

Создание в России современной, высокотехнологичной отрасли по обращению с отходами производства и потребления - важная общенациональная задача, требующая солидарных усилий представителей всех уровней власти, институтов гражданского общества, бизнеса, средств массовой информации.



В.В. Путин

МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ПО СБОРУ И ПЕРЕРАБОТКЕ ОТРАБОТАННЫХ МАСЕЛ И ПРОЧИХ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ЯДРО ПРОЕКТА



Автор бизнес-инициативы: Майборода Сергей Эдуардович
ООО «Экологический Рециклинг Отработанных Нефтепродуктов» (ООО «ЭРОН»)

+ 7-916-126-80-84, mse@eron.su, www.eron.su

МЕМОРАНДУМ КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТИ



Данный проект разработан и предоставляется на конфиденциальной основе с целью принятия решения о реализации проекта, и не может быть:

- а) использовано для копирования (частично или полностью);
- б) передано другим и третьим лицам, без согласования с автором в устной или письменной форме;
- в) использовано для каких-либо других целей, без согласования с автором в устной или письменной форме.

Принимая на рассмотрение данные материалы, получатель берёт на себя ответственность за соблюдение вышеуказанных условий.

Информация, приведённая в технико-экономическом обосновании актуальна при отсутствии форс-мажорных обстоятельств и основывается на образовании, знаниях и опыте автора в сфере обращения отходов производства и потребления в части:

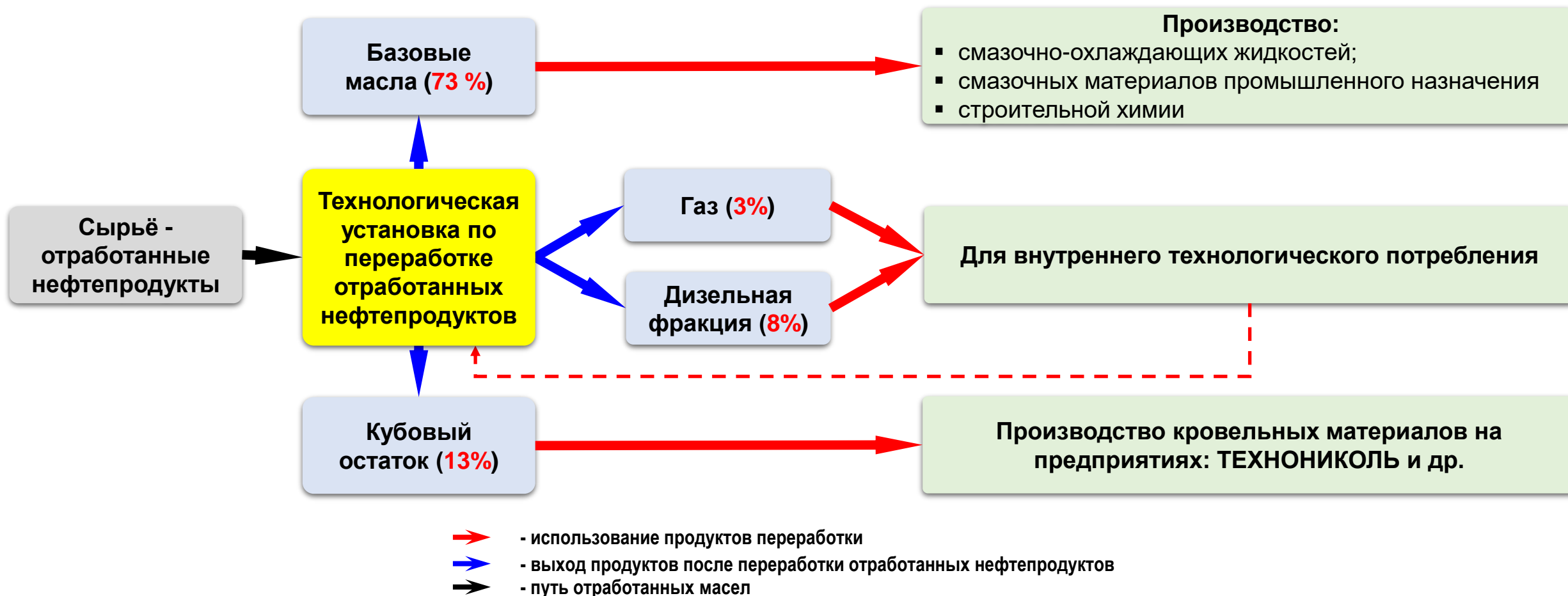
- а) организации, управления, планирования и оптимизации бизнес-процессов по сбору и переработке отходов, а также реализации продуктов переработки;
- б) проектного анализа и технико-экономического обоснования инвестиционных проектов;
- в) личного участия в разработке следующих нормативных правовых документов:
 - Технического регламента Таможенного союза "О требованиях к смазочным материалам, маслам и специальным жидкостям»;
 - ФЗ «Об отходах производства и потребления»;
 - Проекта Постановления Правительства РФ «О вводе в действие Положения о порядке организации деятельности по сбору и переработке отработанных масел и специальных жидкостей».

