

«Engineering&Consulting PFA AlexanderGadetskiy»

<https://makston-engineering.ru/>

MASTER

Discipline: PROCESS: Малеиновый Ангидрид, 1,4 - Бутандиол

Name: Sign.

Date: 05.07.2014



Оборудование вторичного рынка для производства малеинового ангидрида 20 т.т/год и 1,4-бутандиола 12 т.т/год. Капитальные затраты. Гарантии на процесс



Dipl. engineer Alexander Gadetskiy, phone: +40 (748) 148 257; e-mail: alexander.gadetskiy@inbox.lv

Certificate of registration on engineering activities and technical consultations № F4/172/17.02.2014

<https://makston-engineering.ru/>

Содержание.

1. Общая характеристика процесса производства малеинового ангидрида и 1,4-бутандиола.....
2. Поточные схемы (BFD, PFD) производства малеинового ангидрида из бензола и бутана на мощность 20.000 т/год и 1.4-бутандиола на мощность 12.500 т/год.....
3. Расходы энергоресурсов и нормы расхода сырья, материалов, реагентов. Расчет стоимости процессинга.....
4. Площади застройки по каждой установке и комплексу в целом.....
5. Капитальные затраты по строительству малеинового ангидрида из бензола и бутана на мощность 20.000 т/год и 1.4-бутандиола на мощность 12.500 т/год на базе нового оборудования и оборудования вторичного рынка.....
6. Возможности копирования технологий. Лицензионное право. Гарантии на процесс. Этапы проекта применительно к строительству на базе оборудования и проектов вторичного рынка.....

Приложение 1. Техническое задание.

Приложение 2. PFD схема производства малеинового ангидрида окислением бензола

Приложение 3. PFD схема производства малеинового ангидрида окислением н-бутана

Приложение 4. PFD схема производства 1,4-бутандиола из малеинового ангидрида

Приложение 5. Расходы энергоресурсов для процессов:

- производства малеинового ангидрида окислением бензола с использованием растворителя – дибутилфталата и без использования

- производства малеинового ангидрида окислением н-бутана с использованием растворителей – дибутилфталата и пара – ксилола или смеси пара и мета – ксилолов

- производство 1,4-бутандиола из малеинового ангидрида

Приложение 6. Полный перечень оборудования и оценка его стоимости для каждой позиции для установок по производству малеинового ангидрида и 1,4-бутандиола.

Приложение 7. Компаний работающие на рынке вторичного оборудования

1. Общая характеристика процесса производства малеинового ангидрида и 1,4-бутандиола

Малеиновый ангидрид (МА). Процесс на основе бензола был коммерциализирован в 1930 году и успешно эксплуатировался, но начиная с середины 80-х, производство МА на основе бензола пошло на спад, что обусловлено: ростом цены на бензол, а также рекламированием канцерогенности бензола.

Процесс на основе бутана был коммерциализирован в 1983 году тогда же и был пущен первый завод. С тех пор количество установок работающих на бутане неуклонно растет и, например, в США с начала 90-х все производства МА используют в качестве сырья бутан.

Множество установок работающих на бензоле не выдержали конкуренцию и были закрыты или реконструированы для работы на бутане, что не является дорогостоящей операцией.

Буквально за десятилетие, в период с 1983 по 1993 годы, количество установок работающих на бутане, как в стационарном слое катализатора, так и в кипящем, возросло с 0% до 60%, а за последующие 10 лет, т.е с 1993 по 2003 годы увеличилось еще на 10% и достигло соотношения 70:30, где 30% это доля процессов работающих на бензоле.

Тем не менее, в последние 2 – 3 года наметился возврат к производству на основе бензола, что в первую очередь характерно для Китая, который и занял лидирующие позиции по выпуску МА. Большое количество производств на выпуск ароматических соединений, как по традиционным схемам, т.е через ароматический риформинг, так и по схемам, которые в большей степени присущи именно Китаю – углехимический синтез, жесткий каталитический крекинг DCC – создали достаточный ресурс бензола, как сырья для МА.

Эксплуатация установок на базе бензола, значительно более простая, чем на базе бутана, как в каталитическом плане, так и в отношении работы при повышенных давлениях.

Использование МА имеет не менее 20 направлений, наиболее значимыми и понятными в коммерческом плане являются:

- кислоты, как собственно малеиновая, так и фумаровая, тартаровая, аспаргиновая, янтарная и.т.д
- полиэстеры и смолы
- бутиролактоны

- тетрагидрофураны
- бутандиолы

1,4- бутандиол (БДО). Получение БДО организовано двенадцатью различными технологиями, причем одиннадцать из них имеют промышленные решения:

////////////////////////////////////

Использование технологии целесообразно при развитии, как технологии ПБТ, так и ПУ на основе ТГФ.

