

УСТАНОВКА НЕПРЕРЫВНОГО РАЗДЕЛЕНИЯ ЖИДКОСТЕЙ

Очистка промышленных и
промышленно-ливневых
СТОКОВ



УНРЖ получила:

- **Серебряную медаль на УШ-м Московском международном салоне инноваций и инвестиций;**
- **Золотую медаль на 8-й Московской специализированной выставке изделий и технологий двойного назначения диверсификации ОПК;**
- **Победила в Челябинском областном конкурсе «Изобретатель Южного Урала».**

- ▶ УНРЖ основана на гравитационно – проточном действии:
- ▶ Очищаемая вода проходит через УНРЖ напрямую, не задерживаясь в устройстве.
- ▶ «Легкая», загрязняющая воду фракция, например нефтепродукт, в УНРЖ отделяется от загрязненной воды и накапливается в специальной камере. При достижении определенного объема отделяемой фракции осуществляется ее откачка во внешнюю емкость.
- ▶ «Тяжелые» взвеси из очищаемой воды отделяются в другом отсеке и удаляются по мере их накопления.

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

- ▶ Предлагаемое техническое решение относится к устройствам для непрерывного разделения смеси жидкостей с различной плотностью на фракции и одновременным удалением из нее твердых примесей и может быть использовано в нефтехимической промышленности, при добыче нефти и газа, а так же при разделении водно-масляных эмульсий и очистке водоемов от нефтяных продуктов и очистке резервуаров и хранилищ в процессе эксплуатации.
- ▶ Технической задачей предлагаемого устройства является упрощение конструкции, улучшения качества и повышении производительности при очистки жидкостей с различной плотностью. Указанная задача достигается тем, что в предложенном устройстве емкость разделена на две полости, одна из которых с подводящей магистралью является приемной, а другая является разделительной, подающая магистраль выполнена в виде ломаного канала, выход которого направлен в сторону от разделительной полости, в приемной полости, перед разделительной полостью, установлен успокоитель потока, а в самой разделительной полости закреплены с чередованием верхние и нижние перегородки с зазором относительно дна и крышки полости. Использование предлагаемого технического решения позволит повысить качество очистки например воды от нефтепродуктов, снизить время на разделение смеси на фракции с одновременным удалением твердых включений (песка), упростить сам процесс очистки расширить область применения и не реагировать на резкое изменение количества поступающей смеси за все время проведения обработки смеси по сравнению с известными устройствами аналогичного назначения.
- ▶ Еще одним существенным отличием является то, что ломаный канал подающей магистрали выполнен с плавным изгибом в средней его части.
- ▶ Технической задачей предлагаемого устройства является упрощение конструкции и улучшения качества разделения смеси на фракции

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА ПРЕДЛАГАЕМОГО УСТРОЙСТВА

- ▶ УНРЖ может применяться в очистных сооружениях любого типа. При этом облегчается регенерация в технологическом процессе очищения воды.
- ▶ Ранее эксплуатируемые (старые) очистные сооружения при внедрении УНРЖ могут быть реконструированы, что обеспечит их упрощенное техническое обслуживание при регенерации воды (очистка с помощью химических реагентов и удаления солей из водяного раствора в автоматическом режиме).

ГДЕ МОЖНО ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ

- ▶ Известна установка для очистки сточных вод от механических примесей и нефтепродуктов включающая отстойник с перегородками, отсек для накопления нефтепродукта, патрубки для подачи сточной воды, отвода очищенной воды и нефтепродуктов, регуляторы уровней нефтепродукта и воды, верхние кромки перегородок расположены на одном уровне, при этом последняя перегородка выполнена глухой снизу и образует отсек для очищенной воды, а отсек очищенной нефти образован последней глухой перегородкой снизу, патрубков для подачи сточной воды размещен открытым концом вверх на уровне нижней кромки первой перегородки, а патрубков для отвода очищенной воды расположен в нижней части отстойника перед последней перегородкой и соединен с гидрозатвором и снабжен распылителем. (см. патент РФ №2118197 по кл. B01D 17/028 за 1998 г.)
- ▶ Недостатком данных установок является грубое качество очистки воды от нефтепродуктов из-за перемешивания компонентов при переливе их в соответствующие резервуары, потому что идет постоянное движение в верхней части жидкостей и поэтому вода постоянно уносит с собой нефтепродукты, которые располагаются на верхнем слое воды. Кроме того, установка потребляет много энергии при распылении воды и снижает производительность самой установке в процессе очистки.

