

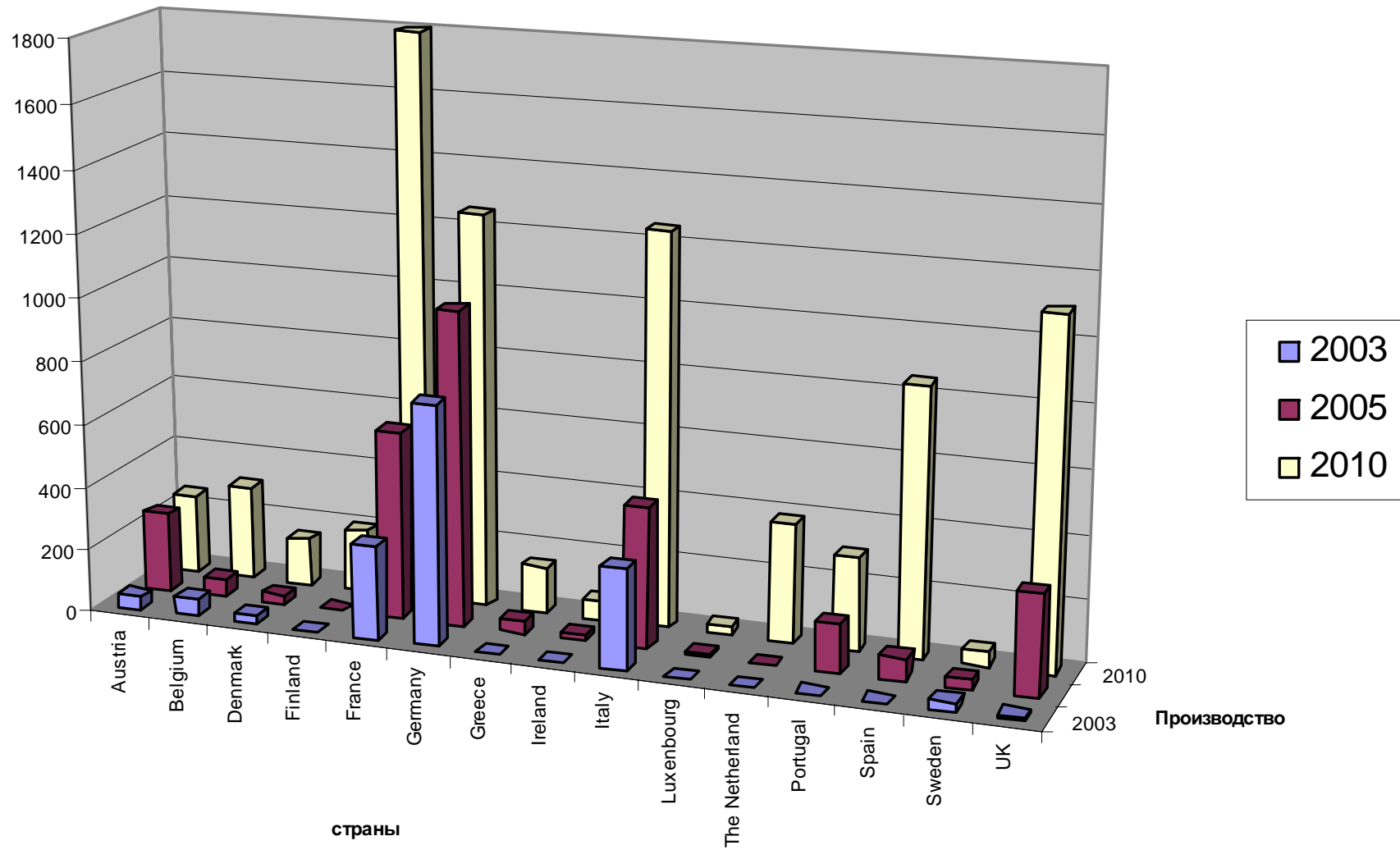
# Биодизельное топливо - возобновляемый энергетический ресурс



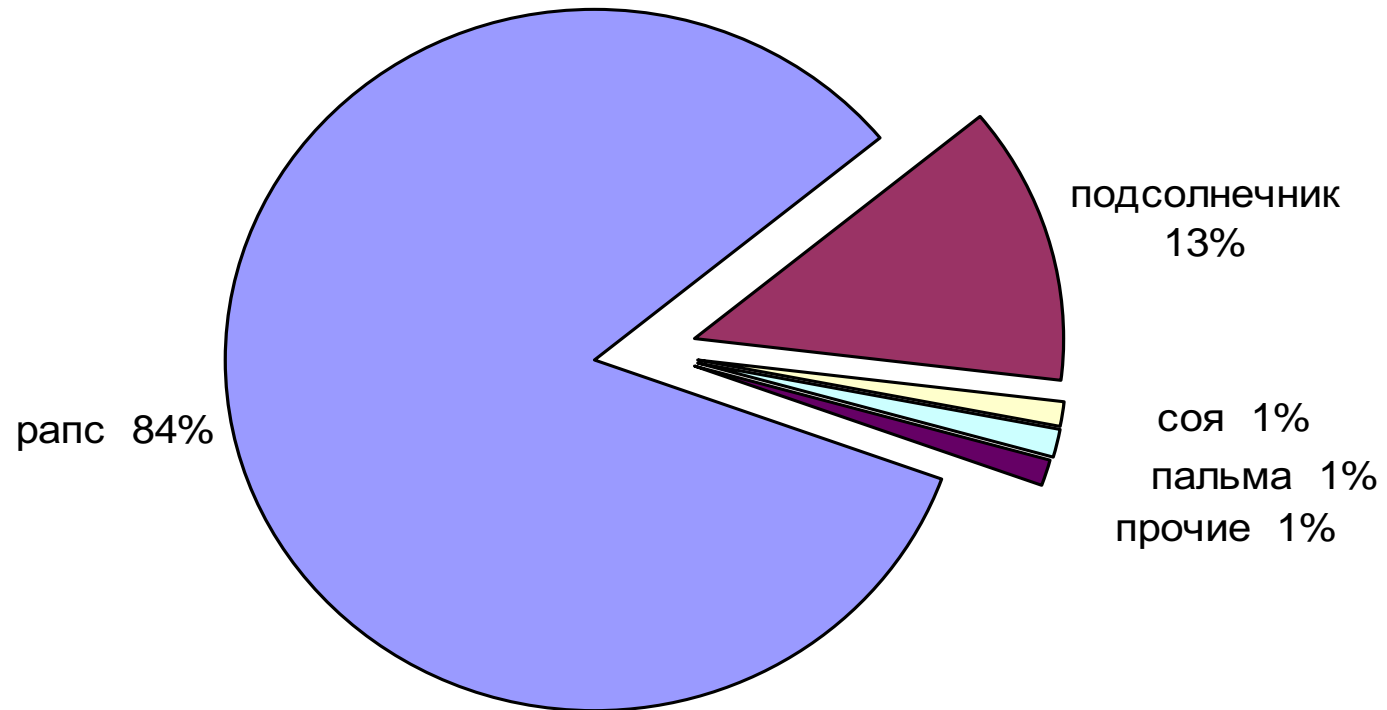
Европа

## Биодизель в ЕС

- К концу **2005** г. **2%** ископаемого топлива будет заменено на биодизельное топливо
- К **2010** г по прогнозам экспертов доля биодизеля в структуре потребления составит **5,75%**
- К **2020** г доля биодизельного топлива составит **20%**
- •До **2009** г законодательно установленное содержание добавок биодизельного топлива составит **1%** (с **2010** г. : **1,75%**).



