

**Лицензии/ноу-хау, базовый и детальный  
инжиниринг, поставка оборудования/  
механизмов/материалов и услуги по  
надзору  
для**

**заводов по производству  
формальдегида**

**заводов по производству мочевинового  
жидкого клея**



## ***ВВЕДЕНИЕ***

Предлагаемые установки основаны на усовершенствованных и улучшенных технологиях группы компаний, предназначенных для лесной промышленности и производства:

- **F** (Формальдегида).
- **UF** (Мочевино-формальдегидного клея / смолы).
- **MF** (Меламино-формальдегидной смолы).
- **MUF** (Меламино-мочевино-формальдегидной смолы)

## ***ОБЩИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ***

- Высокая гибкость: высокая концентрация для большего числа продукции
- Высокая эффективность: низкое потребление тепловой и электроэнергии
- Высокая степень защиты: системы контроля - высокие стандарты материалов - низкое рабочее давление
- Низкое воздействие на окружающую среду
- Низкие риски прерывания производства

## Заводы по производству формальдегида / КФК

### Промышленный процесс:

Промышленный процесс, установленный на заводах по производству формальдегида Sadepan Chimica, называется модифицированной технологией Perstorp-Reichold (Formox). Производство формальдегида из метанола происходит через "окисление при наличии катализаторов  $\text{MoO}_3$  с содержанием Fe" в соответствии со следующей формулой:



Метанол на этапе перегретого пара (около  $120^\circ\text{C}$ ), полученный из теплообмена с паром, циркулирующим в испарителе, смешивается с газовым течением, содержащим в основном кислород и азот, и пропускается на катализатор, загружается в трубчатый реактор R1(n) при температуре  $140 \div 160^\circ\text{C}$  и при относительном давлении между 200 и 300 мм Hg.

Концентрация  $\text{CH}_3\text{OH}$  в реакционной смеси эквивалентна  $7 \div 10\%$  в объеме, в то время как  $\text{O}_2$  составляет  $10 \div 11\%$  и, таким образом, находится в избытке стехиометрии реакции. Конверсия метанола  $98\%$ , а селективность формальдегида достигает  $92 \div 94\%$ , основанная на возрасте катализатора. Вторичными продуктами, не считая воды, являются также  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ , муравьиная кислота и диметил.

Реакционное тепло частично сокращается охлаждающей жидкостью, состоящей из расплава солей (смесь нитрита натрия, натрата натрия и нитрата калия), окружающего реакционные трубы, который поддерживается в циркуляции при помощи насосов. Соли также выпускают энтальпийное содержимое в воду, циркулирующую в змеевиках внутри реактора, производя пар среднего давления.

## **Заводы по производству формальдегида / КФК**

### **Промышленный процесс:**

Газы, состоящие из формальдегида и реакционных побочных продуктов, покидают реактор(ы) при температуре около 280°C и охлаждаются до 210°C циркуляцией воды в межтрубном пространстве кожухотрубчатого теплообменника, производящей пар среднего давления. Газы затем охлаждаются в теплообменнике до температуры 120÷140°C, предварительно нагревая воздух, необходимый для реакции.

Газы промываются во встречном потоке воды (либо воды и мочевины) в многоступенчатой абсорбционной колонне со спринклерной системе.

