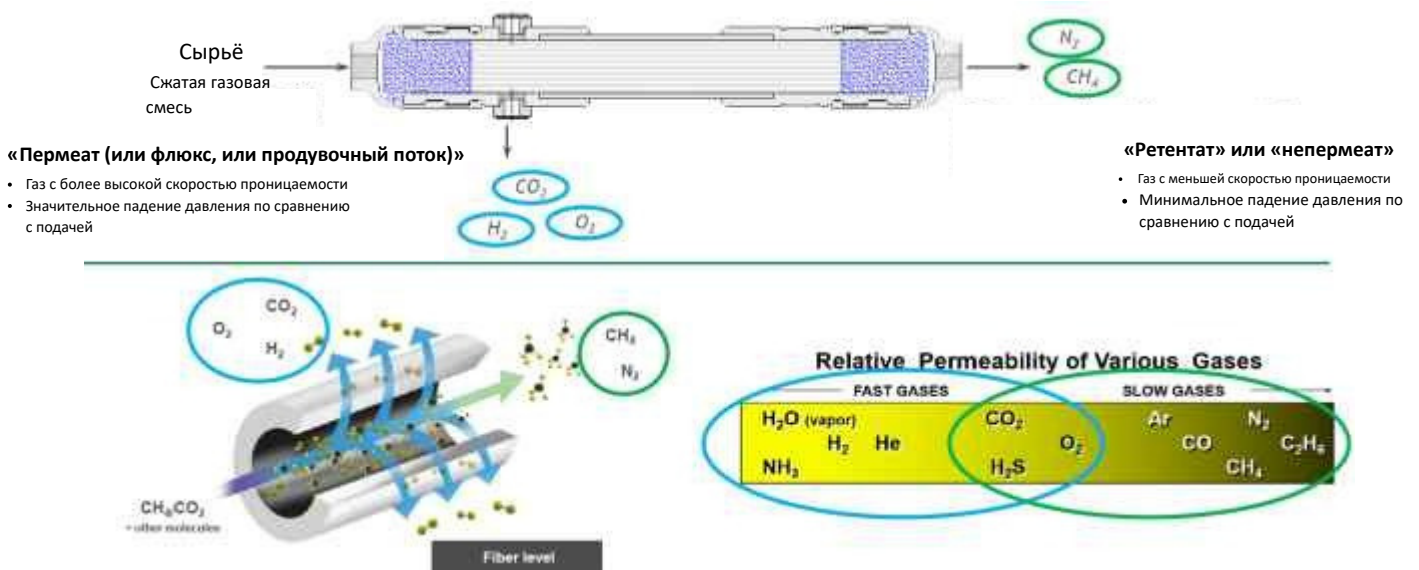
Сертифицированный по PED  
алюминиевый/нержавеющий корпус,  
закрытый и готовый к использованию,  
различных диаметров и длин

Полимерные волокна, у которых боковая  
часть канала находится под давлением,  
подаются газом и прижимаются к трубной  
пластине

Тысячи волокон объединены в  
пучки и упакованы в  
мембранный корпус

Полимерные волокна имеют  
асимметричную структуру с  
тонкой селективной  
оболочкой

Мембраны для разделения газов работают по принципу селективной проницаемости через поверхность мембраны. Движущей силой проникновения газа через мембрану является разница парциальных давлений газа с стороны концентрата (внутри полого волокна) и со стороны пермеата (снаружи полого волокна). Мембраны обладают высокой селективностью и обеспечивают передовую технологию обработки сырого биогаза.



При разделении биогаза на углекислый газ и метан проницаемость CO<sub>2</sub> через мембрану значительно выше, тогда как метан удерживается внутри. Предварительно фильтрованный и десульфуризованный биогаз сжимается до давления 12–16 бар для процесса разделения. Пропускная способность проходит через процесс охлаждения, при этом свободный конденсат отделяется от сырого газа, а масло и коалесцирующие фильтры обеспечивают очистку газа.