СРАВНЕНИЕ 1 С ИНЫМИ УСТАНОВКАМИ

- ▶ Известно устройство для непрерывного разделения двух жидкостей различной плотности, включающее резервуар, со сливным отсеком, последовательно соединенные между собой емкости с установленными в них вертикальными разделительными перегородками, уровневые трубки, регулируемые по высоте и выведенные из нижней части емкостей в сливной отсек, систему подогрева жидкости в резервуаре, при этом устройство дополнительно снабжено переливными карманами с вертикальной боковой прорезью, установленными на вертикальных перегородках, сливными лотками расположенными над карманами, а сами перегородки установлены с возможностью вертикального перемещения и подпружинены со стороны верхней части резервуара. (см. Авторское свидетельство, СССР, №1152610 по кл. B01D 17/02 за 1983 г.)

Недостатком данного вида устройств является сложность конструкции из-за выведения уровневых трубок из сливного отсека, ненадежное и неэффективное разделение жидкостей в процессе эксплуатации. Это происходит потому, что при увеличении подачи смеси в первую емкость, скорость ее увеличивается, а длина пути остается постоянной. В результате уменьшается время нахождения смеси в емкостях вдоль поверхности вертикальной разделительной перегородки, не успевает эффективно разделиться по фракциям и перетекает в следующие емкости.

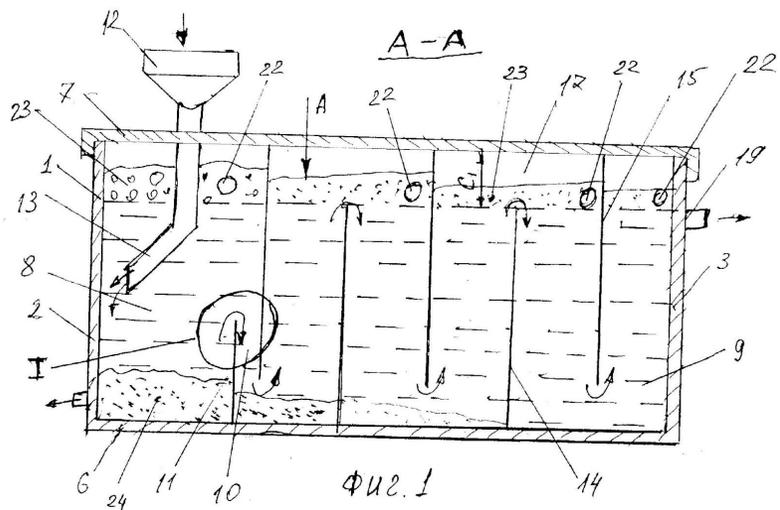
Кроме того, перегородки не имеют герметичности снизу и с боков, что позволяет смеси свободно перетекать в полость емкости за перегородкой.

СРАВНЕНИЕ 2 С ИНЫМИ УСТАНОВКАМИ

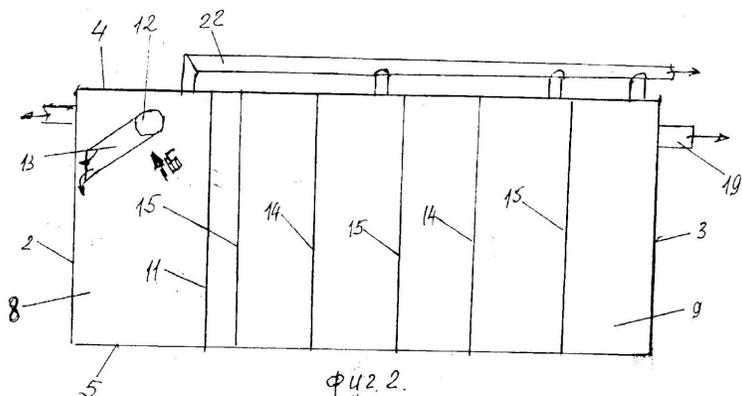
- ▶ 2. Устройство для непрерывного разделения двух жидкостей различной плотности по п.1, отличающееся тем, что ломаный канал подающей магистрали выполнен с плавным изгибом в средней его части.
- ▶
- ▶ 3. Устройство для непрерывного разделения двух жидкостей различной плотности по п.1, отличающееся тем, что расстояние от верхнего торца нижних перегородок до крышки выполнено больше расстояния от нижнего торца верхних перегородок относительно дна емкости.
- ▶
- ▶ 4. Устройство для непрерывного разделения двух жидкостей различной плотности по п.1, отличающееся тем, что успокоитель потока в приемной полости выполнен в виде пластины, верхний торец которой расположен ниже торца нижних пластин.
- ▶
- ▶ 5. Устройство для непрерывного разделения двух жидкостей различной плотности по п.4, отличающееся тем, что успокоитель потока выполнен в виде двух пластин, установленных параллельно друг другу.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Устройство для непрерывного разделения жидкостей различной плотности