Проект разработан на основе:

- а) обобщения мирового опыта (ФРГ, США, Канада, Италия, Япония и др. стран);
- б) анализа обращения отработанных масел в РФ;
- в) опыта реализации проектов по сбору и переработке отработанных масел в Европейском Союзе и в РФ за последние десятилетия.



КОНФИГУРАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ





СУЩЕСТВУЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ОТРАБОТАННЫХ МАСЕЛ (ПО ТИПОВЫМ ПРОЦЕССАМ)

1. Экстракция селективным растворителем
2. Отбеливание глиной
3. Тонкоплёночное испарение + гидроочистка
4. Деасфальтизация + гидроочистка
5. Тонкоплёночное испарение + экстракция растворителем
6. Плазмотрубчатый реактор + отбеливание глиной
- 7. Деметаллизация (деасфальтизация) + гидроочистка**

Для выбора технологий был проведён поиск (в т. ч. патентный) и отправлены запросы в 39 стран.

Получено 23 ответа, в т.ч. 8 технико-коммерческих предложений от компаний:

из США: Pesco-Beam; Environmental Solutions, Inc.;

из ФРГ: AVISTA Oil; ENTRA (Fluid Solutioin);

из Италии: VISKOLUB; STP

и др.

ОСНОВНЫЕ ЗАТРАТЫ НА ПЕРЕРАБОТКУ ОТРАБОТАННЫХ МАСЕЛ РАЗЛИЧНЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ



Статьи расходов	Удельная единица на тонну отработанного масла	Технологии переработки отработанных масел						
		Альтернативные						Деметаллизация (деасфальтизация) + химическая обработка + фракционирование (получение базового масла I гр.)
		экстракция растворителем + гидроочистка	очистка глиной	тонкоплёночное испарение + гидроочистка (получение базового масла I гр.)	деасфальтизация + гидроочистка (получение базового масла II гр.)	циклоническая дистилляция + экстракция растворителем (получение базового масла I гр.)	плазмотрубчатый реактор + очистка глиной	
Электроэнергия	кВт/т	67,6	56,2	61,8	54,2	66,3	113,3	40,5
Натуральный газ	м³/т	208,2	137	160,3	138	88,2		78,5
Отбеливающая глина	кг/т	-	94,7	-	-	-	31,1	-
Отработанная глина	кг/т	-	137	-	-	-	45	-
H ₂ SO ₄	кг/т	-	-	-	-	-	10,5	-
Катализаторы	кг/т	-	-	0,25	0,35	-	-	-
Водород	нм³/т	-	-	50	49	-	-	-
Щелочь	кг/т						25,4	
Растворитель	кг/т	-	-	-	-	60	-	-
Добавка	кг/т	-	18	0,25	18	-	-	31,7
Выход	%	65,5	64	66,5	67	54	56,7	66,5

УРОВНИ КАЧЕСТВА БАЗОВЫХ МАСЕЛ ПОЛУЧАЕМЫХ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ОТРАБОТАННЫХ МАСЕЛ НА РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЯМ



№ п/п	Основные группы технологических процессов переработки отработанных масел	Уровень качества базовых масел	Примечания
1	Процессы экстракции селективным растворителем	+++	Обычно после PDA следует гидроочистка при низком давлении. На выходе хорошее базовое масло I гр., но дорого по OPEX и CAPEX
2	Процессы отбеливания глиной	++	На выходе базовое масло I гр. для применения в основном для шпindelных масел и др. масел промышленного применения. Иногда имеется резкий запах
3	Процессы тонкоплёночного испарения + гидроочистка	+++	На выходе базовое масло II гр., качество лучше, чем у I гр.
4	Процессы деасфальтизации + гидроочистка	++++	На выходе базовое масло II гр., качество лучше, чем у I гр.
5	Процессы тонкоплёночного испарения + растворитель	++++	На выходе базовое масло I гр., считается как гр. I + из-за деароматизации масла. Дорогая переработка для получения только гр. I.
6	Плазмотрубчатый реактор + отбеливание глиной	+	Фракции базового масла низкого качества, глина используется с серной кислоты. Фракции базового масла имеют резкий запах
7	Процесс дeметаллизации + гидроочистка	+++/++++	На выходе базовое масло: I гр. с невысокими инвестициями; II гр. с инвестициями в дополнительную гидроочистку

СРАВНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА БАЗОВЫХ МАСЕЛ ПО РАЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЯМ



