



107076, г. Москва, Колодезный переулок, дом 3, стр. 25

ИНН/КПП 7736621627 / 771801001, ОГРН 1107746709168

Тел. +7 (499) 729-10-89

Сайт: [www.makston-engineering.ru](http://www.makston-engineering.ru)



**Исходные данные к базовому проекту на производство тетрагидрофурана гидрированием малеиновой кислоты 45.000 т/г**



*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/>

**«Engineering&Consulting PFA AlexanderGadetskiy»**

**Технологические решения (п.2,7,8,10,13 не требуются).**

1. Основные технологические решения. BFD схема процесса.....
2. Границы проектирования.....
3. Спецификация сырья и продукции.....
4. Описание технологического процесса.....
5. Материальный баланс процесса.....
6. PFD схемы процесса с указанием перечня потоков.....
7. PFD схема с указанием материала оборудования (диаграмма материалов).....
8. P&ID схема процесса.....
9. Итоговый материальный и тепловой баланс. Симуляция процесса. ....
10. Спецификация и потребление энергоносителей .....
11. Список катализаторов, реагентов, химикатов.....
12. Список опасных веществ. Листы безопасности (MSDS).....
13. Предварительный анализ обеспечения безопасности производства (HAZOP).....
14. Отходы производства

**Оборудование и планы расположения (п.17,18,19 не требуются).**

15. Опросные листы на технологическое оборудование.....
16. Список оборудования.....
17. Перечень электродвигателей.....
18. Планы расположение оборудования.....
19. 3D модель расположения оборудования и основных трубопроводов .....

**Трубопроводы и планы расположения (п.22,23,24,25,26 не требуются).**

20. Перечень трубопроводов.....
21. Классификация трубопроводов.....
22. Планы и разрезы трубопроводов.....
23. Спецификации и количества требуемых материалов.....
24. Опоры для трубопроводов.....
25. Спецификация изоляции трубопроводов.....
26. Спецификация покраски трубопроводов.....

**Строительная часть и металлоконструкции (не требуется).**

27. План расположения фундаментов.....
28. Разрезы зданий и сооружений.....
29. Спецификации и количества требуемых материалов.....
30. Технический отчет.....

**Система электроснабжения (не требуется).**

- 31. Техническое задание на электротехническое проектирование.....
- 32. Перечень электропотребителей.....
- 33. Однолинейная схема энергоснабжения.....
- 34. Однолинейная схема для распределительных устройств низкого напряжения.....
- 35. Принципиальная схема энергоснабжения.....
- 36. Опросный лист для слаботочных электродвигателей ( $U_n < 1\text{kV}$ ).....
- 37. Опросные листы для трансформаторов и частотных преобразователей.....
- 38. Технические требования для источников бесперебойного питания.....

**Контрольно – измерительная аппаратура (не требуется).**

- 39. Технические условия на проектирование КИП.....
- 40. Перечень приборов КИП.....
- 41. Опросные листы на приборы КИП.....
- 42. Задание на подвод электропитания к приборам КИП.....
- 43. Опросные листы на поточные анализаторы.....
- 44. Опросные листы на КИП системы обнаружения газовой опасности.....
- 45. Задание на электрообогрев приборов КИП.....
- 46. Перечень соединительных коробок.....
- 47. Распределение приборов по соединительным коробкам.....
- 48. Технические требования к соединительным коробкам.....
- 49. Перечень и спецификация кабелей .....

**Система контроля и управления процессом (DCS) (не требуется).**

- 50. Технические условия на проектирование системы контроля и управления.....
- 51. Принципиальная схема системы контроля и управления.....
- 52. Перечень входов/выходов.....
- 53. Описание распределительной системы управления.....
- 54. Описание системы противоаварийной защиты.....
- 55. Описание информационной системы контроля и управления.....
- 56. Описание станции оператора.....
- 57. Описание рабочей панели оператора.....
- 58. Требования к диспетчерской системе управления и сбора данных (SCADA).....

## 1. Основные технологические решения. BFD схема процесса

Исходные данные базируются на технологической реплике получения тетрагидрофурана (THF) 45.000 т/год с чистотой 99.95% масс. гидрированием малеиновой кислоты в адиабатическом реакторе. Работа установки непрерывная 8000 часов в год.

Катализатор процесса Pd-Re в равных соотношениях на угольном носителе. Суммарное содержание платиноидов 0.8-1.0%. Регенерация проводится ежегодно.

Секция 100 – подогрев сырья и гидрирование при температуре до 250°C и давлении до 140 бар

Секция 200 – дегазация реакционной смеси и рецикл водорода на гидрирование

Секция 300 – разделение жидких продуктов реакции. Рецикл малеиновой кислоты на гидрирование. Выделение тетрагидрофурана

Секция 400 – дегазация тетрагидрофурана сырца

Секция 500 – азеотропная осушка тетрагидрофурана при температуре до 150°C и давлении до 7 бар

Секция 600 – охлаждение товарного тетрагидрофурана до 40°C, подача на склад

По каждой из секций имеется комплект PFD и PID схем, выполнены материальные и тепловые балансы. Имеются расходные нормы по сырью, энергоресурсам, так и по химикатам, катализаторам и реагентам. Осуществлен подбор оборудования и определена его стоимость на основе программных продуктов для стоимостного инжиниринга.

В оглавлении красным цветом выделены пункты, которые не требовались при данном заказе, так как основное внимание уделялось симуляции процесса, возможности масштабирования процесса, получения реальных операционных и капитальных затрат