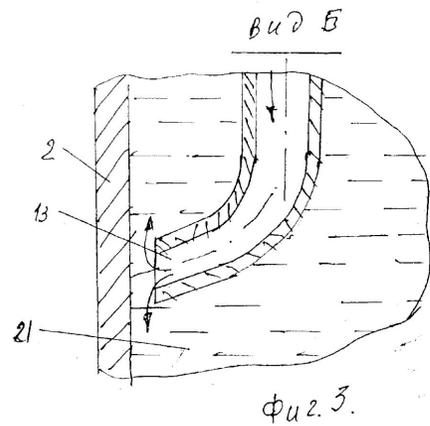


Вид А.



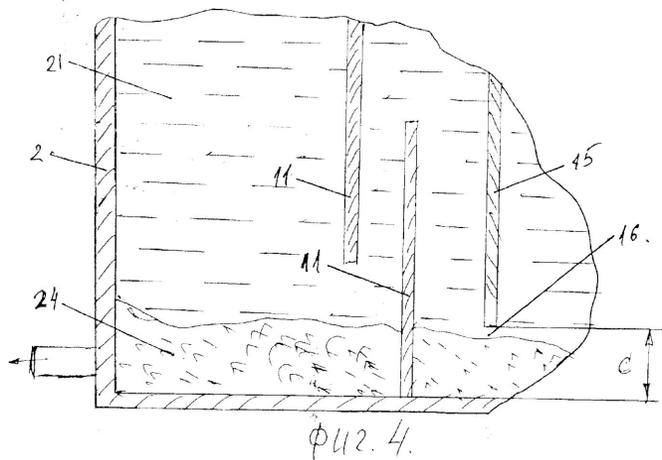
Фиг. 2.

Устройство для непрерывного разделения жидкостей различной плотности



Фиг. 3.

И



Фиг. 4.

СХЕМЫ РАЗДЕЛЕНИЯ ЖИДКОСТЕЙ

- ▶ Нефтепродукты, нефтешлам, песок задерживаются на первоначальном этапе, поэтому дальнейшая фильтрация, химическая очистка упрощается и становится эффективной.
- ▶ УНРЖ упрощает процедуру флотации и озонирования ВОДЫ.



РЕЗУЛЬТАТ ОЧИСТКИ

*УМЕНЬШЕНИЕ РАСХОДОВ НА СТРОИТЕЛЬСТВО ГИДРО
ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ;

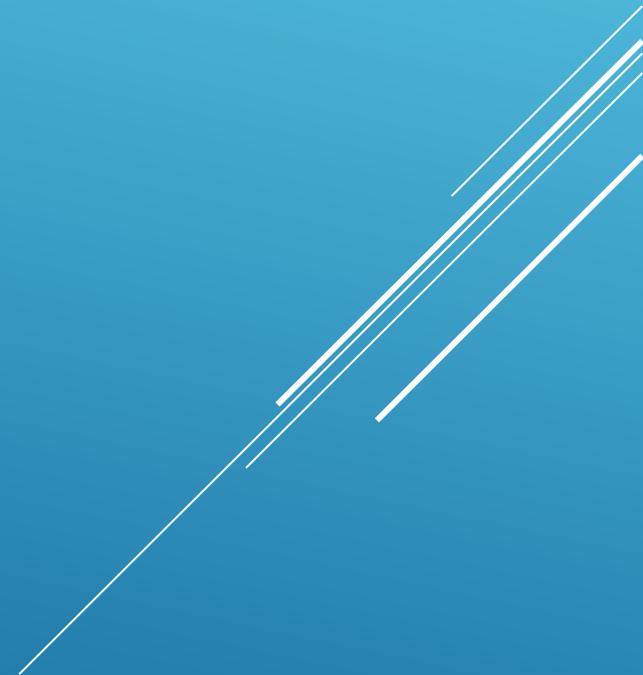
*УМЕНЬШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ РАСХОДОВ ОЧИСТНЫХ
СООРУЖЕНИЙ;