- Поток биогаза проходит через двухступенчатую мембранную установку для переработки газа, при этом содержание CH<sub>4</sub> отделяется до 96% в соответствии с требованиями к топливу для транспортных средств (согласно схеме SATAT / стандартам BIS и нормам подключения к газовой сети).

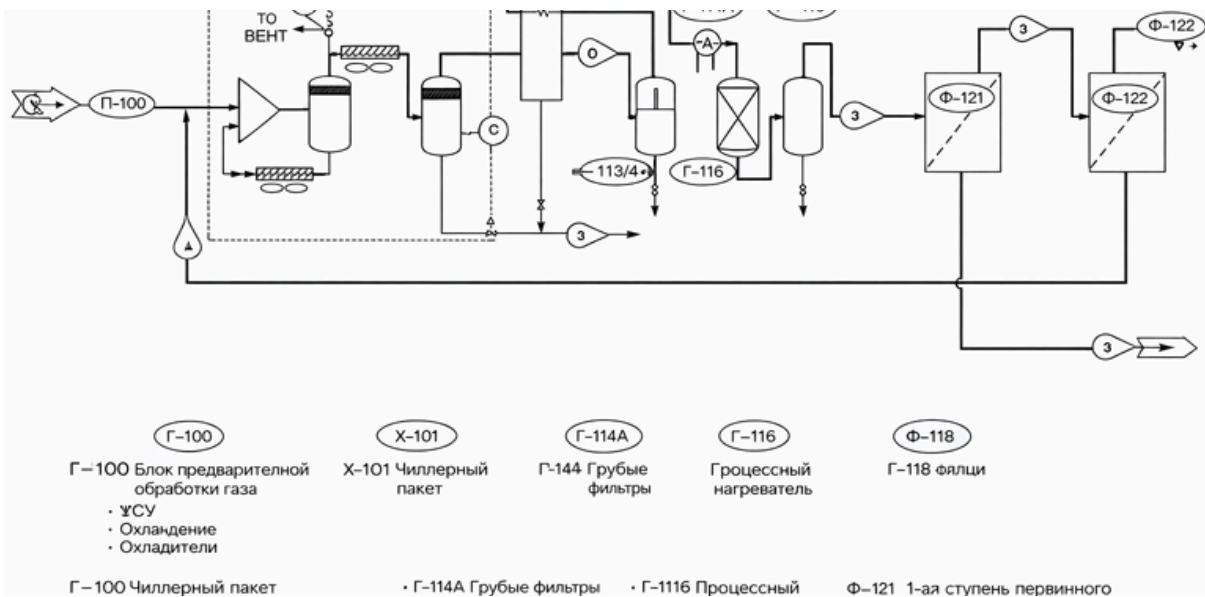
## Преимущества мембранных систем

- Минимальные потери метана
- Высокий выход метана до 99% может быть достигнут с дополнительными стадиями/модулями, что обеспечивает максимальную добавленную стоимость для оператора
- Высочайшая энергетическая эффективность обогащения (<0,2 кВтэл/Нм<sup>3</sup> сырого биогаза, <0,4 кВтэл/Нм<sup>3</sup> биометана)
- Не требуются дополнительные вспомогательные материалы или расходники, такие как вода или сорбенты (амины, гликоли), что исключает выбросы в окружающую среду
- Легко регулируется при изменении расхода или состава газа
- После обогащения биогазом через мембраны биометан уже сухой и соответствует требованию по температуре точки росы для подачи в сеть
- Запуск и остановка установки возможны на коротких интервалах, обеспечивая высокую гибкость; поэтому установка идеально подходит для работы станции заправки биометаном на месте
- Простая и удобная в эксплуатации установка занимает меньше места на заводе по обогащению
- Непрерывный процесс разделения обеспечивает очень высокую энергетическую эффективность