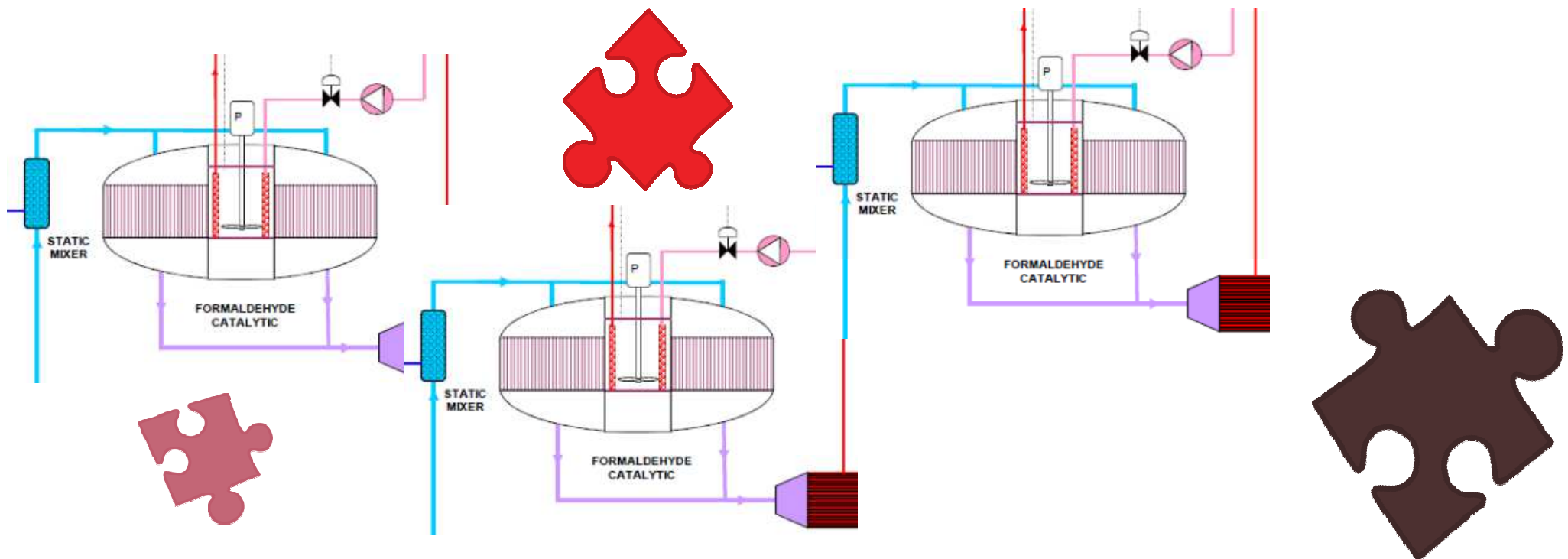
Газы, покидающие колонную головку, охлаждаются в серии конденсаторов, и оттуда одна часть рециркулируется, а другая часть подается в установку каталитического горения (печь сжигания PC01 – R01), прежде чем выбрасывается в атмосферу.

Однако газовая рециркуляция сочетается с потоком свежего воздуха, обеспечивающим то, что концентрация O<sub>2</sub> на выходе из реактора остается на требуемом уровне (около 10÷11% в объеме) и используется в процессе.