Показатели качества	Метод испыт.	Ед. изм.	Производители базовых масел из отработанных масел								
			Деметаллизация (деасфальтизация)			Роса-1	Плазмотрубчатый реактор + очистка глиной				Лукойл-ПНОС
							Sudoil		Fluid Solution		
			Фракция 1	Фракция 2	Фракция 3	МК-20 (компонент базового масла)	Базовое масло (шпиндельное)	Базовое масло - HD	Центрифугированное масло	Базовое масло	SN-150
Цвет	ASTM D 1500	ед. ЦНТ	1	1,5	2,2-2,5	6	2,5	1,5	3,5	2	0,5
Плотность при 15 ° С	ASTM D 4052	кг/л	0,857	0,858	0,867	0,864	0,857	0,861	0,854	0,854	0,869
Вязкость при 40 ° С	ASTM D 445	мм ² /с	14,4	29,4	54,4	-	23,43	34,95	20,88	27,86	30,59
Вязкость при 100 ° С	ASTM D 445	мм ² /с	3,3	5,2	8	5,32	4,76	6	4,247	5,15	5,2
Индекс вязкости	ASTM D 2270	-	103	115	114	103	115	117	108	115	99
Кислотное число	IP 1A	мг КОН/г	< 0,03			0,2			0,08	0,09	0,005
Щелочное число	IP 1A	мг КОН/г	отсутствие			отс.	0,15	0,03	отсутствие		отс.
Температура потери текучести	ASTM D 97	° С	-9	-9	-9	-18	-16	-10	-	-	-
Температура вспышки в откр. тигле	ASTM D 92	° С	220	235	245	208	219	237	223	223	213
Содержание серы	ASTM D 5453	° С	0,20-0,25	< 0,35	< 0,35	0,69	-	-	0,153	0,154	0,432
Содержание воды	ASTMD 4052	%	отсутствие			следы	-	-	отсутствие		отс.
Испаряемость по НОАК	CEC L-40-A-93	%	< 30	< 10	< 5	-	-	-	21,2	13,2	13,8
Содержание полициклических ароматических углеводородов	IP 346	%	< 3			-	-	-	5,41	4,14	4



МАТЕРИАЛЬНЫЙ БАЛАНС

Сырьё - отработанные масла:

- Федеральный классификационный каталог отходов (Приказ Росприроднадзора от 18 июля 2014 г. № 445);
- Технический регламент Таможенного союза "О требованиях к смазочным материалам, маслам и специальным жидкостям" (ТР ТС 030/2012),

Отходы синтетических и минеральных масел:

(Синтетические и минеральные масла отработанные и потерявшие потребительские свойства)

Масла: моторные, автомобильные, дизельные, авиационные, турбинные, промышленные, трансмиссионные, трансформаторные, компрессорные, гидравлические, смазочно-охлаждающие масла для механической обработки

Отходы эмульсий и смесей нефтепродуктов

(Отходы эмульсий и эмульсионных смесей для механической обработки, содержащие масла или нефтепродукты)

Шламы нефти и нефтепродуктов

- Всплывающая пленка из нефтеуловителей
- Шлам нефтеотделительных установок
- Шлам от очистки танков нефтеналивных судов
- Шлам шлифовальный маслосодержащий
- Шлам очистки трубопроводов и емкостей (бочек, цистерн контейнеров, гидронаторов) от нефти и нефтепродуктов