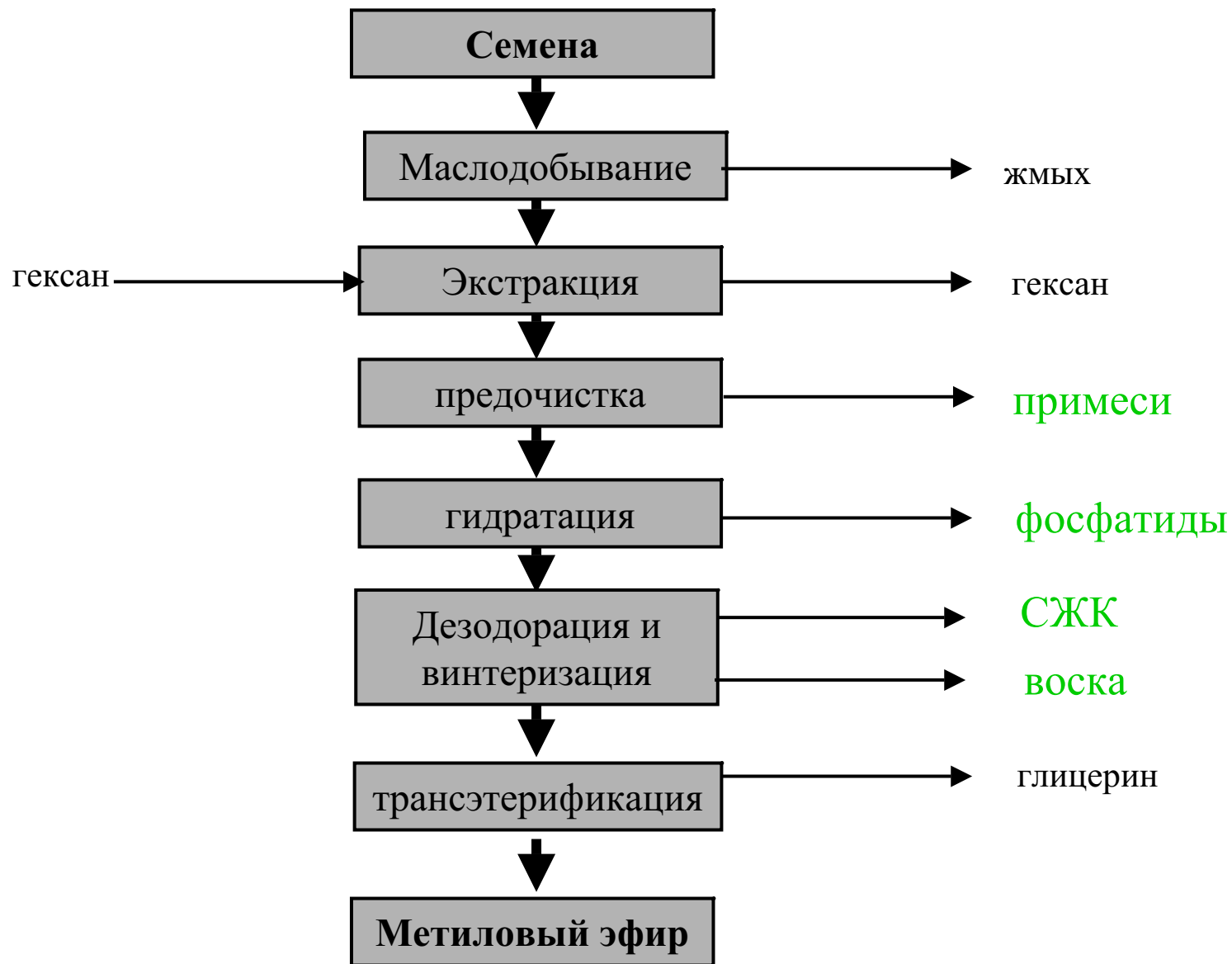
**сырьевые ресурсы**



# Powerstation Rape Seed

(на 1 га = 10.000 m<sup>2</sup>)





# БИОДИЗЕЛЬ:

**Метилловый эфир жирных кислот**  
(FAME - Fatty Acid Metyl Ester)  
или в случае использования  
рапсового масла как базового сырья :RME

**Два пути производства биодизельного топлива  
из масел и жиров:**

- Трансэтерификация
- Этерификация



## Структура молекулы FAME очень схожа с молекулой ископаемого топлива

- поэтому BIODIESEL может заменять дизельное топливо полностью или в любых концентрациях
- BIODIESEL может использоваться едва ли не во всех дизельных двигателях

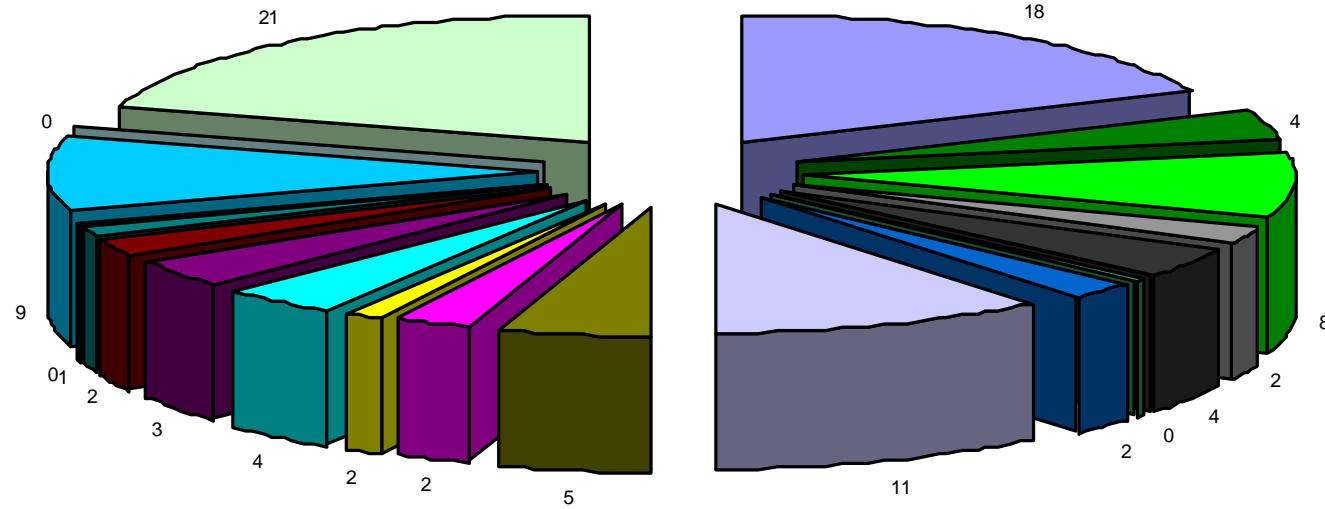
### Ограничения:

- BIODIESEL является хорошим растворителем, поэтому уплотнители и патрубки должны быть изготовлены из материала **Viton**
- К сожалению, пока только **VOLKSWAGEN Group** предоставляет гарантии на двигатели при 100% использовании биодизельного топлива B 100 (100 % Biodiesel)
- Peugeot, Citroen и Renault гарантирует B 30
- Все другие B5

- **Производство из возобновляемых источников**
  - Растительные масла, жив.жиры, использованные фритюрные жиры, СЖК
- **Экологичность**
  - Замкнутый цикл CO<sub>2</sub>
  - Привлекательное производство для стран, подписавших Киотский протокол
- **Быстрая биоразлагаемость и не токсичность**
  - Идеальное топливо для экочувствительной окружающей среды
  - Хорошая внутренняя смазывающая способность
  - Привлекательная присадка для десульфуризации минерального дизельного топлива
  - Снижение износа дизельных двигателей
- **Дополнительный доход при использовании перспективных источников**
  - Например, использование невспаханной и субсидированной земли в странах ЕС
  - Культивация неразработанных земель со специальными культурами (например, *jatropha*, касторка)