## Компоненты установки модернизации

Particulars	Details
Контейнер(ы) Рама	Контейнер(ы) / рама должны быть оснащены Двухступенчатые мембраны вместе с теплообменником и системой фильтрации
Биогазовый компрессор	Биогазовый компрессор со всеми средствами безопасности, а также с эффективной системой смазки маслом Система фильтрации. Рабочее давление: 12–16 бар
Установка подготовки газа	Осушитель биогаза. Кожухотрубный теплообменник для нагрева биогаза вместе с оборудованием для охлаждения воды (чиллером).
Система фильтрации	Коалесцентный фильтр для удаления водяных паров, абсорбер масла и фильтр с активированным углём для удаления масляных паров, а также фильтр тонкой очистки для удаления микронной пыли из сырого биогаза
Газ с полыми волокнами Сепарация Мембрана:	Предусмотрен двухступенчатый мембранный модуль / система для обработки. Membranes Срок службы мембран составляет 8–10 лет.

### См. прилагаемую технологическую схему процесса для предлагаемого объёма рабо (Двухступенчатая мембранная система)

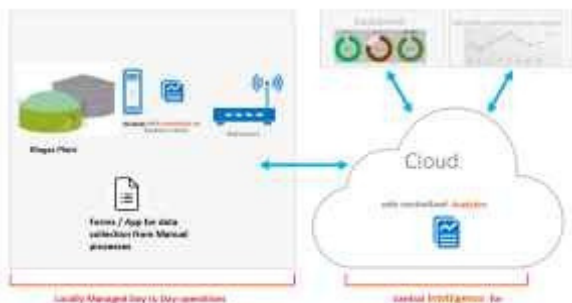


# Сравнение технологий модернизации

Описание технологии		
<p><b>Очистка промывочной водой</b></p> <p>Очистка промывочной водой. Сырой биогаз подаётся в водяную колонну, где CO<sub>2</sub> и метан растворяются в воде. Затем насыщенная вода подаётся во флэш-резервуар, где давление снижается, метан выделяется, а CO<sub>2</sub> удаляется вместе с водой..</p>	<p><b>Преимущества</b></p> <p>Эффективная технология при наличии достаточного количества промывочной воды. Также более эффективна в холодном климате, так как более холодная вода увеличивает растворимость CO<sub>2</sub>. Способна обрабатывать большие объёмы газа. Более высокая селективность по сравнению с водой снижает требования к перекачке. Удаляет CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S и галогенированные углеводороды. Подходит для свалочного газа. • Замкнутая система. Эффективно удаляет различные соединения, присутствующие в сыром биогазе. Может производить метан чистотой до 96%. Нет необходимости в утилизации растворителей. Срок службы углеродных сит — до 3 лет. • Пассивная технология требует минимального контроля. Системы масштабируются путём добавления или уменьшения количества модулей в режиме онлайн. Многоступенчатые системы могут производить метан чистотой до 99%. Эффективно удаляет водяной пар. Низкие капитальные вложения. Срок службы мембран — 8–12 лет.</p>	<p><b>Недостатки</b></p> <p>Требуется 150 литров воды на каждый нормальный кубический метр в час (Nm<sup>3</sup>) сырого биогаза. В рециркуляционных системах возникает биогазозагрязнение, и требуется удаление H<sub>2</sub>S и CO<sub>2</sub>. В газовый поток вводятся кислород и влага. Необходимы затраты электроэнергии на перекачку и охлаждение. Требуется регенерация полиэтиленгликоля с использованием инертного газа. Насыщенный растворитель требует утилизации как опасный материал. Возможны потери метана в окружающую среду во время цикла адсорбции. Требуются значительные энергозатраты на компрессоры. Многие механические компоненты требуют технического обслуживания.</p>
<p><b>Адсорбция полиэтиленгликолем</b></p> <p>Аналогично водяной очистке, где в качестве жидкого контактного вещества используется полиэтиленгликоль.</p>		
<p><b>Углеродный молекулярный</b></p> <p>Молекулярные сита. Биогаз подаётся в реакционные камеры, заполненные углеродным молекулярным ситом под давлением. Молекулы CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>S адсорбируются углеродным молекулярным ситом. Метан поступает в соседнюю камеру с пониженным давлением. Вакуум удаляет из первой колонны нежелательные молекулы, и цикл перепада давления повторяется.</p>		
<p><b>Мембранная сепарация</b></p> <p>Биогаз сжимается и подаётся в модули, содержащие тысячи пористых полых волоконных мембран. Быстро проникающие газы проходят через стенки мембраны, в то время как медленные газы выходят через полую трубку..</p>		

