



УСТАНОВКИ VOGELBUSCH ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПОДСЛАСТИТЕЛЕЙ ИЗ КРАХМАЛА

Ноу-хау и лицензирование технологии

Производные от крахмала сахара относятся к группе веществ, которые широко используются в качестве натуральных пищевых подсластителей или в качестве составляющих веществ в фармацевтической и косметической промышленности. В биотехнологической промышленности они служат субстратом для производства продуктов ферментации.

Опираясь на обширный опыт, полученный при работе с иными биопроцессами собственной разработки, Vogelbusch проектирует и поставляет линии производства крахмальных подсластителей для ряда продуктов с низким и высоким содержанием ДЭ (декстрозного эквивалента), предусматривающие все технологические этапы от гидролиза крахмала с помощью специальных ферментов до последующей обработки растворов, необходимой для изоляции и концентрации продукта.

ВАША ВЫГОДА ОТ НАШЕГО ПРОФЕССИОНАЛИЗМА

Мы готовы оказать содействие в:

- | основательном понимании задействованных технологических процессов;
- | выборе спектра продуктов - от простых базовых до комплексных;
- | интеграции технологий других поставщиков;
- | задействовании дополняющих друг друга технологий (спирт, органические кислоты).

НАШИ УЛУГИ ДЛЯ УСТАНОВОК ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПОДСЛАСТИТЕЛЕЙ ИЗ КРАХМАЛА

Vogelbusch оказывает услуги по проектированию, консультационные и подрядные услуги, а также предоставляет лицензии на технологию. Наши пакеты услуг для разработки установок производства подсластителей из крахмала включают в себя:

- | собственные технологии и базовое проектирование установки;
- | детальное проектирование или редактирование имеющегося у заказчика проекта;
- | поставка оборудования и / или содействие с закупками;
- | поставка автоматизации, в том числе полевых приборов, включая техническое и программное обеспечение систем управления;
- | шеф-монтаж и пуско-наладка;

Также предусмотрен вариант генподряда на все технологические линии.

Кроме того, наши высококвалифицированные специалисты могут провести модернизацию или расширение существующих мощностей.

ПРОЕКТНОЕ РЕШЕНИЕ

Сочетание продуктов

С учетом широкого спектра крахмальных подсластителей, получаемых из крахмального молока, большое значение имеют выбор и потенциальная гибкость продуктовой линейки. Необходимое сочетание продуктов выбирается исходя их спроса на рынке, потребностей биопроцесса и, наконец, из инвестиционных и операционных затрат. Анализ эскизного проекта позволяет определить оптимальное сочетание и необходимые минимальные мощности в зависимости от сложности проекта.

ЗАВОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНОВЫХ И БИОРАФИНАДНЫЕ ЗАВОДЫ

В ходе переработки зерна вырабатывается целый ряд ценных (побочных) продуктов, например:

- | крахмальное молоко;
- | сухой нативный крахмал;
- | модифицированный крахмал и иные обогащенные крахмалопродукты;
- | сухая белковая фракция (клейковина);
- | зародышевая фракция;
- | сухой и гранулированный корм для животных;
- | спирт из крахмала низкого качества.

Переработка химикатов на биооснове

Крахмал или его гидролизаты могут служить источником углеводов для ферментации таких биохимикатов как:

- | аминокислоты;
- | органические кислоты;
- | антибиотики;
- | полисахариды;
- | витамины;
- | ферменты;
- | биопластик.