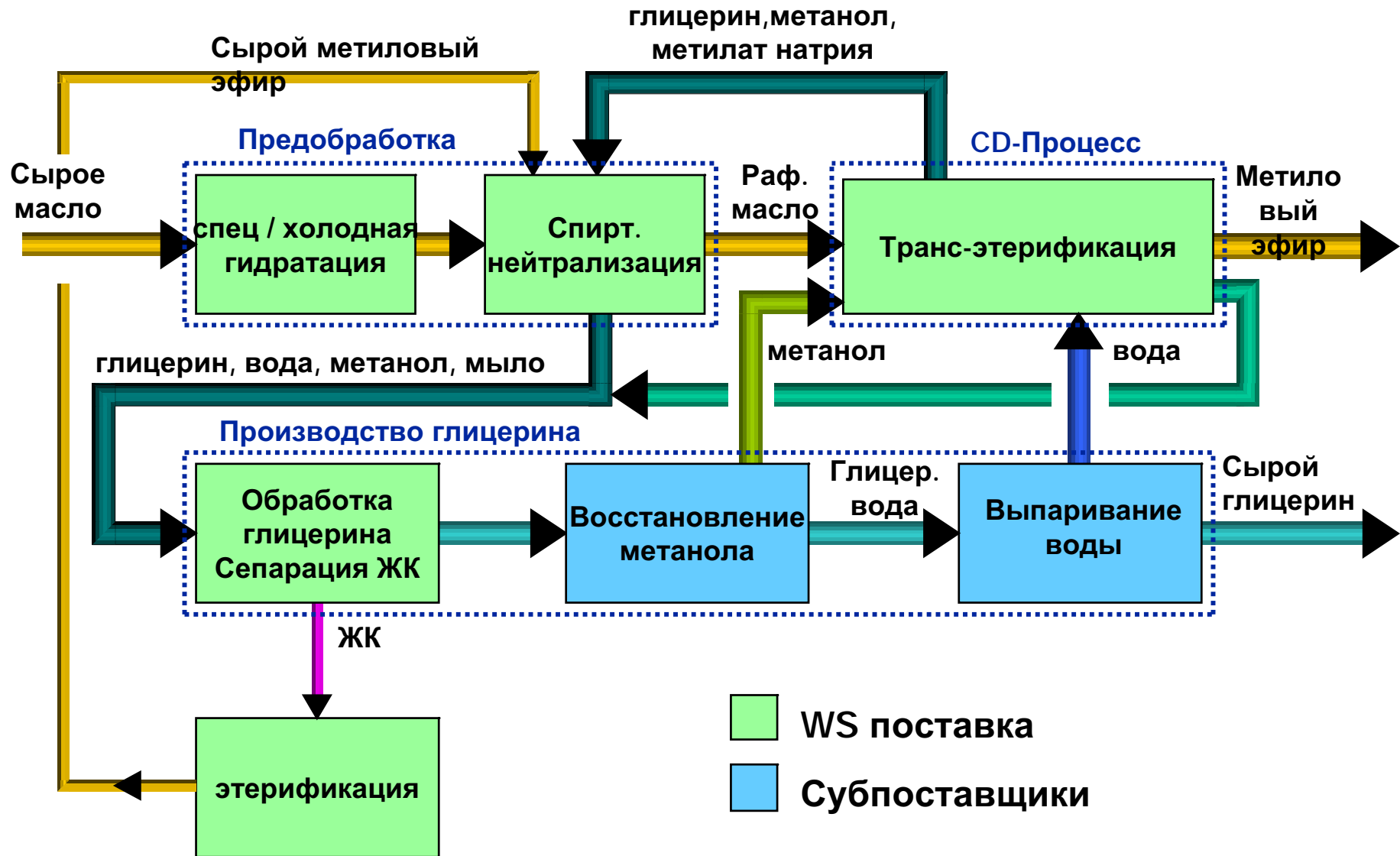
**Стоимость биодизеля формируется из стоимости сырья - цена биодизеля с завода в Европе около 0,65 Euro / кг (напр. стоимость раф. рапсовое масло около 0,50 Euro/ кг)**

- **Производство Биодизеля конкурентоспособно, если производители освобождены от налогов (только НДС)**  
В Германии налог на Biodiesel 0%, только НДС
- **Высокая несубсидированная стоимость для минерального дизельного топлива**  
В Германии стоимость минерального дизельного топлива > 1 Евро
- **Хорошо организованный контроль качества в комбинации со стандартами качества, подтвержденными автопроизводителями**



- |  |   |
|--|---|
| <span style="color: #6666ff;">■</span> Crushing                                    | <span style="color: #008000;">■</span> Degumming and neutralisation           |
| <span style="color: #00ff00;">■</span> Transesterification                         | <span style="color: #cccccc;">■</span> Methanolrectification                  |
| <span style="color: #333333;">■</span> Glycerinew aterevaporation                  | <span style="color: #339966;">■</span> CIP                                    |
| <span style="color: #0099ff;">■</span> Add. Parts for crushing                     | <span style="color: #ccccff;">■</span> Tankfarm                               |
| <span style="color: #996633;">■</span> Control MCCand PLC                          | <span style="color: #ff00ff;">■</span> Cable                                  |
| <span style="color: #ffff00;">■</span> Safety equipment                            | <span style="color: #00ffff;">■</span> Utilities                              |
| <span style="color: #990099;">■</span> Piping Insulation                           | <span style="color: #990000;">■</span> Load and unload equipment/storage      |
| <span style="color: #009999;">■</span> Laboratory                                  | <span style="color: #0000ff;">■</span> workshop                               |
| <span style="color: #0099ff;">■</span> Erection (mecanical, electrical insulation) | <span style="color: #cccccc;">■</span> mounting instruction and commissioning |
| <span style="color: #99ff99;">■</span> Building                                    |   |

**Основные технологические стадии**



**Требуемое содержание твердых веществ <0,1**

## Примеси:

- Блокирование насосов, емкостей и оборудования
- Отрицательное влияние на качество глицерина
- Протеины – причина образования накипи/осадка во всех термических процессах
- Могут быть эмульгаторами

## Отходы

**Требуемое содержание воды макс. 0,05**

## Вода:

- Превращает катализатор в щелочь  
⇒ Выше потребление катализатора
- Увеличение сапонификации (омыления) масла  
⇒ Снижение выхода

## ОТХОДЫ

Требуемое содержание фосфора - 10 ppm P

## Фосфатиды:

- Снижают качество глицерина
- Образование накипи/осадка при термообработке глицерина
- Очень хорошая эмульгирующая способность
  - ⇒ Трудности в сепарации
  - ⇒ Хуже качество продукта
- Присутствие фосфатидов в сточной воде обуславливает более высокую стоимость сбрасываемой воды

## Отходы



**Требуемая холодная стабильность 24 ч при 0 °C**

## Воска:

- Причины блокирования фильтров в минеральных маслах при температуре + 40 °C
- EN 14614 Стандарт биодизельного топлива требует различных значений показателя CFPP (Cold Filter Plugging Point)
  - температура, при которой фильтр перед инжекционной системой блокируется