Использование БДО еще более обширно, чем использование МА и наиболее значимыми и понятными в коммерческом плане являются:

- Гамма-бутиролактон
- Тетрагидрофуран (ТГФ)
- Политетрагидрофуран
- N-винилпирролидон
- Поливинилпирроидон
- N-Метилпирролидон
- N-Этилпирролидон
- Полибутилентерефталат (ПБТ)
- Полиуретан (ПУ)

2. Поточные схемы (BFD, PFD) производства малеинового ангидрида из бензола и бутана на мощность 20.000 т/год и 1.4-бутандиола на мощность 12.500 т/год

2.1 Производство малеинового ангидрида окислением бензола. На **Схема 1** показано выделение МА с использованием сольвента дибутилфталата, на **Схеме 2** сольвент не используется.

Схема 1

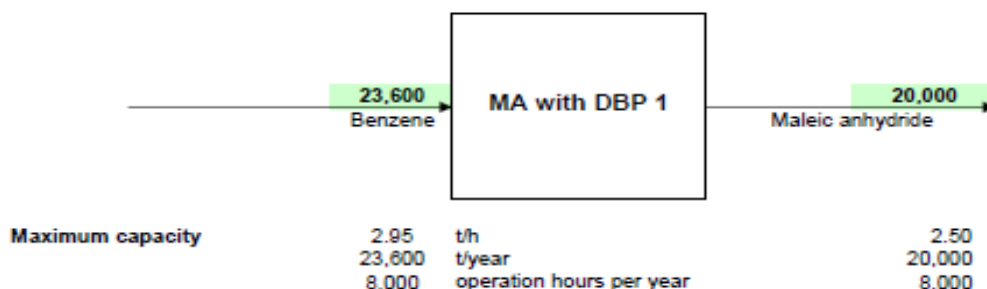
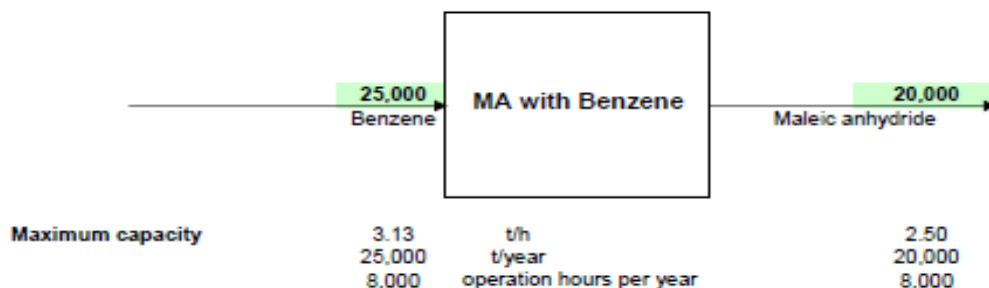


Схема 2



PFD схемы получения МА окислением бензола приведены в **Приложении 2**.

2.2 Производство малеинового ангидрида окислением н-бутана. На **Схема 3** показано выделение МА с использованием сольвента дибутилфталата, на **Схеме 4** с использованием сольвента п-ксилола или смеси пара и мета-ксилолов.

Схема 3.

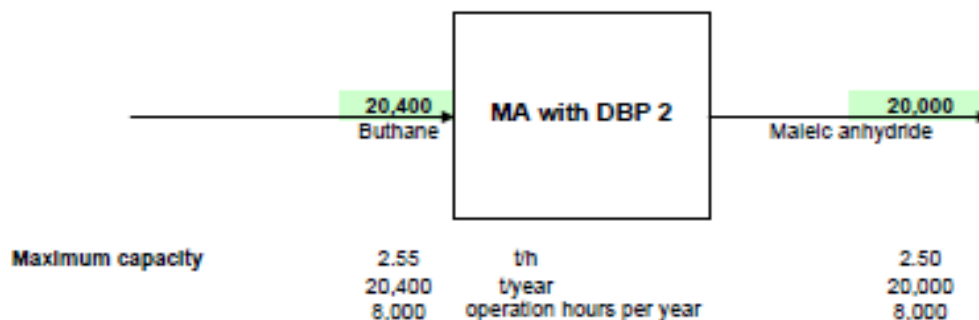
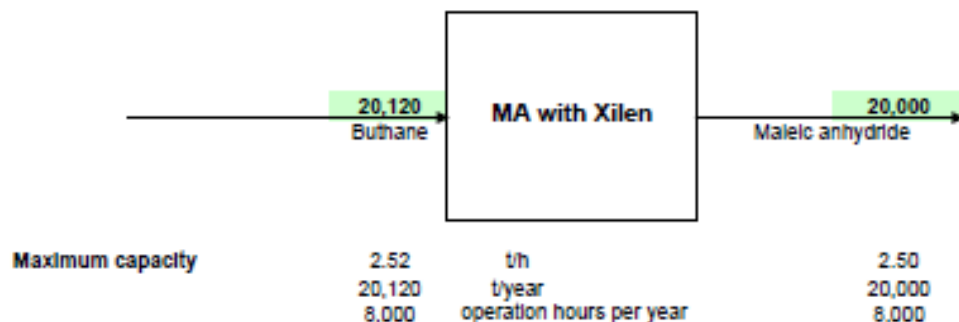


Схема 4.