Наши услуги для зерноперерабатывающих заводов

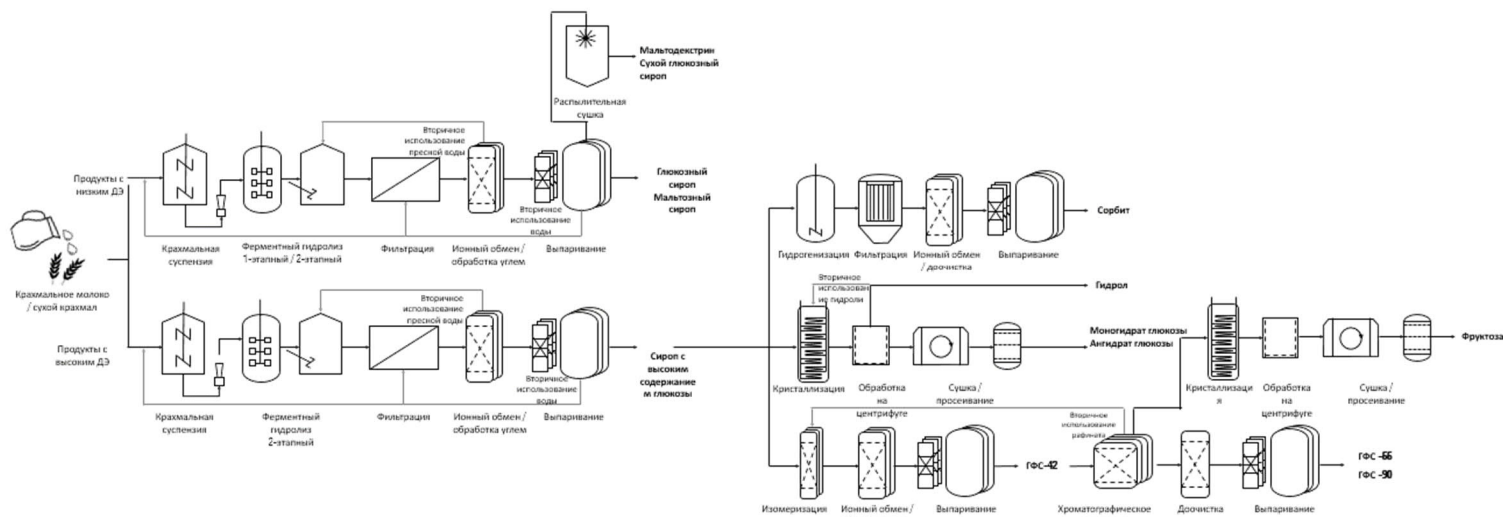
Мы разрабатываем биохимикатные установки с применением наших собственных технологий и по лицензированной технологии других компаний.

Мы оказываем содействие в ходе всего проекта зернопереработки: от выбора сырья до линейки готовых продуктов. Свяжитесь с нами для обсуждения:

- | предварительного проектирования и ТЭО, включая сравнение различных конфигураций завода и вариантов производимых продуктов;
- | сравнения технических и коммерческих решений других поставщиков (сухой помол, мокрый помол, переработка крахмала, сушка продукта и т.д.);
- | межсистемной интеграции технологий отдельных поставщиков на этапах разработки и выполнения проекта;

I общего материального и энергетического баланса для определения вторичных источников энергии для рекуперации энергии и прочей синергии между технологическими участками.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ VOGELBUSCH



Крахмал - это углевод, получаемый в виде крахмального молока из сельскохозяйственного сырья, такого как кукуруза, пшеница, рис и маниока. Наши технологии производства подсластителей основаны на переработке крахмального молока, процесс изоляции для которого предлагают специализированные компании.

Мы проектируем технологические установки, использующие ферменты для гидролиза крахмального молока в глюкозу и переработки ее в различные виды крахмальных сахаров. Мы подбираем условия такого гидролиза в зависимости от желаемого профиля и функциональности сахара, а также ряд точно отрегулированных процессов очистки и итоговой обработки жидких и кристаллических разновидностей.

При установке оборудования по переработке зерна по требованию заказчика мы можем выполнить перекрестную интеграцию других задействованных технологий (сухой помол, мокрый помол, переработка побочных продуктов) с производством подсластителей или для иных обогащенных крахмальных или ферментационных продуктов.

КАТЕГОРИИ ПРОДУКТОВ

Молекулы крахмала представляют собой крупные полисахариды, состоящие из отдельных сахарных составляющих. Определенные биотехнологические этапы могут их расщеплять до получения моносахаридов (глюкозы) и высших сахаров (например, мальтозы, изомальтозы, мальтотриозы).

Различные типы подсластителей, получаемые из крахмала, значительно отличаются по содержанию глюкозы и высших сахаров в их декстрозном эквиваленте (ДЭ). ДЭ указывает на соответствующую степень гидролиза крахмала в глюкозу.

Декстрозный эквивалент	Назначение	Основной компонент	Стандартная обработка	итоговая
< ДЭ20	мальтодекстрин	высшие сахара (практически без мономеров)	порошок, полученный распылительной сушкой	
ДЭ20-40	глюкоза с низким ДЭ	высшие сахара	в жидком виде или высушенный порошок	
ДЭ45-60	мальтозные сиропы	мальтоза	жидкая	
> ДЭ96	глюкоза с высоким ДЭ	глюкоза	жидкая или кристаллическая	

Сиропы с ДЭ от 20 до 98 обычно называют глюкозными сиропами.