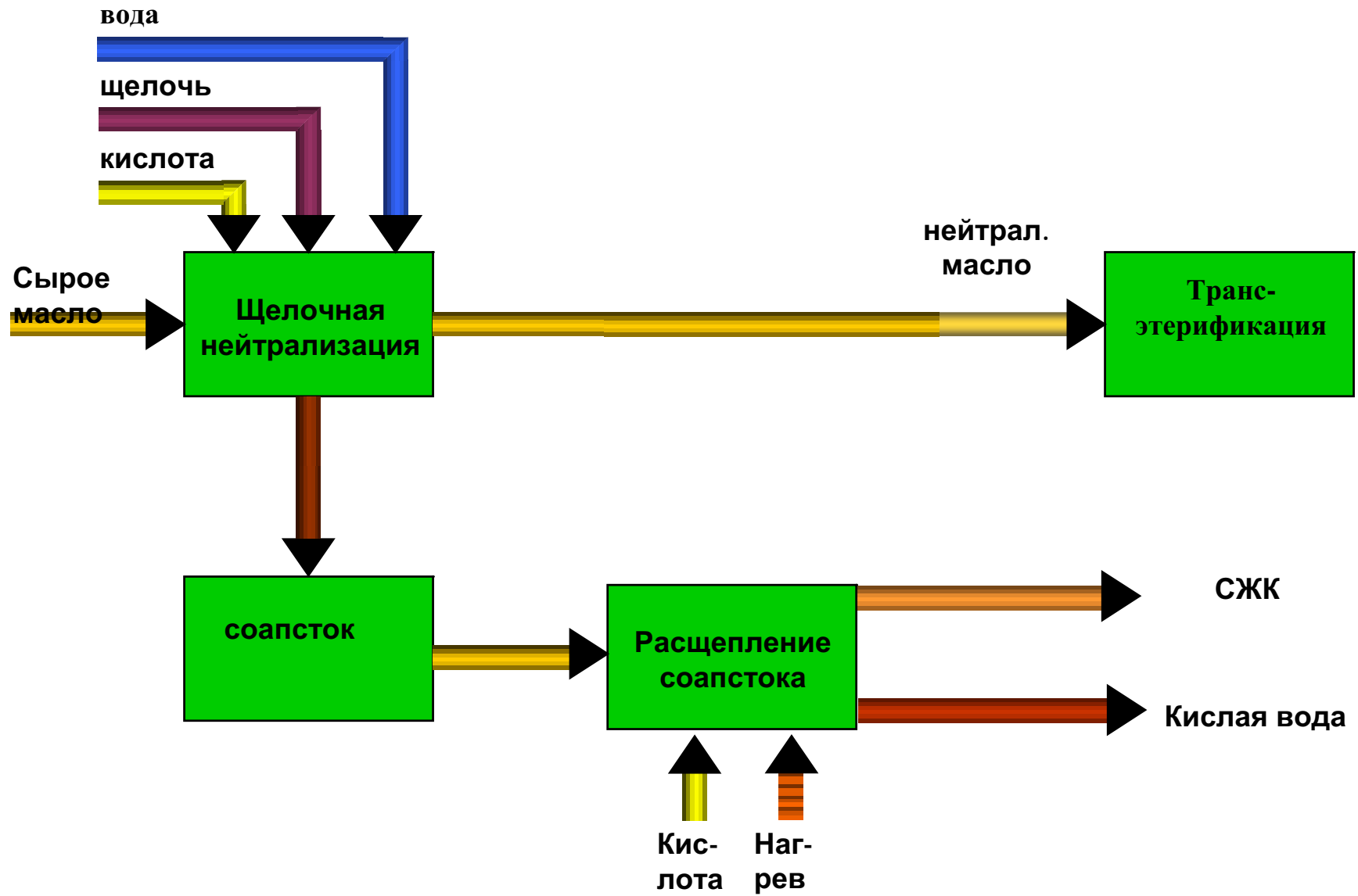
# Отходы

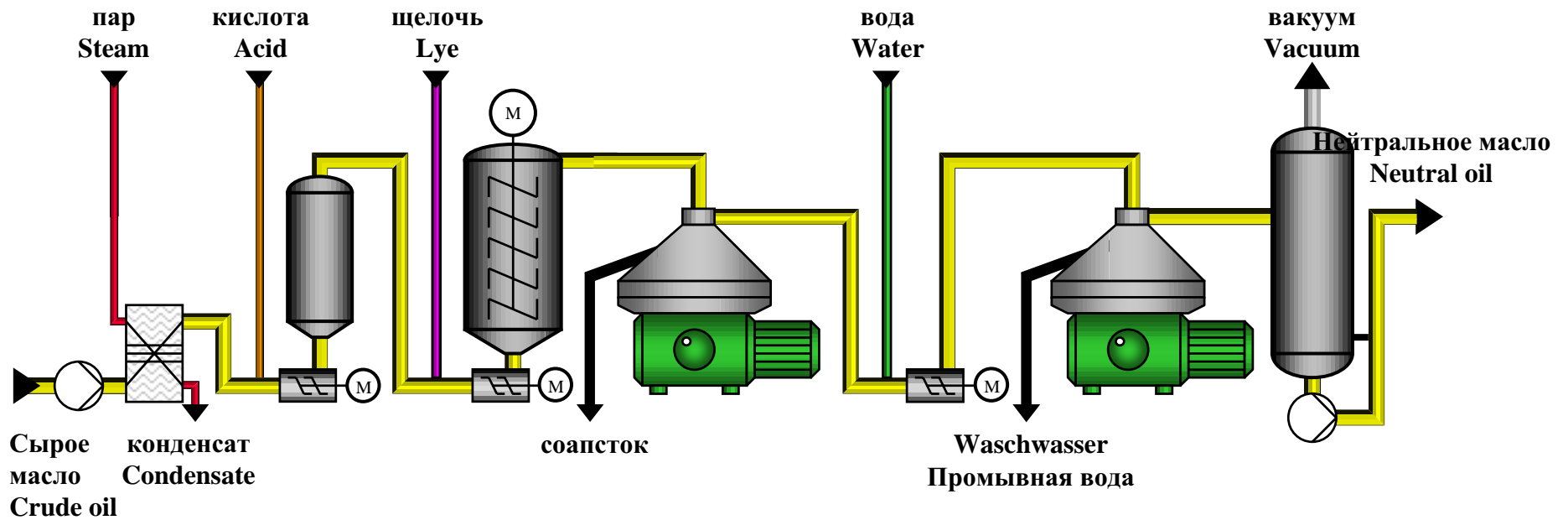
## Требуемое содержание СЖК max 0,1

### СЖК (свободные жирные кислоты)

- Катализатор в реакции транс-этерификации **превращает СЖК в мыло**
  - ⇒ Увеличение потребления катализатора
  - ⇒ Снижение выхода
- Мыло является хорошим эмульгатором
  - ⇒ Больше трудностей в сепарации
  - ⇒ Выше потери или хуже качество продукта
- Глицерин может больше содержать MONG (органические вещества, не являющиеся глицерином)