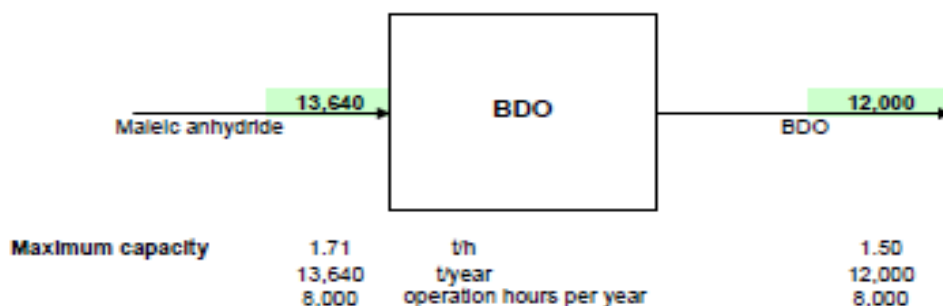


PFD схемы получения МА окислением н-бутана приведены в **Приложении 3**.

2.3 Производство 1,4-бутандиола состоит из двух стадий:

- этерификация малеинового ангидрида метанолом
- гидрирование этерификата с получением конечного продукта

Схема 5.



PFD схемы двухстадийного получения 1,4-бутандиола приведены в **Приложении 4**.

3. Расходы энергоресурсов и нормы расхода сырья, материалов, реагентов.

Расчет стоимости процессинга

В **Приложении 5** приведены расходы энергоресурсов для процессов:

- производства малеинового ангидрида окислением бензола с использованием растворителя – дибутилфталата и без использования
- производства малеинового ангидрида окислением н-бутана с использованием растворителей – дибутилфталата и пара – ксилола или смеси пара и мета – ксилолов
- производство 1,4-бутандиола из малеинового ангидрида

Стоимость процессинга составляет для процессов на указанную мощность:

- производства малеинового ангидрида окислением бензола с использованием растворителя – дибутилфталата 155 Евро или 197 Долл на тонну продукции и без использования 145 Евро или 184 Долл на тонну продукции
- производства малеинового ангидрида окислением н-бутана с использованием растворителей – дибутилфталата 214 Евро или 272 Долл на тонну продукции или пара – ксилола или смеси пара и мета – ксилолов 376 Евро или 440 Долл на тонну продукции
- производство 1,4-бутандиола из малеинового ангидрида 440 Евро или 560 Долл на тонну продукции

4. Площади застройки по установкам

Площадь застройки для производств малеинового ангидрида окислением бензола или окислением н-бутана в границах установок составляет 75*25 м.

Площадь застройки для производств 1,4-бутандиола в границах установки составляет 45*25 м.

Следует учитывать, что в данные площади не включаются склады хранения, ОЗХ, производство водорода и другие вспомогательные объекта. На указанных площадях размещается оборудование указанной на PFD схемах в **Приложениях 2,3,4**.

5. Капитальные затраты по строительству малеинового ангидрида из бензола и бутана на мощность 20.000 т/год и 1.4-бутандиола на мощность 12.500 т/год на базе нового оборудования и оборудования вторичного рынка

В **Таблице 1** приведены затраты на строительство лицензированных установок на основе нового оборудования и установок на базе оборудования вторичного рынка.

Таблица 1.

Оценка капитальных затрат (млн. евро) на строительство установок МА на основе нового оборудования и вторичного рынка				
Установка	Новая установка Получение МА из бензола	Оборудование вто- ричного рынка полу- чения МА из бензол	Новая установка. Получение МА из бутана	Оборудование вторично го рынка получения МА из бутана
Стоимость инвестиций [Евро]	25.769.890	17.220.850	29.822.720	20.756.330
Примечание	Оценка основана на предварительном списке оборудования Точность оценки находится в диапазоне от + 20% до -20%			
Приобретение земельного участка	0	0	0	0
Внешние сети	0	0	0	0
Лицензия	3.060.000	0	3.110.000	0
Проектирование	1.230.000	580.000	1.455.000	680.000
Экспертиза оборудования и Сертификация	0	550.000	0	900.000
Внутренние сети	590.000	590.000	850.000	850.000
Закупка оборудования	10.000.000	4.260.000	11.700.000	5.010.000
Монтаж	7.150.000	6.210.000	8.400.000	7.260.000
Транспортировка или транспортировка и демонтаж	250.000	750.000	350.000	1.200.000
Организация строительства	107.250	93.150	126.000	108.900
Расходы на финансовые операции	159.810	107.380	185.255	129.850
Налоги и сборы	22.830	15.340	26.465	18.550
Страхование	50.000	75.000	50.000	75.000
Таможенное оформление	0	12.780	0	15.030
Экстремальная ситуация	2.300.000	1.227.200	2.650.000	1.484.000
Запчасти	100.000	150.000	120.000	175.000
Ввод в эксплуатацию и обучение	200.000	200.000	200.000	200.000
Управление проектированием и строительством	550.000	500.000	600.000	525.000
Итого	25.769.890	15.320.850	29.822.720	18.631.330