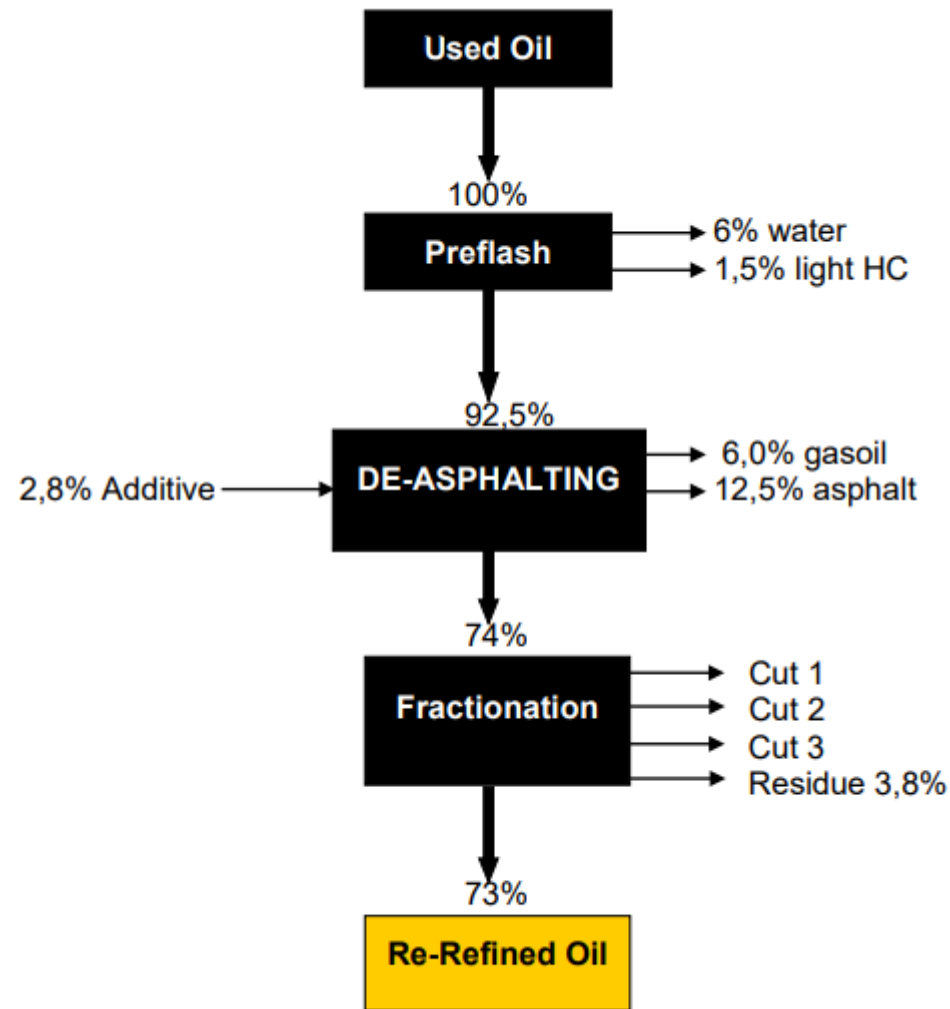
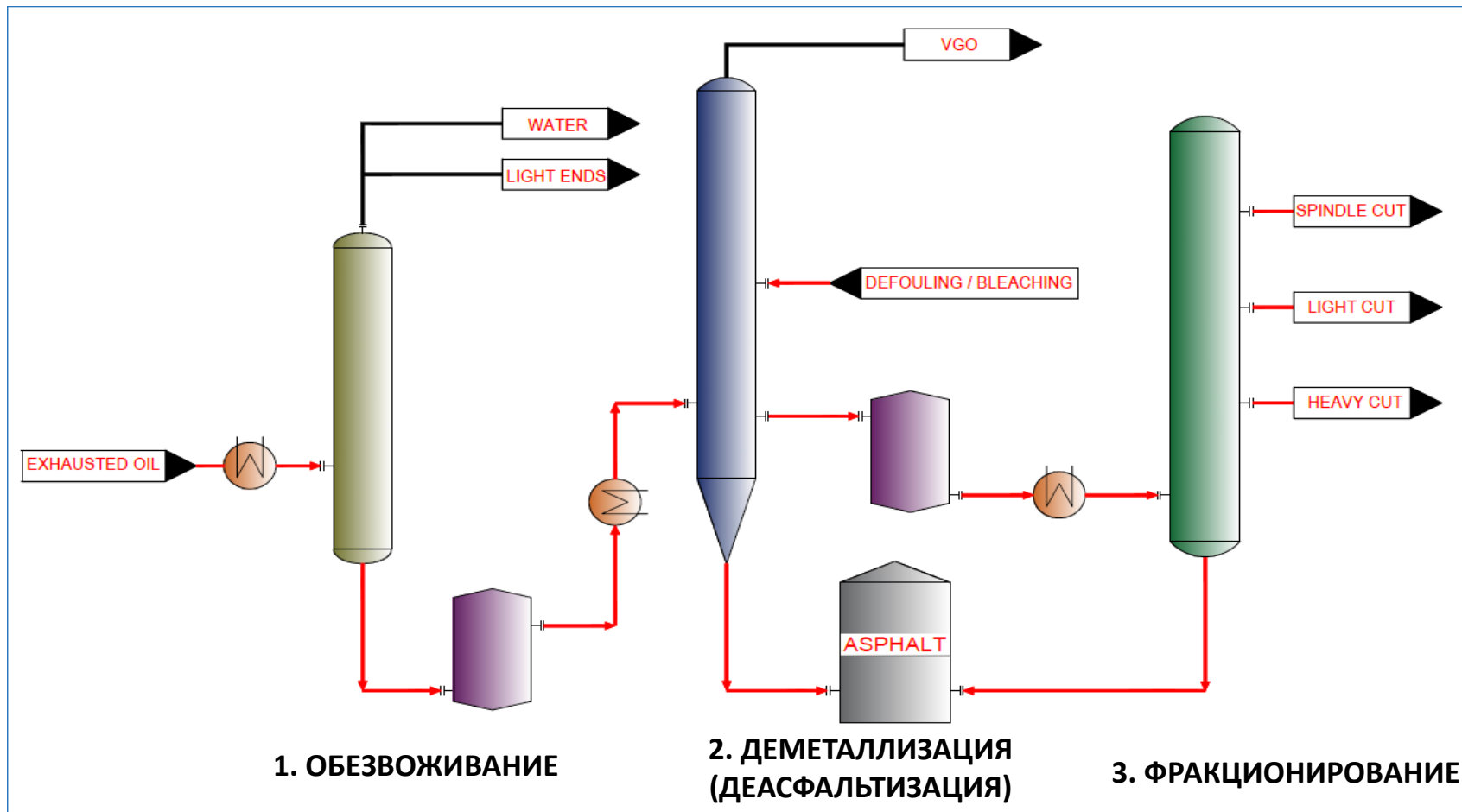