*УМЕНЬШЕНИЕ ЭНЕРГО ЗАТРАТ НА ЭКСПЛУАТАЦИЮ,
ОБЕСПЕЧИВАЕМОЕ ТЕМ, ЧТО РАБОТАЕТ В ПРОТОЧНОМ РЕЖИМЕ.

Внедрение УНРЖ обеспечивает:

- ▶ Конструктивно УНРЖ может быть выполнен в следующих вариантах:
- ▶ Мобильная (передвижная);
- ▶ Стационарная;
- ▶ Устанавливаться на плавсредствах.

КАКИЕ ТИПЫ МОГУТ
ИЗГОТАВЛИВАТЬСЯ



- ▶ На базе **«Установки непрерывного разделения жидкостей» (УНРЖ)**,
- ▶ создан комплекс оборотного водоснабжения для доведения технической воды до ПДК согласно **СанПиН**.
- ▶ **Комплекс представляет собой последовательно соединенные установку УНРЖ и Барьерный фильтр**, предназначенный для очистки воды от примесей до уровня, требуемого ПДК, посредством сорбентов – наполнителями сменных кассет фильтра.

РАБОЧИЙ КОМПЛЕКС НА БАЗЕ УНРЖ

- ▶ Использование предлагаемого устройства при разделении смесей по фракциям позволяет более интенсивно производить процесс разделения смеси независимо от количества смеси на входе в емкость. Кроме того, само устройство более просто в изготовлении и более мобильно по сравнению с известными конструкциями устройств аналогичного назначения.
- ▶ Еще одним из преимуществ предлагаемого устройства является то, что движение жидкостей внутри емкости осуществляется без дополнительных устройств, что делает его экономичным в процессе эксплуатации. Наличие съемной крышки позволяет вести визуальный контроль за процессом, контролировать исправность всех узлов и полностью исключить попадание посторонних предметов внутрь устройства, как в процессе работы, так и в не рабочем состоянии.

ПРЕИМУЩЕСТВА УСТРОЙСТВА 1

- ▶ Разделение смеси полностью исключает постоянное смешивание отделенной легкой фракции с тяжелой фракцией при подаче ее в следующую полость емкости, а накапливать ее и удерживать в верхней части отстойной зоны самой же жидкостью с большей плотностью.
- ▶ Использование предлагаемого технического решения позволит повысить качество очистки например воды от нефтепродуктов, снизить время на разделение смеси на фракции с одновременным удалением твердых включений (песка), упростить сам процесс очистки расширить область применения и не реагировать на резкое изменение количества поступающей смеси за все время проведения обработки смеси по сравнению с известными устройствами аналогичного назначения.

ПРЕИМУЩЕСТВА УСТРОЙСТВА 2

ПРОБЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЯ

ФГУ «Центр химизации и сельскохозяйственной радиологии «Челябинский»
Испытательный центр агропромышленной продукции, почв и удобрений, аккредитованный в системе сертификации
ГОСТ Р АТТЕСТАТ аккредитации № РОСС RU.0001.21ПР21
от « 29 » августа 2008 г. до « 29 » августа 2011 г.
454080, г. Челябинск, ул. Соли Кривой, 73 тел. 2606738, 2653920 факс 2653954
ПРОТОКОЛ №872

От 26 августа 2010г

Наименование пробы: иловые отложения из чехов очистных сооружений г.Кыштыма без глауконитов

Дата поступления пробы: 16.08.10

Дата окончания испытаний: 26.08.10

Величина партии: образец №4

Вес, объем среднего образца: 500г

НД на соответствие которых проведено испытание:

Средства измерений: Колориметр фотоэлектрический «КФК-2», зав. № 8503052, св. о поверке № 2469 до 11.11.10г.; Фотометр плазменный «ФП-102», зав. № 018, св. о поверке № 2465 до 11.11.10г.; Ионномер «И-130», зав.№ 2041 св-во о поверке №788 до 26.04.11 г. Атомно-абсорбционный спектрофотометр «С-115» зав.№81-90, св-во о поверке №2464 до 11.11.10г.; Фотометр фотоэлектрический «КФК-3-01» зав. №0500881, св. о поверке №2467 до 11.11.11;

Условия проведения испытаний в соответствии с требованиями НД на методы испытаний (гр.5)

Наименование показателей, в единицах измеряемых содержаний	Результат испытаний	Погрешность, ±Δ	Норма по НД	Наименование НД на методы испытаний
1	2	3	4	5
1. Массовая доля влаги, %	25,0	0,3		ГОСТ 26713-85
2. Массовая доля органического вещества, % в пересчете на углерод	24,7	1,2		ГОСТ 27980-88
3. Массовая доля общего азота, %, в пересчете на сухое вещество	2,6	0,2		ГОСТ 26715-85
4. Массовая доля общего фосфора, %, в пересчете на сухое вещество	1,5	0,1		ГОСТ 26717-85
5. Массовая доля подвижного фосфора, мг/100г сухого вещества	588,6	70,8		ГОСТ 27894.5-88
6. Массовая доля общего калия, %, в пересчете на сухое вещество	0,4	0,03		ГОСТ 26718-85
7. Массовая доля подвижной формы калия, мг/100г сухого вещества	63,9	28,3		ГОСТ 27894.6-88
8. Р _{экст}	4,14	0,3		ГОСТ 27979-88
9. Массовая доля подвижной формы аммиачного азота, %	0,03			ГОСТ 26716-85
10. Массовая доля подвижной формы нитратного азота, мг/100г сухого в-ва	25,61	7,1		ГОСТ 27894.4-88
11. Тяжелые металлы, мг/кг свинец кадмий медь цинк никель марганец руть мышьяк	146,0 33,2 1169,0 861,0 66,4 997,0 0,61 7,1			МУ по определению содержания тяжелых металлов в почвах с/х угодий и продукции растениеводства. М.ЦИНАО 1992 РД 52.18.191-90 ГОСТ 26927-86 МУ по определению мышьяка в почве фотометрическим методом М. ЦИНАО, 1985г

Протокол касается только образца, подвергнутого испытанию.

Частичная перепечатка протокола запрещена без разрешения Испытательного центра.

Коды ответственных исполнителей: ПУ-7

Всего страниц протокола 1 (одна)

Ответственный за составление протокола

Начальник испытательного центра



Л.В. Уфимцева

Т.Е. Нигаматулина

ФГУ «Центр химизации и сельскохозяйственной радиологии «Челябинский»
Испытательный центр агропромышленной продукции, почв и удобрений, аккредитованный в системе сертификации
ГОСТ Р АТТЕСТАТ аккредитации № РОСС RU.0001.21ПР21
от « 29 » августа 2008 г. до « 29 » августа 2011 г.
454080, г. Челябинск, ул. Соли Кривой, 73 тел. 2606738, 2653920 факс 2653954
ПРОТОКОЛ №869

От 26 августа 2010г

Наименование пробы: иловые отложения из чехов очистных сооружений г.Кыштыма с глауконитом

Дата поступления пробы: 16.08.10

Дата окончания испытаний: 26.08.10

Величина партии: образец №1

Вес, объем среднего образца: 500г

НД на соответствие которых проведено испытание:

Средства измерений: Колориметр фотоэлектрический «КФК-2», зав. № 8503052, св. о поверке № 2469 до 11.11.10г.; Фотометр плазменный «ФП-102», зав. № 018, св. о поверке № 2465 до 11.11.10г.; Ионномер «И-130», зав.№ 2041 св-во о поверке №788 до 26.04.11 г. Атомно-абсорбционный спектрофотометр «С-115» зав.№81-90, св-во о поверке №2464 до 11.11.10г.; Фотометр фотоэлектрический «КФК-3-01» зав. №0500881, св. о поверке №2467 до 11.11.11;

Условия проведения испытаний в соответствии с требованиями НД на методы испытаний (гр.5)