**Ценный продукт**





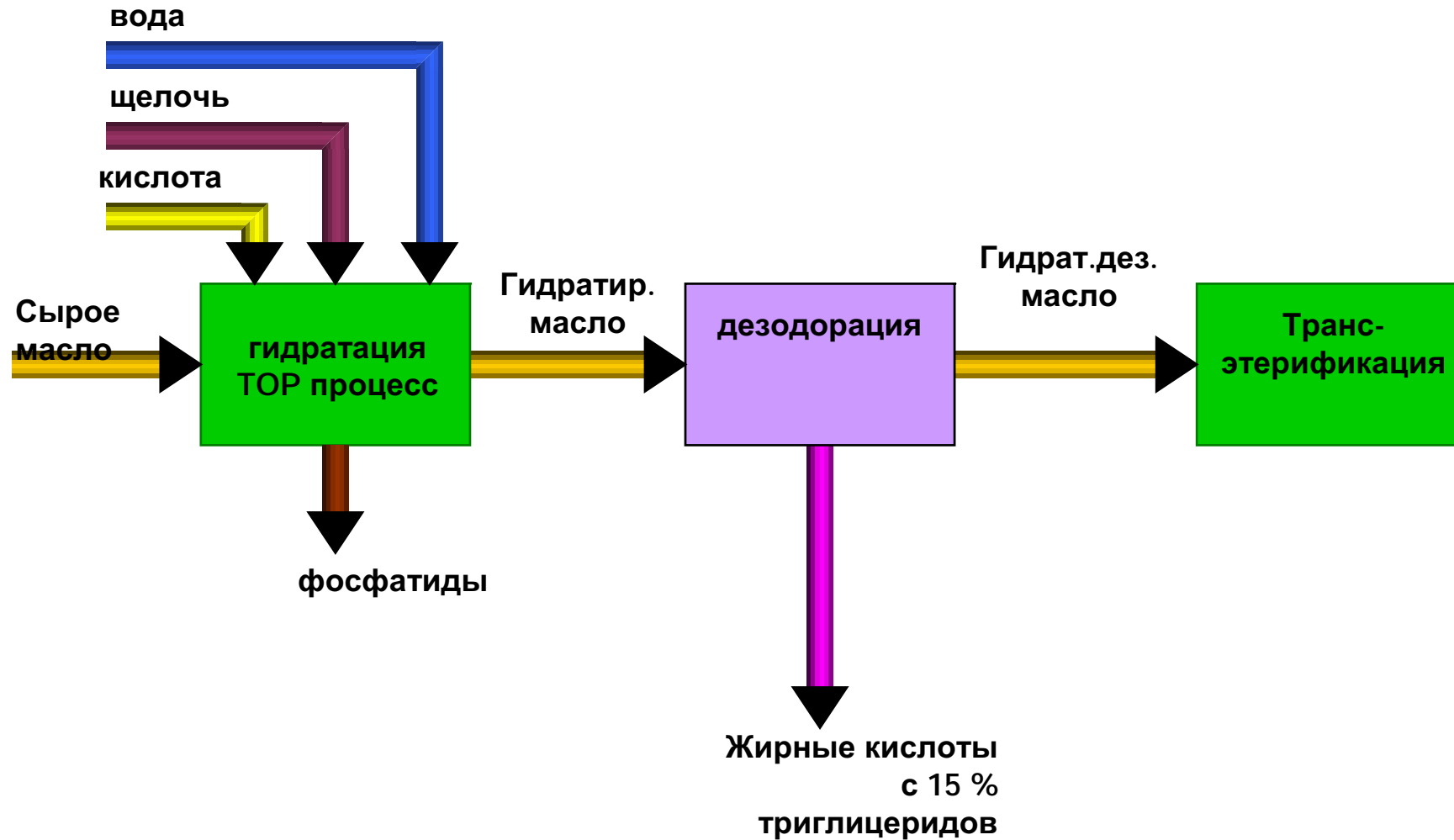
## Щелочная нейтрализация

### Преимущества:

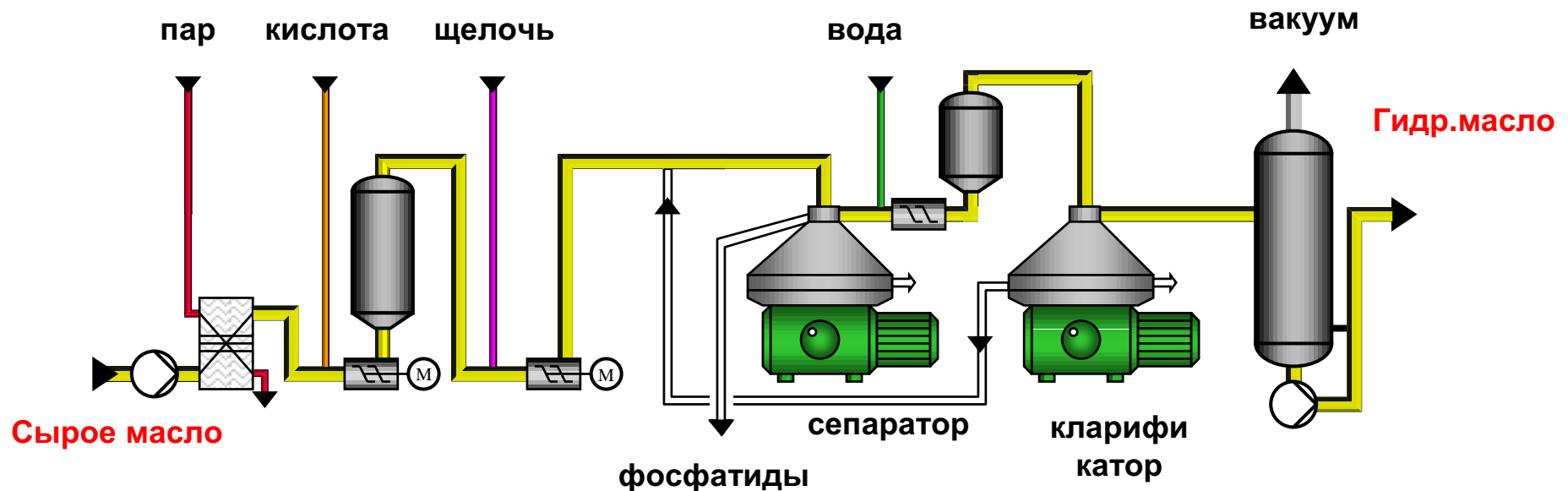
- традиционный хорошо известный процесс
- простота обслуживания
- переработка масла плохого качества
- низкая инвестиционная стоимость для снижения кислотности и гидратирования масла

### Недостатки:

- Высокие потери масла в случае содержания СЖК выше 3%
- Без расщепления все жировые компоненты соапстока – потери!
- Высокие издержки при расщеплении соапстока из-за наличия фосфатидов



**WS patent**



- Преимущества:**
- низкое содержание фосфатидов в гидратированном масле
  - как результат очень хорошее качество глицерина, позволяющее производить фармацевтический глицерин

## Преимущества

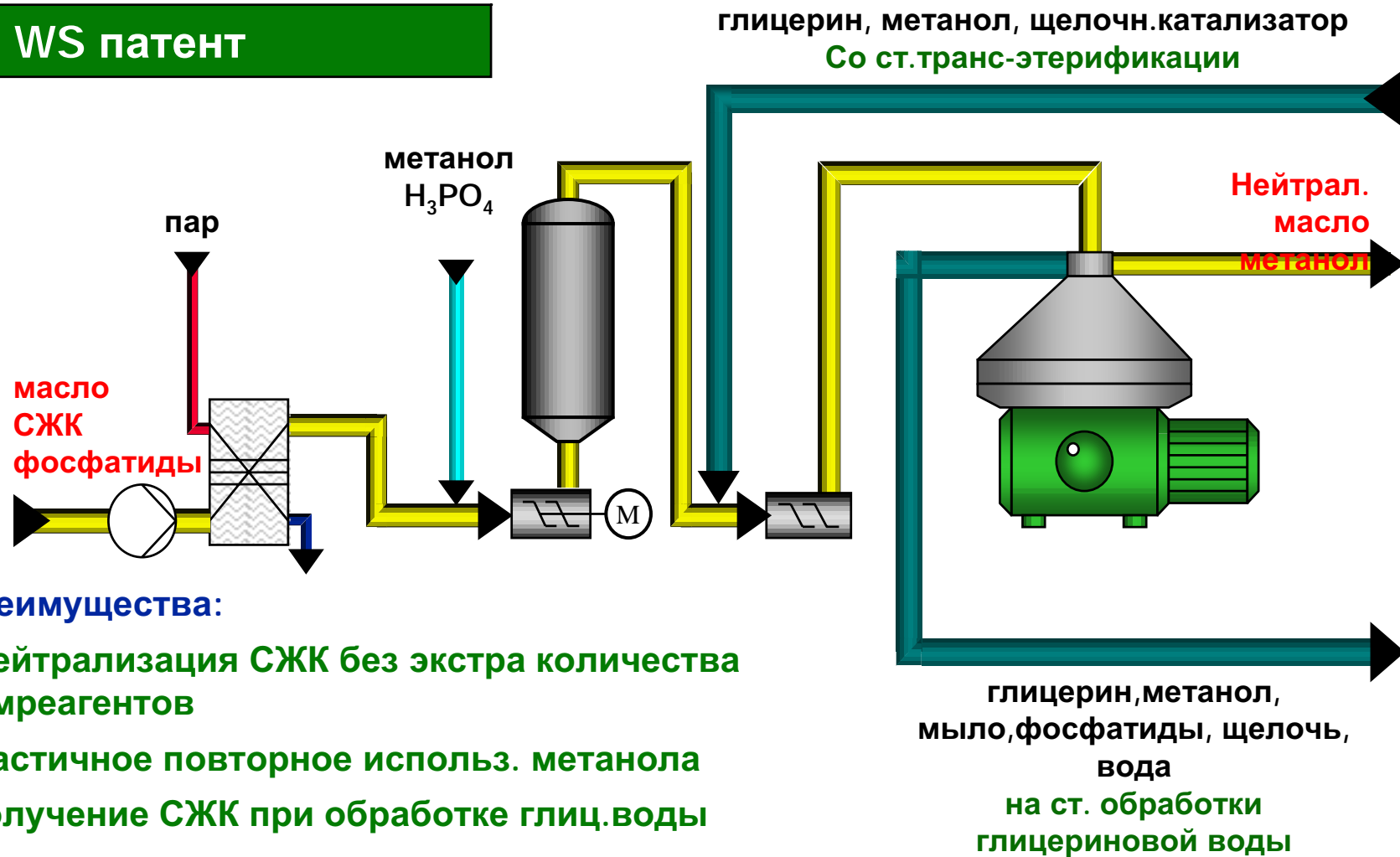
- Хорошее качество ЖК, могут быть проданы или этерифицированы
- Переработка масел с высоким содержанием СЖК
- Низкие потери в случае высокого содержания СЖК

## Недостатки:

- Инвестиции
- Энергопотребление
- Снижение производительности в случае исходного сырья плохого качества



**WS патент**



**Преимущества:**

- нейтрализация СЖК без экстр. количества химреагентов
- частичное повторное использ. метанола
- получение СЖК при обработке глиц. воды
- Нет вакуум-сушки, в связи с гигроскопичностью глицерина