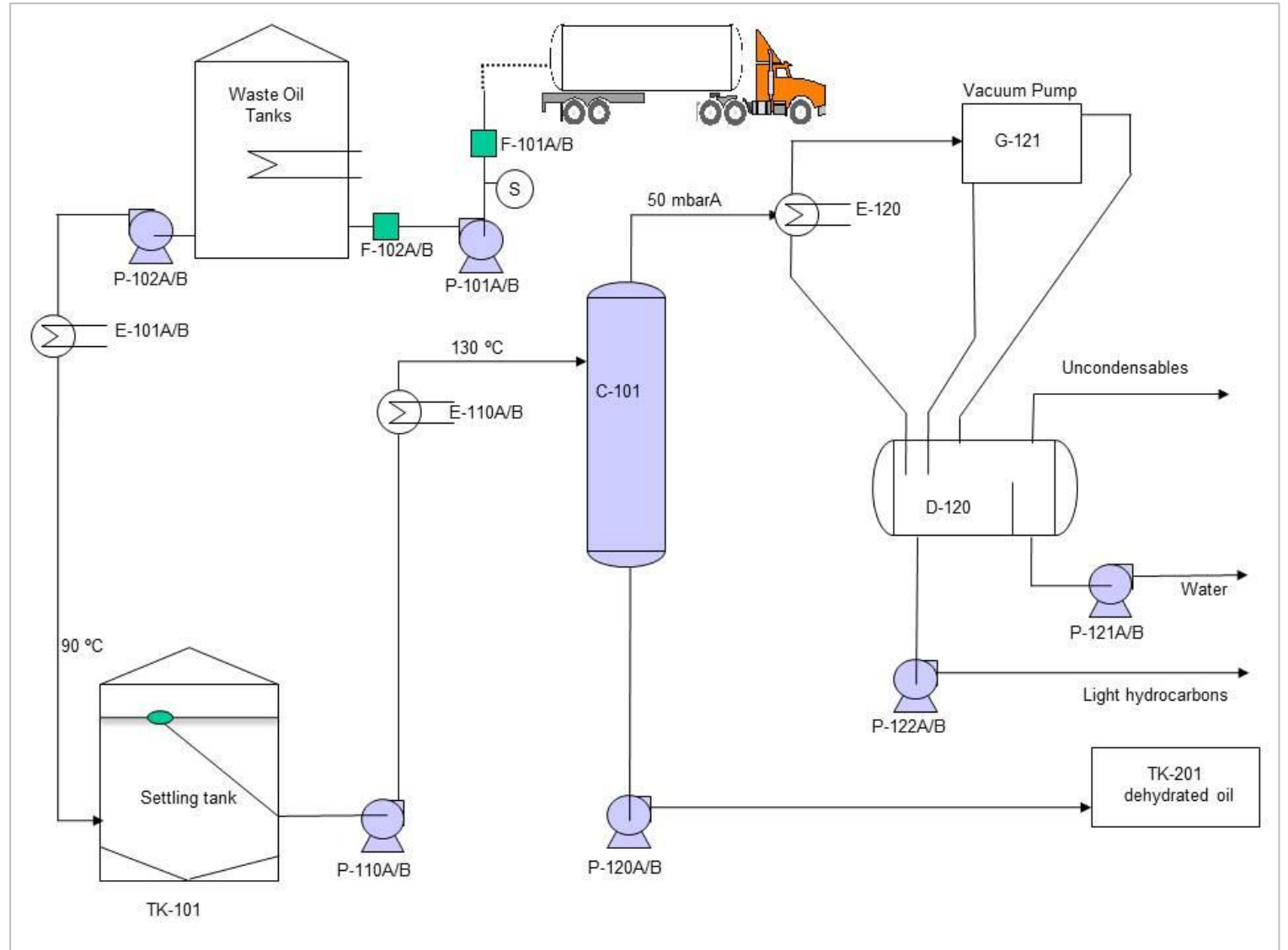
СХЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА В ПРОЕКТЕ





1. ОБЕЗВОЖИВАНИЕ

На этом этапе, который является типичным для многих процессов переработки отработанных масел, удаляются вода и легкие углеводороды, присутствующие в отработанном масле. Вода и легкие углеводороды удаляются испарением в ректификационной колонне (С-101), которая обычно работает при низкой температуре и умеренном вакууме. Выпаренная вода и легкие углеводороды конденсируются и направляются в декантер для разделения. Вода очищается или утилизируется как отходы. Углеводороды применяются при дальнейшей переработке отработанных масел. Небольшое количество нейтрализующего реагента добавляется в линию ввода в колонку для функционального улучшения следующего этапа.