## Автоматизация установки и удалённый мониторинг

Вся установка по производству биогаза со всеми её исполнительными механизмами и средствами мониторинга и контрольно-измерительной аппаратурой управляется системой автоматизации с PLC и DCS (программируемый логический контроллер и распределённая система управления). Биогазовая установка работает в стандартизированных условиях и имеет модульную конструкцию с интегрированными потребителями/исполнительными механизмами (такими как мешалки, насосы, пневматические клапаны и др.), датчиками мониторинга и автоматическими переключателями (такими как датчики температуры, датчики давления, контроль уровня, РТС-термисторные выключатели, датчики PIS, расходомеры • датчики CAP и др.) в соответствии с требованиями. Интегрированный экран визуализации обеспечивает быстрый доступ ко всем необходимым данным. Установка также будет оснащена облачной системой удалённого мониторинга.



### Недостатки

Требуется 150 литров воды на каждый нормальный кубический метр в час (Nm<sup>3</sup>) сырого биогаза. В рециркуляционных системах возникает биогазозагрязнение, и требуется удаление H<sub>2</sub>S и CO<sub>2</sub>. В газовый поток вводятся кислород и влага. Требуется затраты электроэнергии на перекачку и охлаждение. Требуется регенерация полиэтиленгликоля с использованием инертного газа.

Насыщенный растворитель требует утилизации как опасный материал. Возможны потери метана в окружающую среду во время цикла адсорбции. Требуются значительные энергозатраты на компрессоры. Многие механические компоненты требуют технического обслуживания. При одноступенчатой системе чистота составляет 88–93% чистоты. Требуется энергия для нагрева газа и его сжатия.

## Онлайн-мониторинг газа

ТВся установка по производству биогаза со всеми её исполнительными механизмами и средствами мониторинга и контрольно-измерительной аппаратурой управляется системой автоматизации с PLC и DCS(программируемый логический контроллер и распределённая система управления). Биогазовая установка работает в стандартизованных условиях и имеет модульную конструкцию с интегрированными потребителями/исполнительными механизмами (такими как мешалки, насосы,, пневматические клапаны и др.), датчиками мониторинга и автоматическими переключателями (такими как датчики температуры, датчики давления, контроль уровня, РТС-термисторные выключатели, датчики PISрасходомеры, датчики САР и др.) в соответствии с требованиями. Интегрированный экран визуализации обеспечивает быстрый доступ ко всем необходимым данным. Установка также будет оснащена облачной системой удалённого мониторинга.



## Сжатие метана

Очищенный биогаз подаётся на стадию сжатия метана.. Компрессор будет установлен для сжатия очищенного биогаза с 16 бар до 250 бар и наполнения каскадов баллонов. Данный компрессор метана является многоступенчатым поршневым типа, предназначенным для применения с модернизированным (очищенным) биогазом.