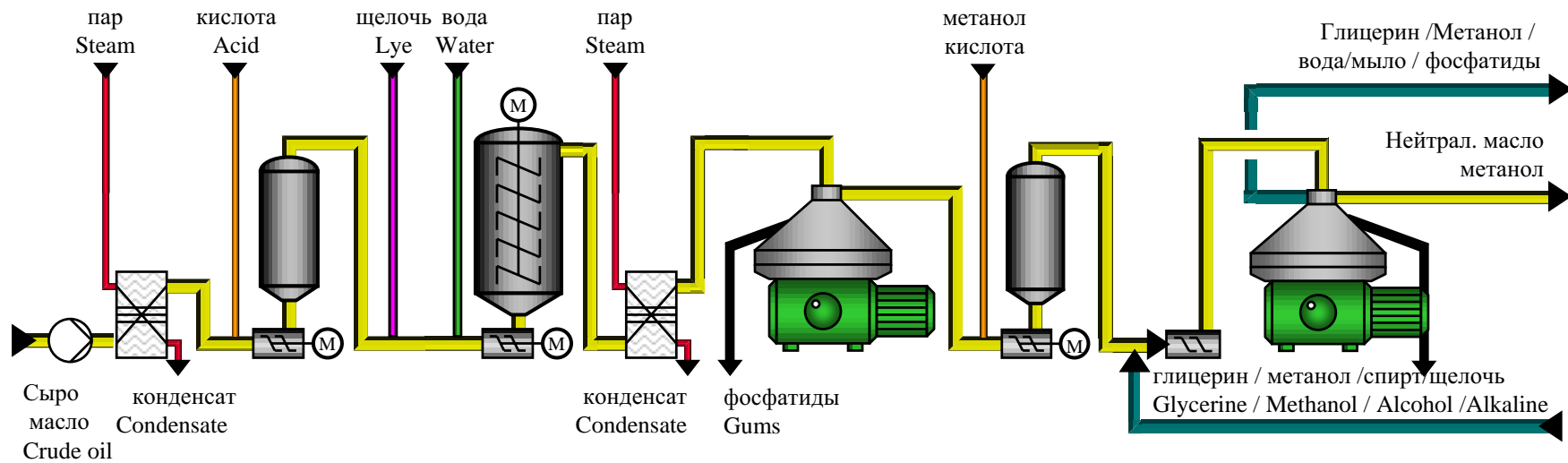
## Замечание

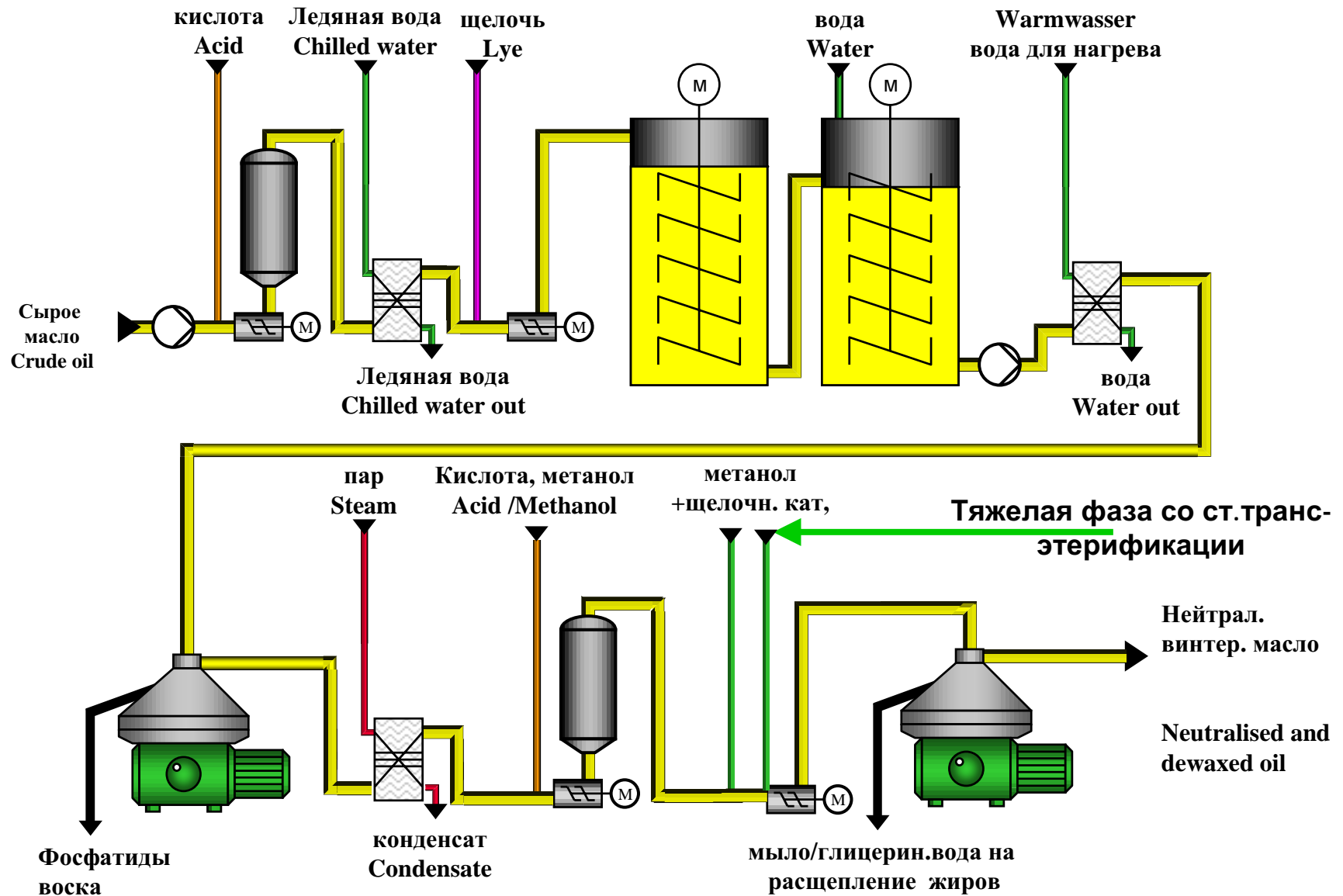
- Все примеси, фосфатиды и воска, удаляемые на стадии спиртовой нейтрализации, присутствуют в глицериновой воде или в соапстоке

 Решение:

**Пред-гидратация или Холодная рафинация**

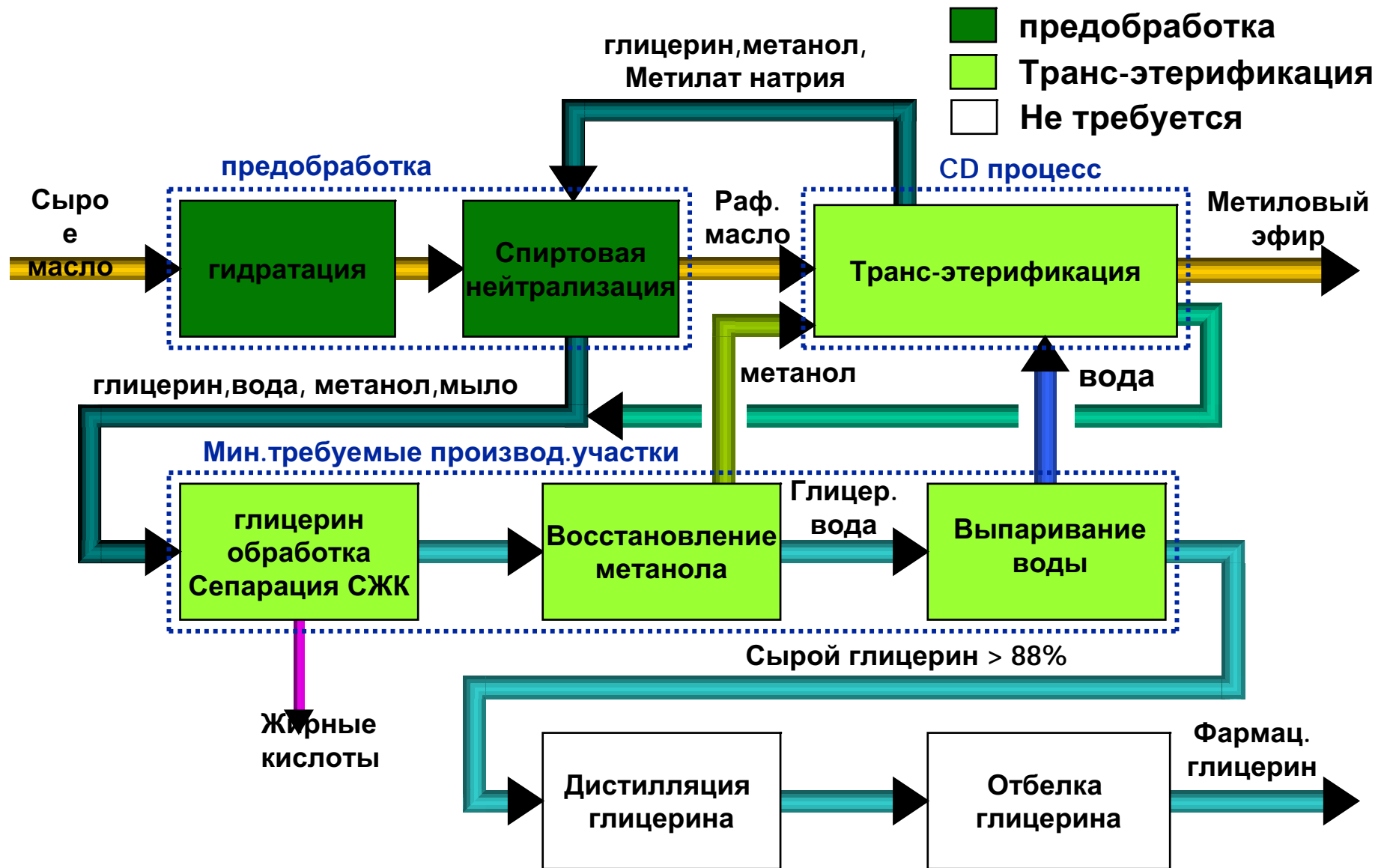
**Спиртовая нейтрализация:  
Westfalia Patent**