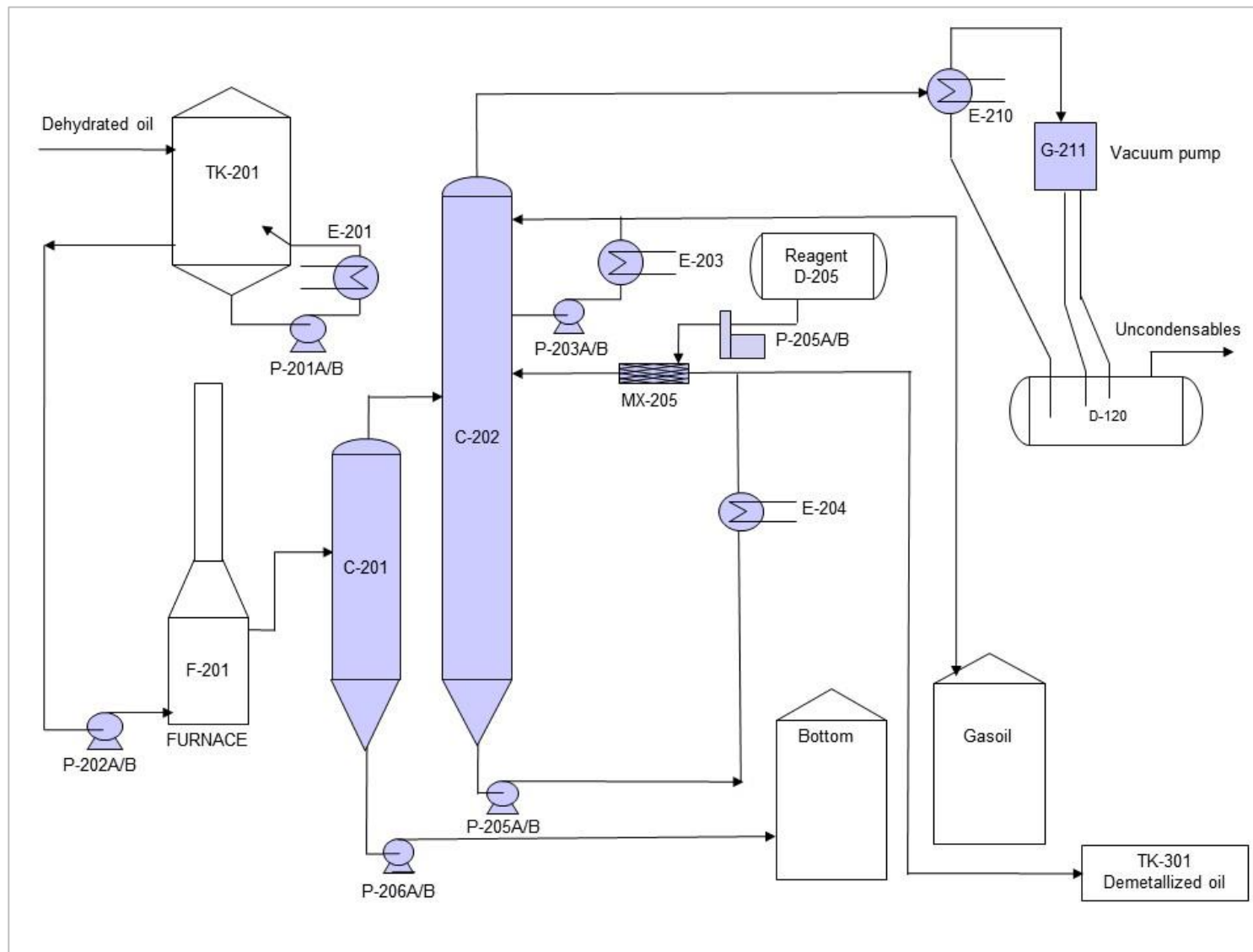


2. ДЕМЕТАЛЛИЗАЦИЯ (ДЕАСФАЛЬТИЗАЦИЯ)

На этом этапе получают три продукта: тяжелые компоненты в нижней части первой колонны (С-201), легкие фракции, газойль в верхней части второй колонны (С-202) и фракцию, содержащую деметаллизированную фракцию, в нижней части второй колонны (С-202).

Дистилляция проводится при давлении 10 мбар, и достигается отделение битуминозного остатка, пригодного для использования в качестве добавки к битуму при изготовлении гидроизоляционных материалов.

Колонны спроектированы для достижения хорошего отделения тяжелых компонентов от остальных более легких углеводородов, которые извлекаются из верхней части первой колонны (С-201) и конденсируются во второй колонне (С-202).