СИРОП С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ГЛЮКОЗЫ

ГИДРОЛИЗ

Сырьем для производства глюкозы является крахмальное молоко чистотой 98-99% крахмала в сухом веществе. Крахмал с водой заполняют в буферную емкость и выдерживают для гомогенизации крахмальной суспензии. Затем крахмал посредством гидролизной реакции расщепляется в ходе двухэтапного ферментного процесса.

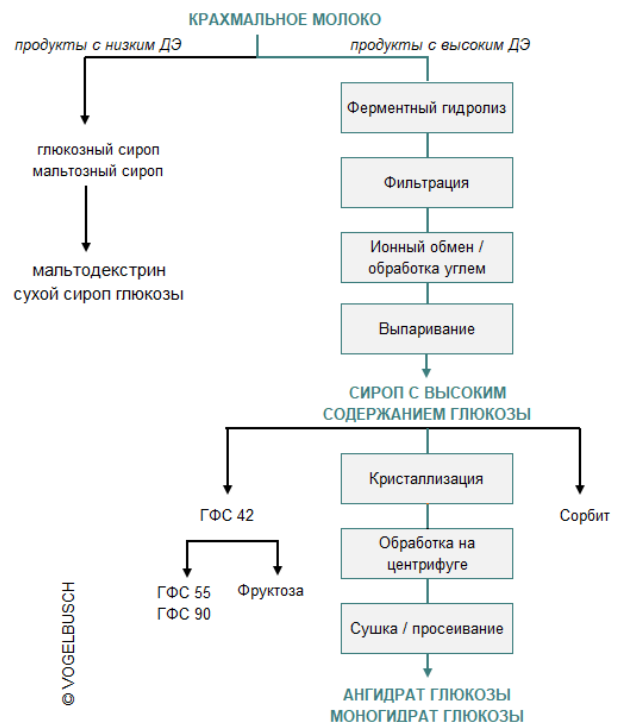
На этапе **оживления** крахмальную суспензию обрабатывают специальными ферментами и подают в разварочный котел, где она предварительно оживляется. Раствор остужают в расширительной емкости и помещают в сборный резервуар для полного оживления.

В емкости **осахаривания** добавляют другие виды ферментов для гидролиза оживленного субстрата в глюкозу. При правильном выборе технологических параметров за 30-60 часов осахаривания можно выработать значения ДЭ до 98.

ОЧИСТКА

Для отделения взвешенных частиц, например, волокон и белков, существует множество технологий фильтрации. Самые современные на сегодняшний день диафрагмы поперечного потока применяют для восстановления отделенных твердых веществ, которые можно использовать как ценную кормовую добавку. Напорные фильтры, вакуумные барабанные или дисковые фильтры все еще являются доступной альтернативой и поэтому широко применяются, в основном, в производстве сиропов с низким ДЭ.

Отфильтрованный раствор обеззоливается в парах высококислотных и слабощелочных ионных обменников. Красящие вещества и посторонние привкусы можно минимизировать при помощи обработки активированным углем, которая осуществляется либо прогоном раствора через емкости,



заполненные гранулированным активированным углем, либо с помощью взвешивания и последующей фильтрации порошка активированного угля.

Для концентрации раствора предусматривается точно настроенная система многоступенчатых испарителей пластинчатого типа или с падающей пленкой. Эта система нагревается острым паром и работает от механической или тепловой рекомпрессии пара, что обеспечивает максимальную степень энергоэффективности в сочетании с минимальными тепловыми нагрузками на продукт. Содержание сухого вещества в готовом продукте регулируется либо в зависимости от спроса на рынке, либо от последующих технологических этапов.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОДУКТА

Сироп с высоким содержанием глюкозы широко применяется как ферментационное сырье, а также служит промежуточным продуктом в производстве сиропов с высоким содержанием фруктозы или сорбита. При кристаллизации сиропа с высоким содержанием глюкозы получают ангидрат или моногидрат декстрозы; оба этих продукта используются в пищевой промышленности как подсластители, а также в медицине. Гидроль, или маточный раствор, используют как кормовую добавку.