## Стандартная установка – нормальная производительность

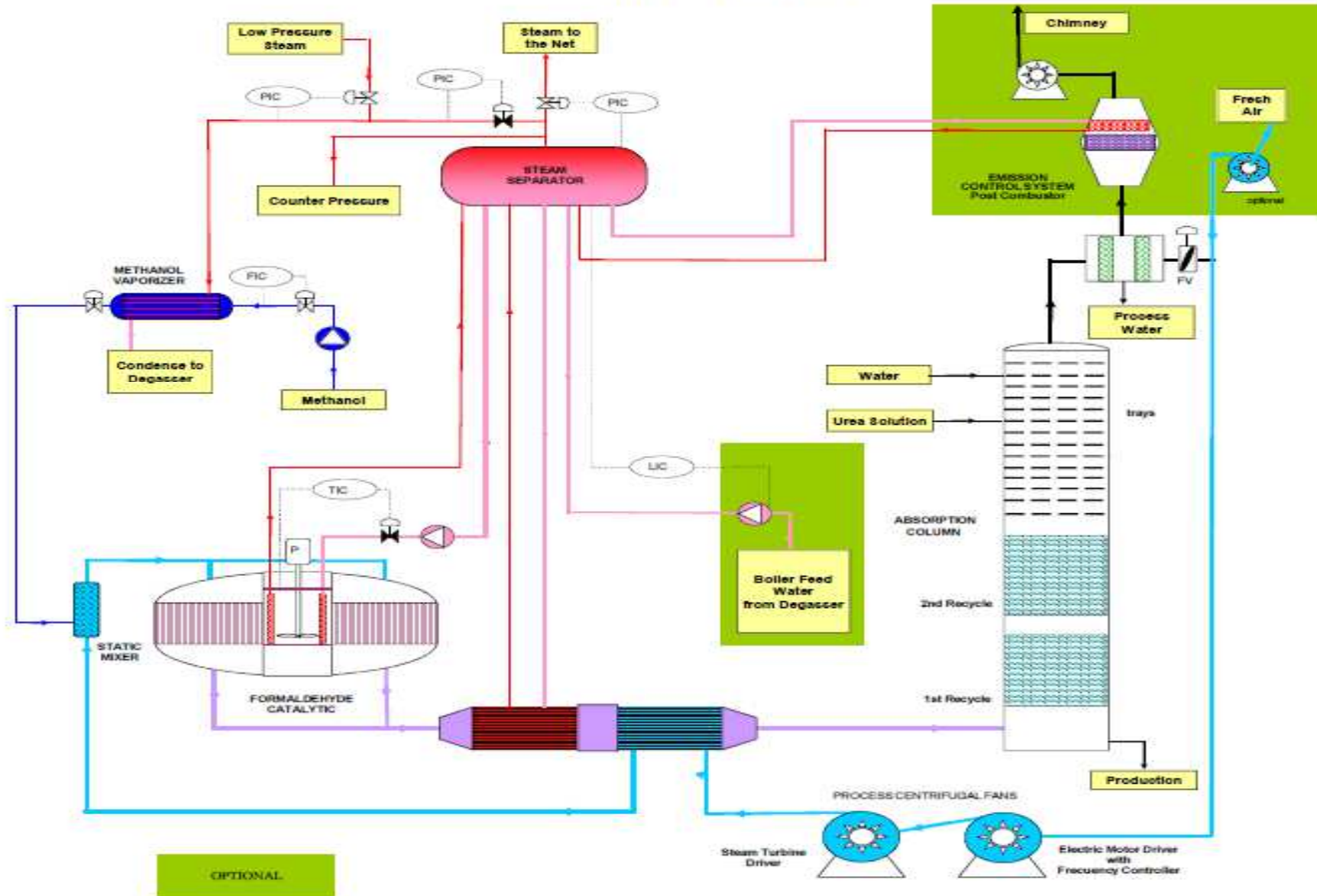
### Стандартные показатели:

- 50.000 тонн/330 дней, т.к.  $\text{CH}_2\text{O}$  37 % b.w.
- 100.000 тонн/330 дней, т.к.  $\text{CH}_2\text{O}$  37 % b.w.
- Другие установки с различной производительностью, в соответствии с запросом клиента, который прорабатывается индивидуально