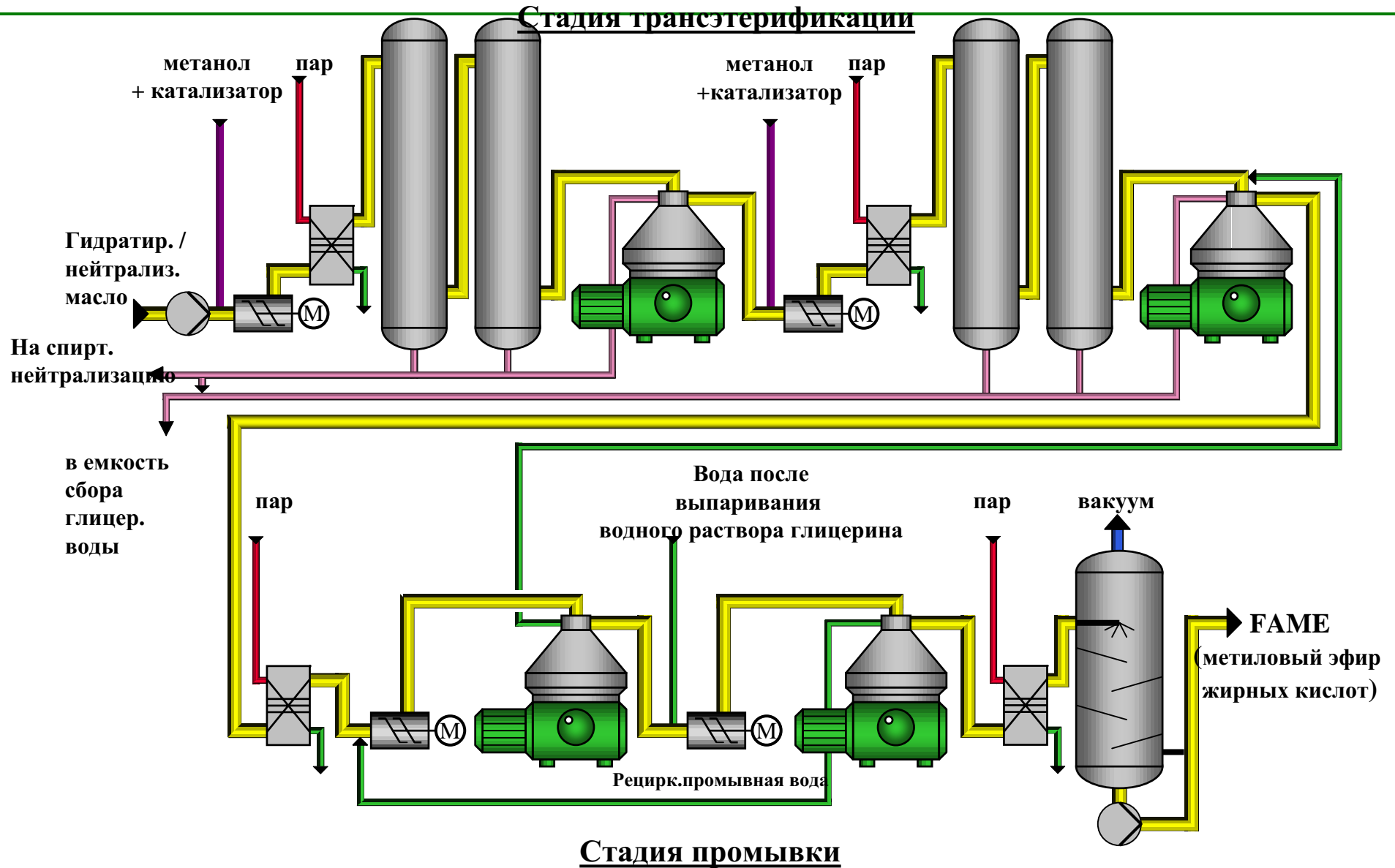




- **Меньшие инвестиции в сравнении с физической рафинацией и комбинацией щелочного рафинации с расщеплением соапстока**
- **Выше выход**
- **Меньше потребление пара**
- **Высокое качество глицерина , фосфатиды удаляются на стадии предгидратации**
- **Нет дополнительных сточных вод**
- **В комбинации с транс-этерификацией нет дополнительных инвестиций для расщепления соапстока**

- **Предобработка необходима, чтобы исключить проблемы в процессах трансэтерификации и в процессе производства глицерина**
- **Предобработку следует оптимизировать в соответствии с инвестициями, надежностью и потреблением технологических сред.**
- **Традиционные процессы предобработки работают, но оба имеют недостатки и не адаптированы к требованиям производства биодизеля**
- **Спиртовая рафинация подразумевает**
  - **Низкие инвестиции**
  - **Нет дополнительных энерго-затрат**
  - **Нет дополнительного количества щелочи**
  - **Хорошо апробировано в промышленных условиях на протяжении 2 лет**
- **Если глицерин должен быть произведен фармацевтического качества предобработка сырого масла необходима**







<b>Стандарт E DIN EN 14214:2001-9, Свойства эфиров</b>			
		<b>Стандарты на Дизельное топливо FAME</b>	<b>Фактические показатели БД, полученного согласно CD</b>
<b>Плотность при 15 град.С</b>	кг/м <sup>3</sup>	860-900	883
<b>Температура вспышки</b>	град.С	Более 101	Более 160 *
<b>Влажность</b>	мг/кг	Макс. 500	Ниже 200
<b>Кислотное число</b>	мг КОН/г	0.500	0,150
<b>Общий глицерин</b>	% (м/м)	0.250	0,125
<b>Свободный глицерин</b>	% (м/м)	0.020	0,002
<b>Фосфор</b>	мг/кг	10	Менее 2
<b>Метанол</b>	% (м/м)	0.300	Менее 0,005
<b>CFPP</b>	град.С	-20,-10, 0	зима: -22

**Высокая доступность**

**Низкие требования  
по персоналу**

**Очень устойчивый  
и надежный процесс**

- **Непрерывный процесс для предобработки и транс-этерификации**
- **Полностью автоматизированный процесс**
- **1-2 оператора в смену**
- **Саморазгружающиеся сепараторы для всех стадий процесса**
- **CIP (мойка на месте) для всего завода + всех стадий процесса**