Сжатый биогаз (Bio-CNG / CBG)	
Давление биогаза	250 бар
Метан (CH <sub>4</sub> )	96–97%
Углекислый газ (CO <sub>2</sub> )	2,5–3%
Азот (N <sub>2</sub> )	отсутствует
Сероводород (H <sub>2</sub> S)	<10 ppm
Водяной пар	отсутствует
Кислород (O <sub>2</sub> )	отсутствует
Водород (H <sub>2</sub> )	отсутствует
Метанол/Глицерин (CH <sub>3</sub> OH, C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O <sub>3</sub> )	отсутствует



Метан	Компрессор	Детали		
Количество ступеней	Обработываемым	3	Биогаз	
Производительность (при усл. сонд.е)		320	16	40
Давление на всасе		251	6155855	кг/см <sup>2</sup> г
Температура	Выходное давление	1130	17	кг/см <sup>2</sup> г
Скорость компрессора	Ход поршня			°C
Макс. окружающая	Температура			кг/см <sup>2</sup> г
Рекомендуемая	Двигательная	100	Mm	
Допуск на	Удельную	45	41	°C
мощность				
Рекомендуемая	Мощность	90 +/-	81	kW
Допуск на	Удельную	5%		kW
мощность				
Веход	допуск	+/-		
мощности		5%		

## Станция заправки CBG

Для передачи сжатого Bio-CNG в каскадный блок баллонов CNG, требуется каскадная заправочная станция Bio-CNG. С учётом условий площадки, высоконапорные трубы из нержавеющей стали соединяют компрессорную станцию с точно изготовленными трубными фланцевыми фитингами для трёх отдельных каскадных точек заправки, предназначенных для заполнения каскадов CNG. Калиброванный расходомер высокого давления CNG контролирует поток газа. Индивидуальные предохранительные клапаны, заправочные шланги и быстроразъёмные соединения с герметизацией «цилиндрическая шляпа» обеспечивают безопасный процесс заправки при давлении до 255 бар в соответствии с одобрением PESO.

## Каскады CBG



Модернизированные и сжатые баллоны для хранения Bio-CNG (в каскадах) устанавливаются на специально разработанные грузовики и доставляются на заправочную станцию или на объект заказчика, где они могут распределяться по транспортным средствам или использоваться в печах. Каскады изготовлены из высокопрочной нержавеющей стали, способной выдерживать давление до 255 бар. Каскады с ёмкостью 500 кг, 400 кг и 100 кг используются для транспортировки на объекте заказчика. Каждый каскад состоит из 40 баллонов. Каждый баллон имеет объём 75 литров и ёмкость 13 кг / 10 кг при 250 бар. На объекте заказчика будет установлена система PRS, которая снова снижает давление до 1 бар.

## Переработка навоза

Компостирование в ветряных грядах — это производство компоста путём укладки органических материалов или биоразлагаемых отходов, таких как навоз животных и растительные остатки, в длинные ряды (ветряные гряды). Этот метод подходит для производства больших объёмов компоста. Эти ряды обычно переворачиваются для улучшения пористости и содержания кислорода, перемешивания или удаления влаги, а также перераспределения более холодных и горячих частей кучи. Параметры контроля процесса компостирования включают начальное соотношение материалов, богатых углеродом и азотом, количество добавленного разрыхлителя для обеспечения воздушной пористости, размер кучи, влажность и частоту переворачивания. Первоначальное формирование ветряной гряды будет выполнено из уже переработанного материала с использованием доступной измельчённой биомассы сельскохозяйственного происхождения, например листьев касурины или других сельхозотходов. Размер ветряной гряды будет зависеть от используемого оборудования для переворачивания. Обычно используемый размер в Индии: высота 1,25 м после укладки и ширина 2,5–3,0 м. Температуру ветряных гряд необходимо постоянно измерять и регистрировать, чтобы определить оптимальное время для их переворачивания для ускоренного производства компоста. Переворачивание ветряных гряд будет выполняться с помощью аэротилера, приводимого в движение ВОМ трактора, который медленно будет проходить вдоль гряд, захватывая и переворачивая их по мере необходимости. Распределение переработанного сула по созданным ветряным грядам будет выполняться с помощью цистерны на тележке, оснащённой насосом для сула с приводом. Та же тележка может использоваться для внесения на поля, когда это необходимо. Частота переворачивания зависит от скорости разложения, влажности и пористости материалов, требуемого времени компостирования и погодных условий в каждом сезоне. Поскольку скорость разложения наибольшая в начале процесса, частота переворачивания уменьшается по мере старения ветряной гряды. Помимо цели получения зрелого и готового компоста, процесс также способствует испарению воды из дигестата. В зависимости от конкретных погодных условий активная стадия компостирования может длиться от четырёх до восьми недель. В сезон дождей, когда внесение сула на ветряные гряды невозможно, а также для поддержания запаса на те дни, когда спрос фермеров на жидкие удобрения увеличивается, лагуна буферного хранения дигестата будет использоваться для хранения ежедневного объёма дигестата.