СРЕДНИЕ РАСХОДНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Типовые значения на 1000 кг готового продукта

Параметр	Крахмал (СВ)	Пар	Энергия
сироп глюкозы с ДЭ⁹⁶ (75% СВ)	665 кг	680 кг	55 кВтч
моногидрат глюкозы (91% СВ)	1250 кг	1800 кг	460 кВтч

ГЛЮКОЗНЫЕ И МАЛЬТОЗНЫЕ СИРОПЫ С НИЗКИМ ДЭ

ГИДРОЛИЗ

Для подсластителей с низким ДЭ крахмальную суспензию готовят как описано выше и, в зависимости от продукта, подвергают либо одно-, либо двухэтапному ферментному гидролизу.

На этапе охижения образуются растворы с ДЭ ниже 20. Для получения растворов с более высоким ДЭ необходим второй этап гидролиза - осахаривание.

Определенные технологические параметры и ферменты в ходе осахаривания обеспечивают достижение желаемых значений ДЭ и требуемого сахарного профиля за 10-30 часов. По достижении заданного значения ферменты деактивируют для прекращения реакции.



© VOGELBUSCH

ФЕРМЕНТЫ

Состав (сахарный профиль) крахмальных подсластителей определяется способом ферментного гидролиза. Ферментная отрасль предлагает широкий спектр продуктов для самых различных ферментных реакций, причем ассортимент постоянно расширяется. Для каждого конкретного применения ферменты выбирают совместно с их производителем, а Vogelbusch разрабатывает соответствующую спецификацию оборудования.

ОЧИСТКА

Процесс фильтрации для отделения взвешенных твердых веществ, таких как волокна и белки, зависит от продуктовой линейки, производимой на установке. Поскольку сиропы со значением ДЭ ниже 40 являются сильно вязкими жидкостями, для них подходят классические вакуумные барабанные фильтры или металлокерамические диафрагмы поперечного тока. Для сиропов со значением ДЭ выше 40 также подходят полимерные или керамические диафрагмы поперечного тока.

Ионный обмен и обработка активированным углем для очистки отфильтрованного раствора и выпаривания для дальнейшей концентрации применяются аналогично вышеописанному производству высокоглюкозных сиропов.

При производстве мальтодекстрина сироп концентрируют выпариванием до 60-65% СВ. При распылительной сушке концентрированный раствор распыляется на мельчайшие капельки, впрыскиваемые в сушильную камеру. В ней за счет горячего воздуха испаряется остаточная жидкость, а мальтодекстрин собирается в комочки. Его гранулы охлаждают, просеивают и расфасовывают.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОДУКТА

Глюкозный сироп, также известный как кукурузный сироп - это жидкий крахмальный подсластитель, применяемый в пищевой промышленности. Мальтодекстрин и прочие глюкозные сиропы, полученные путем распылительной сушки, используются в пищевой промышленности быстрого приготовления как ароматизатор и загуститель.

СРЕДНИЕ РАСХОДНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Типовые значения на 1000 кг готового продукта

Параметр	Крахмал (СВ)	Пар	Энергия	Природный газ **)
сироп глюкозы ДЭ63 (80% СВ)	790 кг	810 кг	60 кВтч	-
мальтозный сироп ДЭ40 (80% СВ)	800 кг	800 кг	60 кВтч	-
мальтодекстрин ДЭ20 (95% СВ) *)	960 кг	1150 кг	370 кВтч	90 ст. м ³

*) Расход энергии включая распылительную сушку

***) Возможно использование острого пара в качестве альтернативного источника тепла для распылительной сушки

СИРОП С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ФРУКТОЗЫ - ГФС

ГИДРОЛИЗ

ГФС производится из сиропа с высоким содержанием глюкозы за счет гидролиза некоторой части глюкозы во фруктозу посредством третьего этапа биогидролиза, называемого изомеризацией.

Содержание в сиропе ионов регулируется добавлением определенных солей для продления срока действия применяемых ферментов. Субстрат проходит через колонны, заполненные обездвиженным ферментом изомеразой, в результате чего образуется глюкозно-фруктозный сироп, также называемый изоглюкозой. Его концентрация составляет приблизительно 42% фруктозы сухого вещества (ГФС-42).