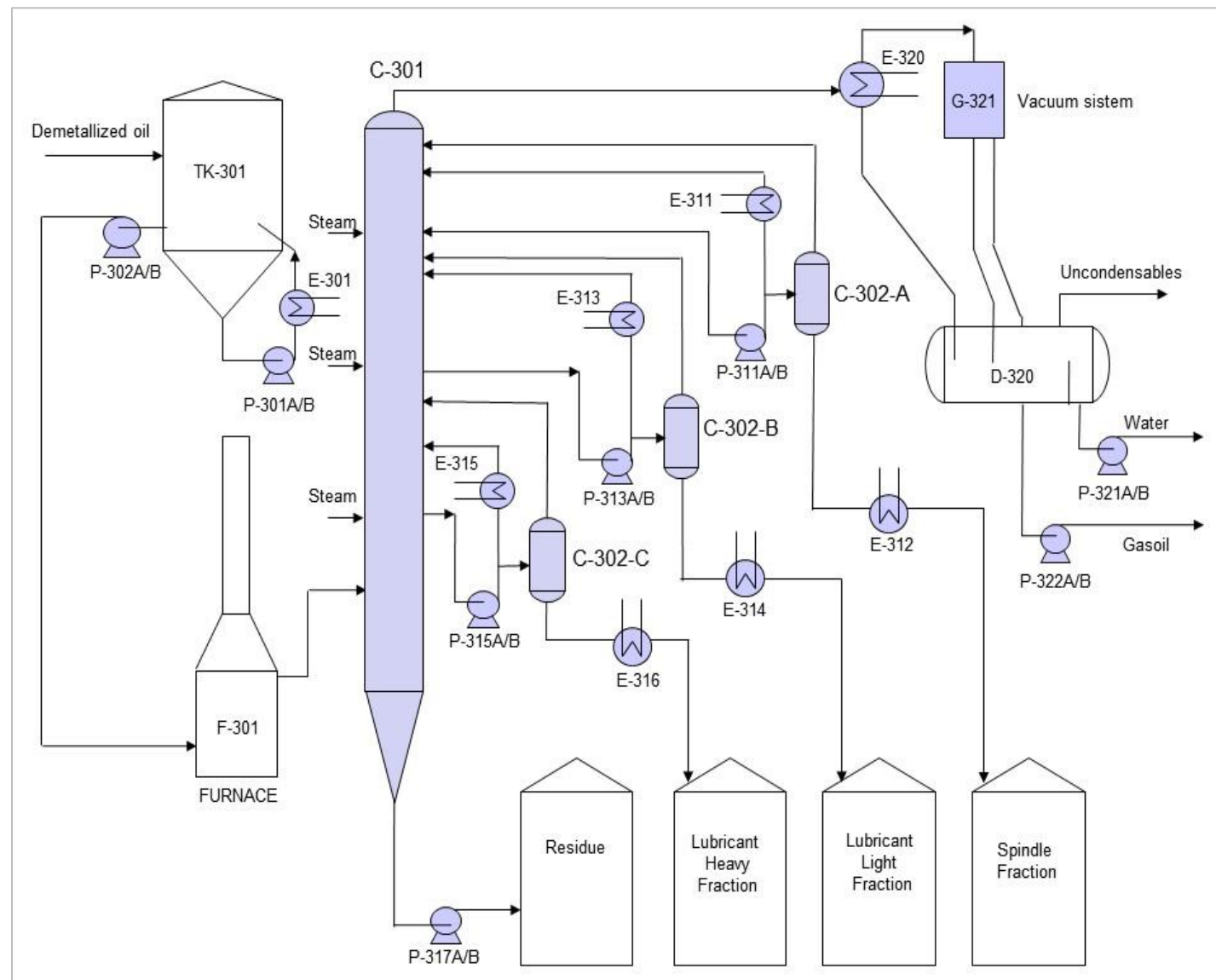




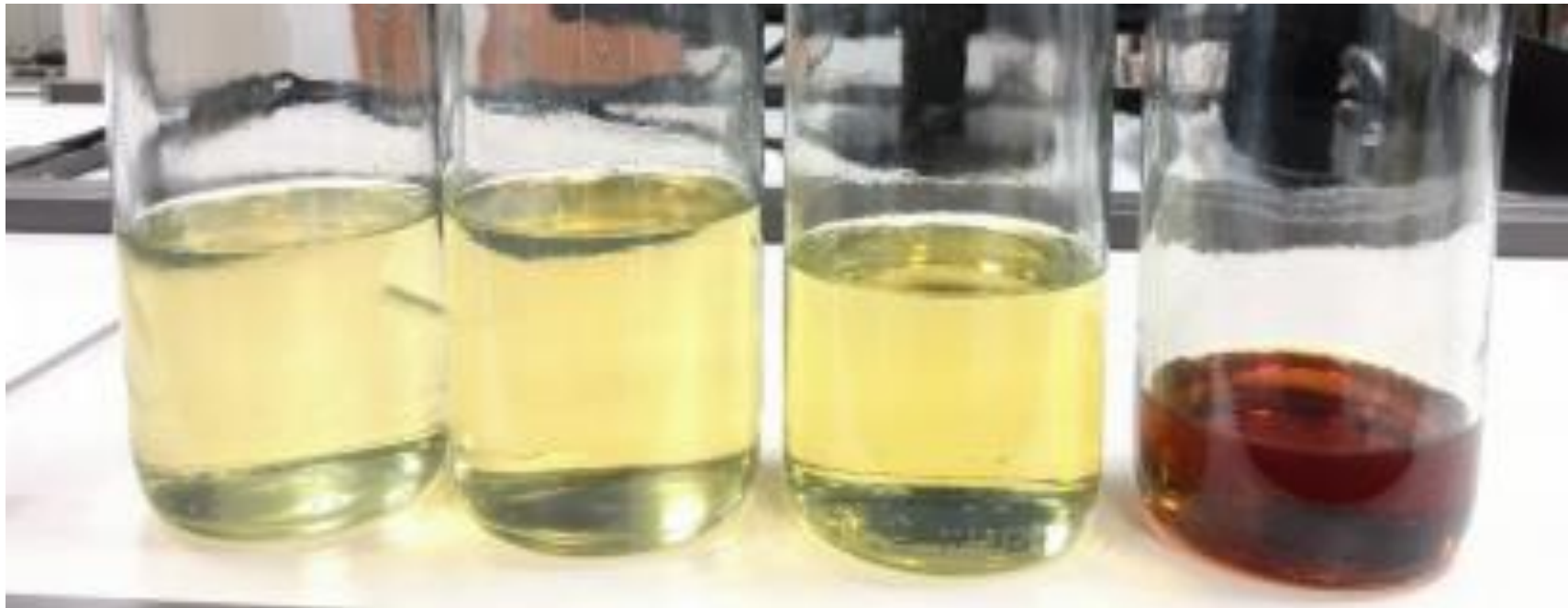
3. ФРАКЦИОНИРОВАНИЕ

Высоковакуумная перегонка очищенного (обезвоженного и деметаллизированного) отработанного масла с предыдущих стадий с получением минимального кубового остатка и фракций базовых масел является третьей перегонкой.