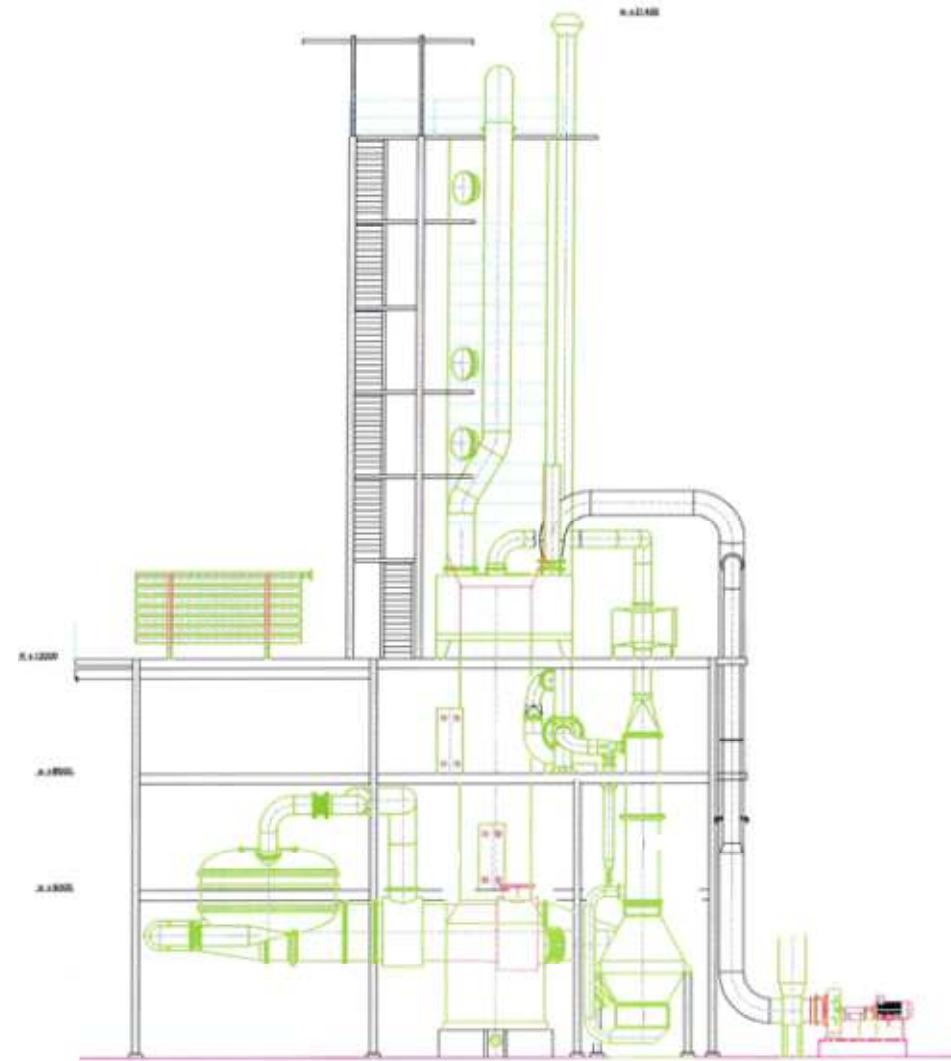
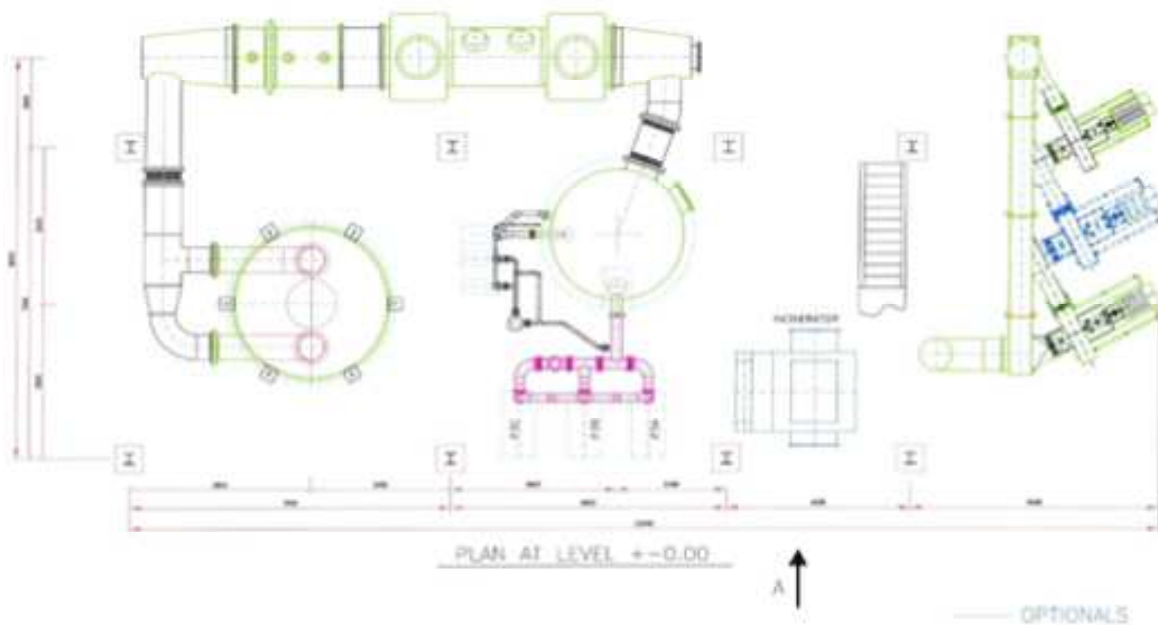


# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

## FORMALDEHYDE PROCESS



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПЛАН



## **План эксплуатационных характеристик:**

**Требуется для производства 1 тонны формальдегида 37%:**

- Метанол  $\leq 410$  кг
- Вентиляторы  $< 30$  кВт/ч
- Электроэнергия в границах установки  $< 55$  кВт/ч

### **Производство пара**

- Доступный пар, получаемый путем окислирования 1 кг метанола:  
2.0 кг при 18 барах
- Пар, требуемый для выпаривания 1 кг метанола: 0.6 кг при 2,5 бара
- Доступный чистый пар (экспорт) 1.4 кг при 18 барах

### **Выбросы газа в окружающую среду**

Газообразные выбросы в окружающую среду составляют:

- Формальдегид  $< 2$  мг/Нм<sup>3</sup>
- Органические соединения, выраженные как С (ТОС)  $< 20$  мг/Нм<sup>3</sup>



## Высокие показатели работы - ОПЦИЯ

Технология основана на комплексной системе улучшенной регенерации энергии, выделяющейся в процессе путем производства пара, которая используется в турбогенераторе для производства электричества и может применяться в процессе производства формальдегида, сокращая потребление специальных энергоресурсов.

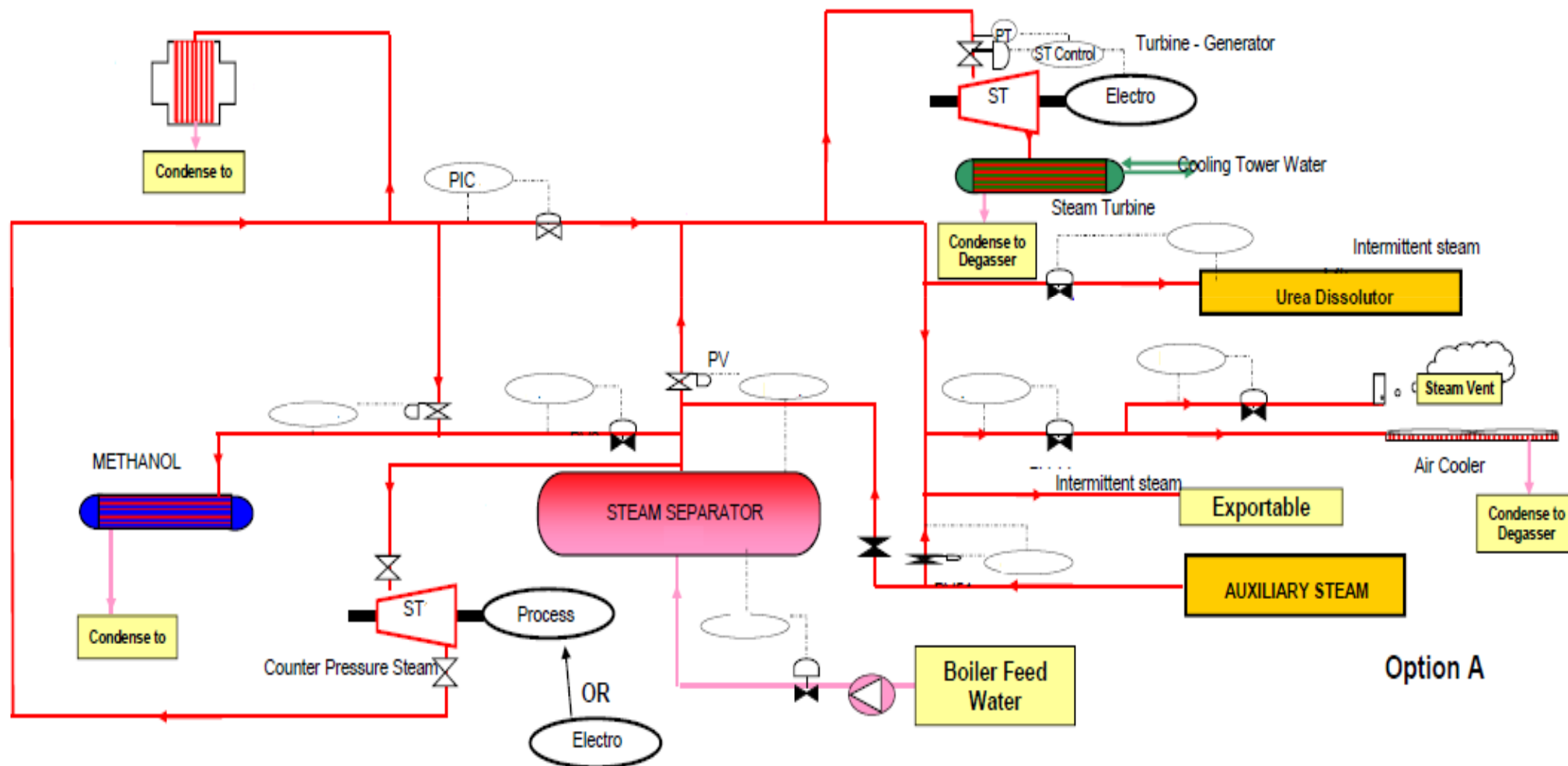
Проект, приложенный в качестве опции к предложению, включает в себя большую модификацию стандартной установки и подразумевает установку:

- Паровой турбины;
- Синхронного генератора;
- Системы управления турбинным генератором;
- Сепаратора конденсата;
- Конденсатора

Электроэнергия в границах установки < 40 кВт/ч

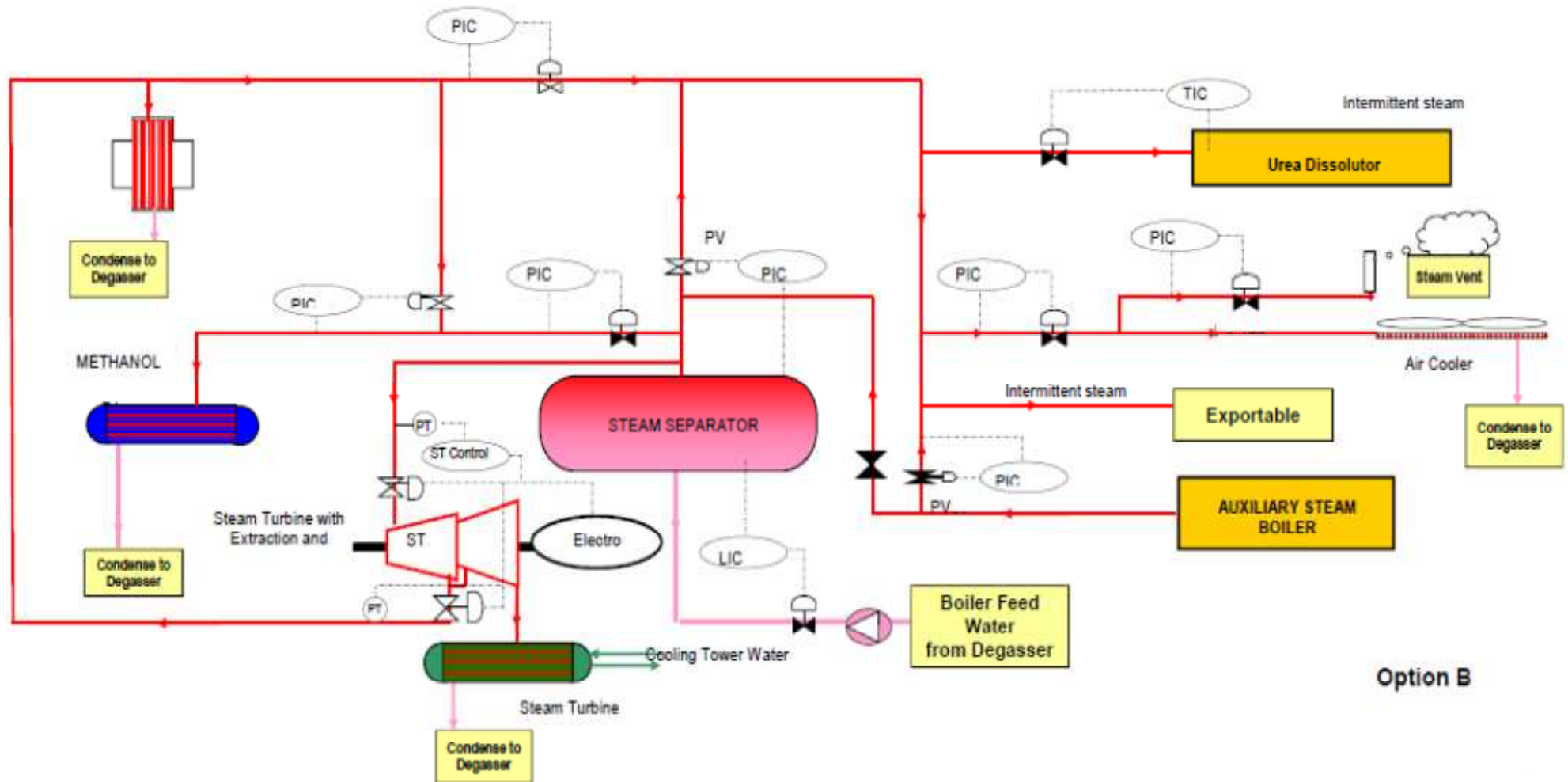
# Высокие показатели работы - СХЕМА

## FORMALDEHYDE PROCESS - Steam Distribution Net



# Высокие показатели работы - СХЕМА

## FORMALDEHYDE PROCESS - Steam Distribution Net



## Техническое описание установки по производству клея/смолы

### *Промышленный процесс:*

Мочевинные/меламиновые смолы являются одними из самых важных продуктов конденсации между мочевиной/меламином и формальдегидом.

Процесс происходит в химическом реакторе R3 с атмосферным давлением и в кислотной среде для мочевиновой смолы и щелочной для меламиновой смолы.

Сырье (КФК, формальдегид, меламин) автоматически загружается программируемым логическим контроллером и с учетом специального ПО. Вес сырья контролируется балансами.

Температура реакции конденсации 80 - 100 °С. Тепло, необходимое, чтобы начать конденсацию, дается системой циркуляции пара в реакторе.

Базовым параметром конденсации является вязкость.

Конденсация приходит к желаемому показателю вязкости путем нейтрализации раствора и с помощью охлаждения. Другие сырьевые материалы (гидроксид натрия, муравьиная кислота, бура и т.д.) используются как катализаторы или буфер. Катализаторы загружаются в автоматическом режиме.

Охлаждение реакционных продуктов происходит внутри и снаружи реактора посредством циркуляции охлаждающей воды или использования вакуумной системы. Полученный раствор смолы (клей) отправляется в емкость при температуре около 25- 30° С . Затем необходимо уменьшить температуру до 20°С, если требуется хранение клея в емкости на длительный период (один месяц).

Цикл производства в периодическом режиме составляет примерно 8 часов и состоит из одной фазы подготовки (3 часа) и 3 фаз реакции, занимающих около 5 часов.

Условия процесса непрерывно записываются системой программируемого логического контроллера.

## Техническая схема установки по производству клея/смолы