В **Таблице 2** приведены затраты на строительство лицензированной установки на основе нового оборудования и установки на базе оборудования вторичного рынка.

Dipl. engineer Alexander Gadetskiy, phone: +40 (748) 148 257; e-mail: alexander.gadetskiy@inbox.lv

Certificate of registration on engineering activities and technical consultations № F4/172/17.02.2014

<https://makston-engineering.ru/>

Таблица 2.

Оценка капитальных затрат (млн. евро) на строительство установок 1,4-Бутандиола на основе нового оборудования и вторичного рынка

Установка	Новая установка получения 1,4 -Бутандиола	Оборудование вторичного рынка получения 1,4 -Бутандиола
Стоимость инвестиций [Евро]		
Примечание	Оценка основана на предварительном списке оборудования Точность оценки находится в диапазоне от + 20% до -20%	
Приобретение земельного участка	0	0
Внешние сети	0	0
Лицензия	2.710.000	0
Проектирование	1.330.000	630.000
Экспертиза оборудования и Сертификация	0	450.000
Внутренние сети	610.000	610.000
Закупка оборудования	11.300.000	4.890.000
Монтаж	7.700.000	6.520.000
Транспортировка или транспортировка и демонтаж	300.000	850.000
Организация строительства	115.000	97.800
Расходы на финансовые операции	171.500	114.100
Налоги и сборы	24.500	16.300
Страхование	50.000	75.000
Таможенное оформление	0	14.670
Экстремальная ситуация	2.500.000	1.304.000
Запчасти	115.000	175.000
Ввод в эксплуатацию и обучение	200.000	200.000
Управление проектированием и строительством	550.000	525.000
Итого	27.676.500	16.471.870

Стоимость строительства не включают склады хранения, ОЗХ, производство водорода и другие вспомогательные объекта. В **Приложении 6** указана стоимость нового технологического оборудования для процессов получения малеинового ангидрида и 1,4-бутандиола. **Приложение 6** составлено на основе **Приложений 2,3,4**.

Стоимость комплектной поставки установок на базе вторичного рынка указана на основании запросов выполненных по адресам **Приложения 7**.

6. Возможности копирования технологий. Лицензионное право. Гарантии на процесс. Этапы проекта применительно к строительству на базе оборудования и проектов вторичного рынка

Основой успеха проекта при создании реплик на базе установок приобретаемых на вторичном рынке, либо отдельного оборудования с последующей его сборкой в технологический блок является понимание того, что:

- оборудование должно быть тщательно изучено, как минимум визуальными методами, а особо ответственное и инструментальными

- документация на это оборудование должна быть проработана специалистами, которые знакомы с нормами и правилами, как страны будущего строительства, так и страны, где установка была построена и эксплуатировалась

- технология не копируется, а создается ее новая улучшенная реплика с учетом новых катализаторов и реагентов

- технологическая реплика всегда оказывается более эффективной, так как учитываются все минусы, которые существовали по процессу и оборудованию в их прошлой жизни

- исходная документация по процессу и оборудованию при составлении нового пакета базового инжиниринга должна быть обработана грамотными процесс – инженерами, которые знакомы с нюансами технологии.

В последующем, после адаптации технической документации к условиям страны строительства, установка будет построена как технологическая реплика или «China sору».

Лицензия на процесс при покупке оборудования вторичного рынка приобретается совместно с оборудованием по условной цене 1 евро, а для гарантированной защиты Покупателя в контракт на покупку вносится абзац «..... все претензии по лицензированию процесса должны быть обращены к Продавцу оборудования». Эта мера необходима в том случае, если срок действия лицензии еще не окончен. Аналогичные меры предосторожности применяются и к базовому инжинирингу, если он приобретается вместе с оборудованием и выполнялся лицензиаром процесса.

Гарантии на процесс не могут быть определяющими, Покупатель выигрывая от 40 до 50% от стоимости нового оборудования берет эти риски на себя, конечно в случае если он располагает грамотными процесс-инженерами.

Этапность проекта при работе с оборудованием вторичного рынка состоит из:

- //

- //

- //