**Высокая доступность использования**

**Максимальный выход**

**Низкое потребление  
технологических сред  
и химреагентов**

**Минимум сточных вод/  
Низкая загрязненность**

- **Сепараторы обеспечивают короткое время реакции  
реакционных смесей**

**Настолько короткое время реакции насколько возможно с  
щелочным катализатором**



**Выход биодизеля и потребление катализатора**

- **Использование сепаратора обеспечивает идеальное  
промывку**

**Количество промывной воды может быть снижено**

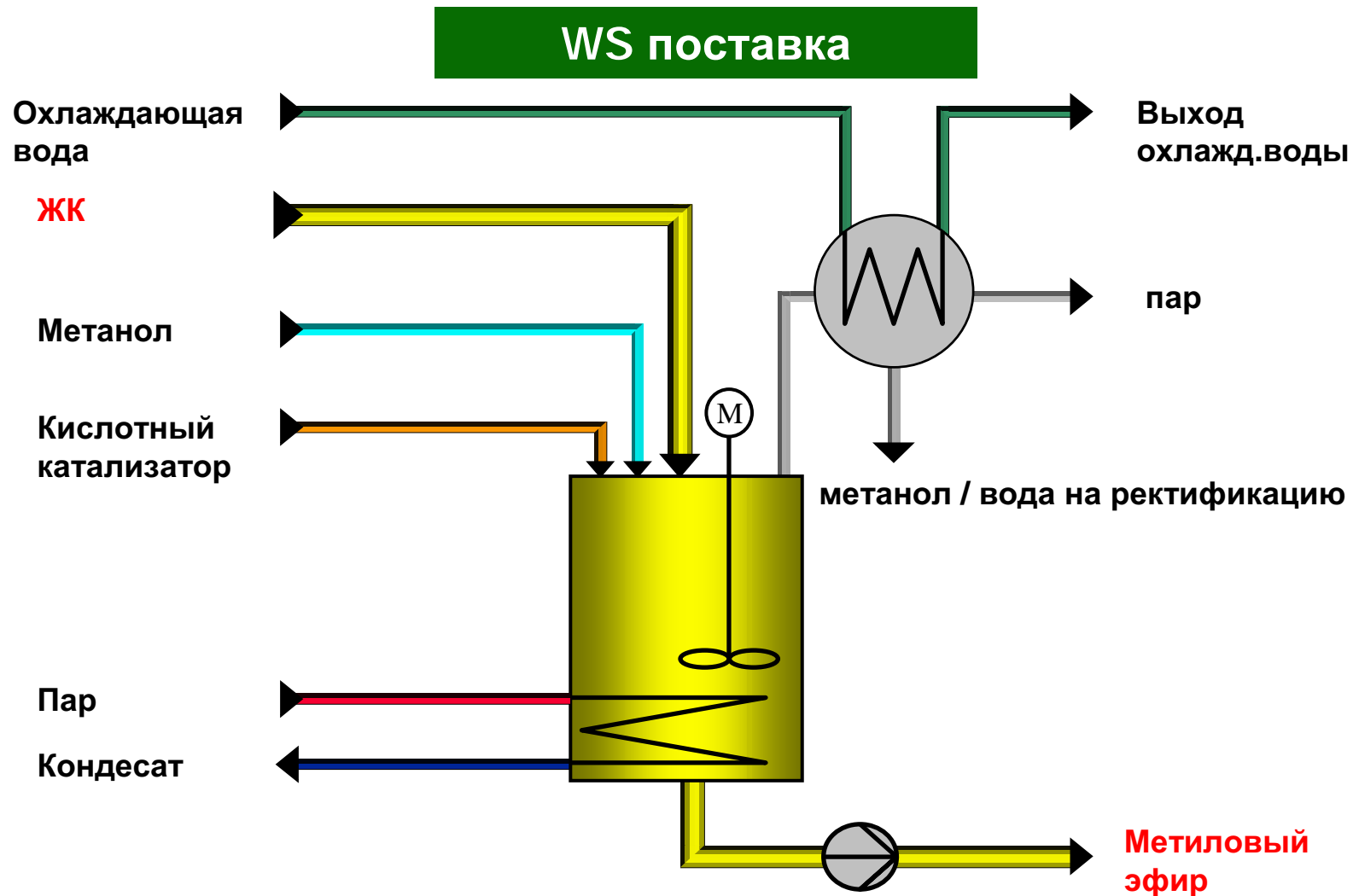


**Низкое потребление пара**

- **Промывная вода рециркулируется и повторно используется**

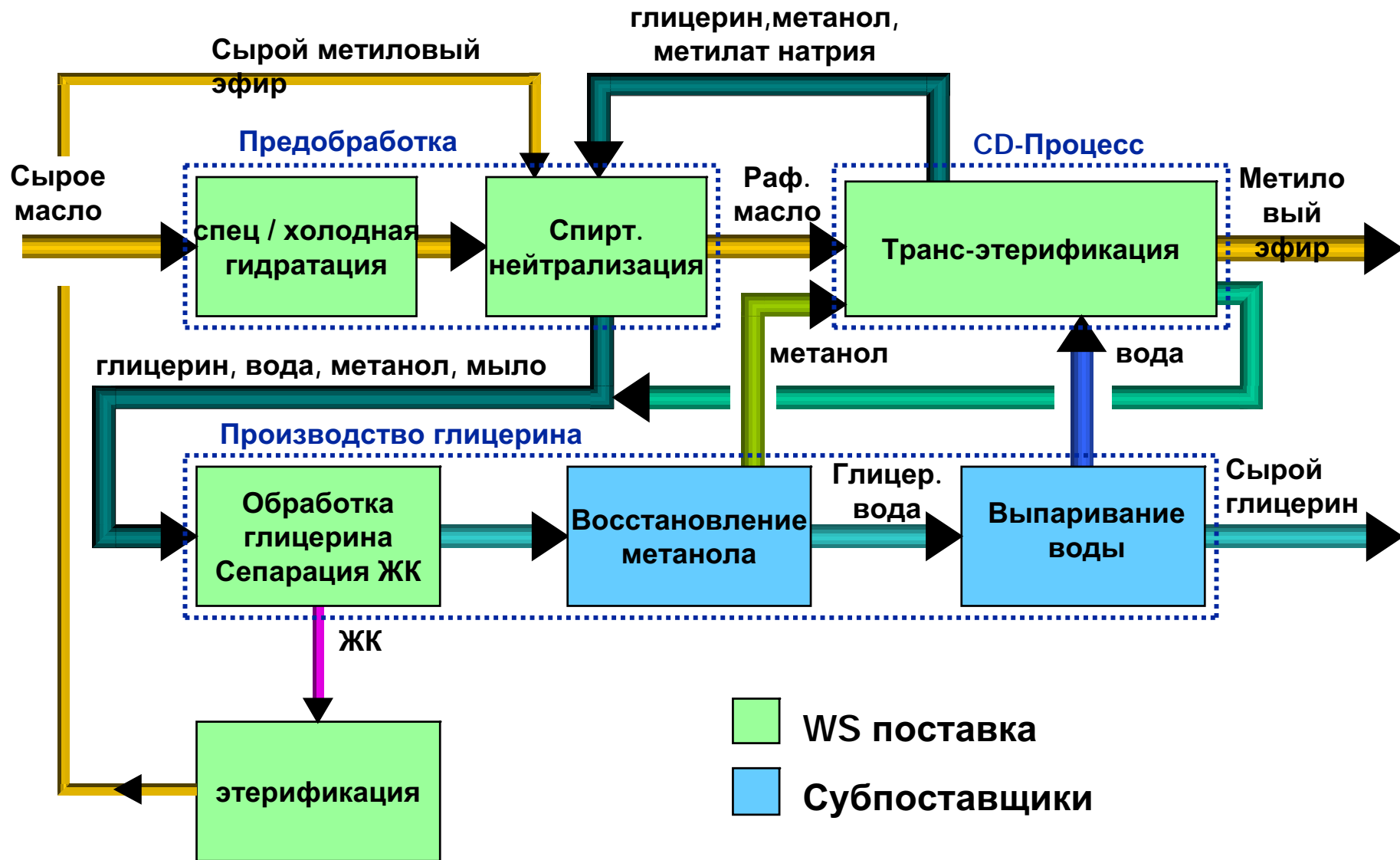


**Экологичность**



Периодический процесс; общепринятая технология

**Основные технологические стадии**



Название компании	Город	Страна	Годовая произ-ть	Запуск
Oelmühle Leer	Leer	Германия	120.000 т	1996
Palma Tumys	Sekvice	Словакия	35.000 т	2001
Oelmühle Hamburg	Hamburg	Германия	150.000 т	2001
Bioölwerke Magdeburg	Magdeburg	Германия	75.000 т	2003
Oelmühle Hamburg	Hamburg	Германия	200.000 т	Пуско-наладка
Iberol	Lisboan	Португалия	100.000 т	Поставка оборудования
RVM Vorpommern	Sternberg	Германия	100.000 т	Пуско-наладка

# Так как насчет биодизельного завода?



Thank's for Your Attention!