Наименование показателей, в единицах измеряемых содержаний	Результат испытаний	Погрешность, ±Δ	Норма по НД	Наименование НД на методы испытаний
1	2	3	4	5
1. Массовая доля влаги, %	14,0	0,3		ГОСТ 26713-85
2. Массовая доля органического вещества, % в пересчете на углерод	12,5	1,5		ГОСТ 27980-88
3. Массовая доля общего азота, %, в пересчете на сухое вещество	1,2	0,2		ГОСТ 26715-85
4. Массовая доля общего фосфора, %, в пересчете на сухое вещество	1,8	0,1		ГОСТ 26717-85
5. Массовая доля подвижного фосфора, мг/100г сухого вещества	106,2	35,4		ГОСТ 27894.5-88
6. Массовая доля общего калия, %, в пересчете на сухое вещество	0,8	0,05		ГОСТ 26718-85
7. Массовая доля подвижной формы калия, мг/100г сухого вещества	52,2	28,3		ГОСТ 27894.6-88
8. Р _{экст}	4,45	0,3		ГОСТ 27979-88
9. Массовая доля подвижной формы аммиачного азота, %	0,01			ГОСТ 26716-85
10. Массовая доля подвижной формы нитратного азота, мг/100г сухого в-ва	1,28			ГОСТ 27894.4-88
11. Тяжелые металлы, мг/кг свинец кадмий медь цинк никель марганец руть мышьяк	77,0 17,0 503,0 528,0 47,4 517,0 0,03 7,9			МУ по определению содержания тяжелых металлов в почвах с/х угодий и продукции растениеводства. М.ЦИНАО 1992 РД 52.18.191-90 ГОСТ 26927-86 МУ по определению мышьяка в почве фотометрическим методом М. ЦИНАО, 1985г

Протокол касается только образца, подвергнутого испытанию.

Частичная перепечатка протокола запрещена без разрешения Испытательного центра.

Коды ответственных исполнителей: ПУ-7

Всего страниц протокола 1 (одна)

Ответственный за составление протокола

Начальник испытательного центра



Л.В. Уфимцева

Т.Е. Нигаматулина

РЕКОМЕНДОВАНО ТАТНИПИНЕФТЬ

ПРОТОКОЛ

Совещания по результатам экспериментов по разделению смеси «нефть-вода» в устройстве
разделения жидкостей (УРЖ), представленном разработчиком- ООО «
»,
проведенных на базе Бугульминского опытного завода нефтеавтоматики(БОЗНА).

Г.Бугульма

12 августа 2009г.

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

3.Сахабутдинов Р.З.—представитель ТАТНИПИНЕФТЬ;

4.Александров А.В.—Генеральный директор ООО «БОЗНА»;

5.Салихов Р.Ш.—технический директор ООО «БОЗНА»;

6.Сафин Д.Н.—представитель КГТУ(КАИ) ;

7.Мясников Н.С.— представитель КГТУ(КАИ) ;

ПОСТАНОВКА ЭКСПЕРИМЕНТА

Для проведения экспериментов в лабораторных условиях были подготовлены нефтеводные смеси
пропорциях 15% нефти 85% воды и 50% нефти 50% воды. Перемешивание обеспечивалось за счет
барботажа воздухом. Полученные смеси поочередно непрерывным потоком пропускались через устройство
УРЖ. В результате прохождения через устройство произошло разделение нефти от воды. По данным
лабораторного анализа остаточное содержание нефти в отделенной воде составило 0.85 и 0.95 Мг/лит
соответственно. Анализ нефти на содержание воды не проводился.

РЕШЕНИЕ

1. Учитывая положительные результаты эксперимента, считаем целесообразным подготовить и провести
испытания УРЖ в реальных условиях по программе ТАТНИПИНЕФТЬ, на его базе.
2. Для проведения испытаний создать комиссию из представителей ТАТНИПИНЕФТИ,КГТУ(КАИ)
разработчика.
3. При положительных результатах:
 - ТАТНИПИНЕФТЬ совместно с КГТУ подготовить ТЗ на опытный образец УРЖ
 - определить необходимый объем и график финансирования для изготовления опытного образца;
 - КГТУ , ТАТНИПИНЕФТЬ и ООО «
разделения в УРЖ, «» разработать теоретическую модель процесса



Приложения: Протоколы лабораторных исследований