# Производственные мощности

У нас есть два больших и современных полностью интегрированных производственных предприятия, сертифицированных по ISO 9001, расположенных в Бехрампуре (2,5 акра) и Бхатгаоне (5 акров) в Харьяне. Продукция, производимая компанией Mestech, охватывает широкий ассортимент, а наши производственные процедуры полностью соответствуют лучшему международному проектированию и спецификациям (стандарты ASME и EN). При производстве всех компонентов уделяется тщательное внимание, чтобы оставаться в пределах строгих допусков.

Наши производственные мощности имеют следующие сертификаты:

- Штамповка ASME "U"
- Штамповка Национального совета R
- Одобрение PED
- ISO 9001: 2015
- OHSAS 18001: 2007
- CCOE
- PED





# Экспорт

Компания Mestech придает большое значение экспорту своей продукции и услуг. Цель заключается не только в получении иностранной валюты для страны, но и в освоении дополнительных рынков, а также в поддержании актуальности в отношении последних технологических процессов и стандартов качества.

Цены компании Mestech, как правило, очень конкурентоспособны на основе C&F, особенно в соседних странах. Близость к этим странам также означает более короткие сроки доставки и транспортировки

Компания Mestech имеет установки более чем в 30 странах, включая:

- |  |   |
|--|---|
|  <b>Аргентина</b>   |  <b>Непал</b>        |
|  <b>Бангладеш</b>   |  <b>Нидерланды</b>   |
|  <b>Беларусь</b>    |  <b>Пакистан</b>     |
|  <b>Бутан</b>       |  <b>Филиппины</b>    |
|  <b>Чили</b>        |  <b>Румыния</b>      |
|  <b>Египет</b>      |  <b>Руанда</b>       |
|  <b>Конго</b>       |  <b>Сенегал</b>      |
|  <b>Германия</b>   |  <b>Шри-Ланка</b>   |
|  <b>Индия</b>     |  <b>Сирия</b>      |
|  <b>Индонезия</b> |  <b>Танзания</b>   |
|  <b>Иран</b>      |  <b>Таиланд</b>    |
|  <b>Ирак</b>      |  <b>Турция</b>     |
|  <b>Кения</b>     |  <b>ОАЭ</b>        |
|  <b>Малави</b>    |  <b>Узбекистан</b> |
|  <b>Малайзия</b>  |  <b>Вьетнам</b>    |



Наиболее экономичное решение



Более 650 проектов выполнено в более чем 30 странах



От начала до завершения



Два больших и современных полностью интегрированных производственных предприятия



50 лет опыта



Лучший в своем классе



Наиболее квалифицированная и опытная техническая команда



Всемирные технические сотрудничества







## MECTECH PROCESS ENGINEERS PVT. LTD.

Корпоративный офис  
366, Фаза-2, Удьюг Вихар, Гургаон - 122016, Харьяна, Индия  
+91 - (0124)-4700800 (30 линий) [www.mectech.co.in](http://www.mectech.co.in) |  
[info@mectech.co.in](mailto:info@mectech.co.in) | [sales@mectech.co.in](mailto:sales@mectech.co.in)

Офис в ОАЭ: Квартира № 3401, 139, The  
Prism Tower, 9, улица Аль-Мустакбал,  
Бизнес-Бей, Дубай  
[mectechuae@mectech.co.in](mailto:mectechuae@mectech.co.in)