Изомеризация предусматривается для содержания фруктозы до 48% сухого вещества, например, для производства особо чистых фруктозных продуктов (ГФС-98, кристаллическая фруктоза).

ОЧИСТКА

Изоглюкозный сироп проходит этап очистки, включая ионный обмен и обесцвечивание (обработка активированным углем).

В ходе непрерывного процесса хроматографического отделения сироп изоглюкозы распадается на фруктозонасыщенную (90 - 98% чистого экстракта) и глюкозонасыщенную (рафинат) фракции. При этом рафинат перерабатывается вторично в процессе изомеризации, а экстракт смешивается с сиропом изоглюкозы для получения требуемого содержания фруктозы – 55%. После обработки раствора в ионообменнике смешанного действия продукт окончательно концентрируется до 77% СВ посредством многоступенчатого выпаривания и реализуется как ГФС-55.

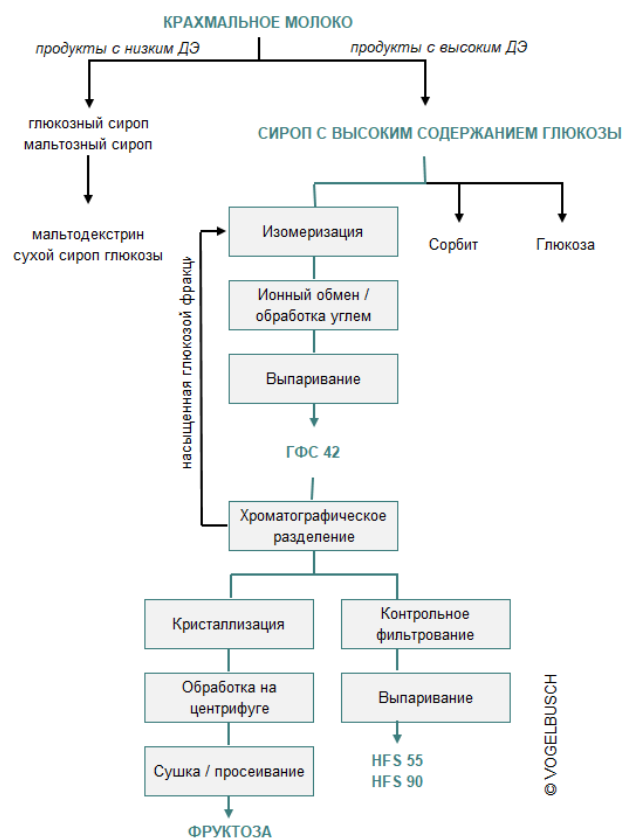
Кроме того, изоглюкозный сироп можно концентрировать выпариванием до 71% сухого вещества и реализовывать как ГФС-42.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОДУКТА

И ГФС-42 и ГФС-55 применяются в пищевой промышленности в приготовлении полуфабрикатов, напитков и кондитерских изделий, поскольку с жидким продуктом легче работать, чем с обычным кристаллическим сахаром.

Помимо использования экстракта от хроматографического отделения для производства ГФС-55, его можно непосредственно реализовывать или подвергать дальнейшей обработке. К стандартным сферам применения относятся:

I жидкообразный подсластитель с высоким содержанием фруктозы;



- l производство кристаллической фруктозы;
- l сырье для биотехнологических или каталитических процессов, в которых требуется чистая фруктоза.

Наши установки проектируются для производства ГФС в соответствии со стандартом ISBT (Международного сообщества технологов безалкогольных напитков), который учитывает требования к качеству крупнейших производителей безалкогольных напитков.

СРЕДНИЕ РАСХОДНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Типовые значения на 1000 кг готового продукта

Параметр	Крахмал (СВ)	Пар	Энергия
ГФС-55 (77% СВ)	735 кг	1100 кг	90 кВтч
ГФС-42 (71% СВ)	675 кг	780 кг	65 кВтч



Крахмальные подсластители выпускают как в жидком, так и в сухом виде.

VOGELBUSCH Biocommodities GmbH | Blechturmгasse 11 | A-1051 Вена| Австрия
 Тел: +43 (0)1 54661 | vienna@vogelbusch.com
 www.vogelbusch-biocommodities.com

Vogelbusch USA Inc. | houston@vogelbusch.com
 Vogelbusch Hong Kong Ltd. | hongkong@vogelbusch.com