Из колонны С-301 выходит гораздо меньший объем остатка, чем в других технологиях, из-за наличия независимой фазы деметаллизации.



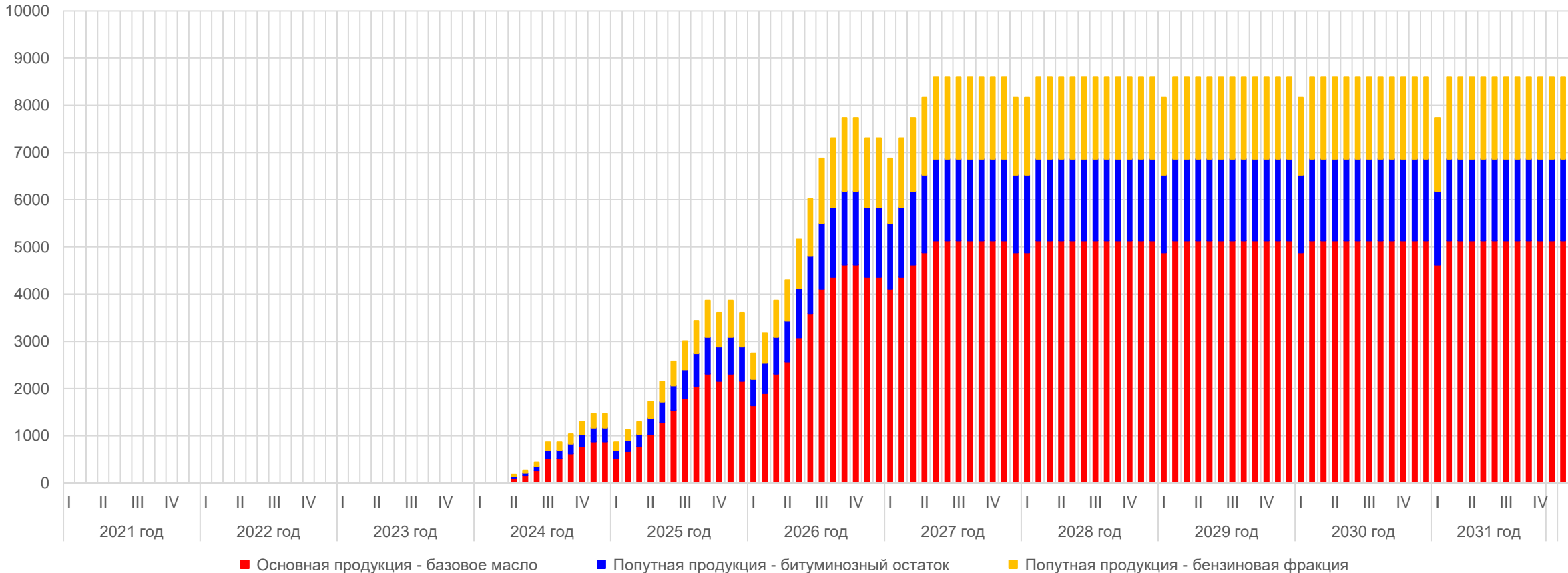
ОБРАЗЦЫ ПРОДУКЦИИ ПОЛУЧАЕМОЙ ИЗ ОТРАБОТАННЫХ МАСЕЛ



ЗАГРУЗКА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ МОЩНОСТЕЙ



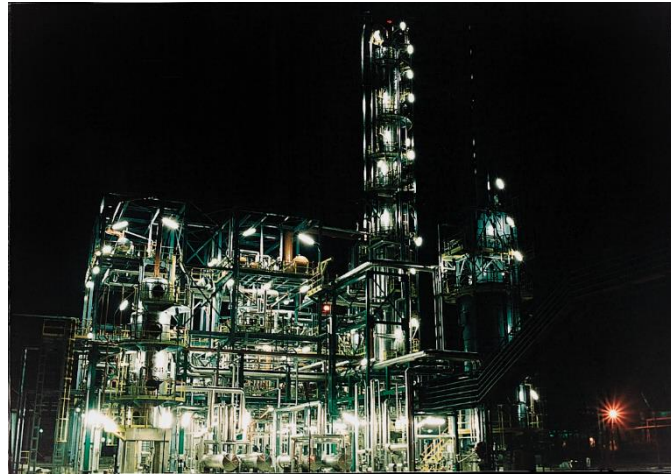
Прогноз производства продукции



РЕФЕРЕНС-ЛИСТ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТА



PKN ORLEN - Jedlicze – POLAND, 49.71013236770662, 21.66969989985206



EGEO Group - Chamusca - PORTUGAL
39.400697588261124, 8.384947468051571



PT ALP - Syrabya - INDONESIA
7.562366609468579, 112.7121955028464



Sertego S.A - Cartagena - SPAIN
37.57371851833464,
0.9302409068824153



Sertego S.A - Huelva - SPAIN
37.176982628434764,
6.915633061375388



PuraGlobe (Nex Lube) - Tampa - USA
27.9024577684035, 82.40822296296763