

ЛОКАЛИЗАЦИЯ РАЗЛИВОВ
НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ
НА ГРУНТЕ



План

- 1. Выбор технологии
- 2. Ограждения для предотвращения распространения нефти
- 3. Контролируемое сжигание
- 4. Локализация с помощью сорбентов




1. Выбор технологии



При локализации разлива нефти (нефтепродуктов) на грунт основными задачами являются:

- предотвращение распространения нефти по поверхности почвы, а также проникновения в водостоки, грунтовые воды;
- дегазация места разлива, чтобы можно было приступить к дальнейшим действиям по ликвидации разлива;
- подготовка нефти (нефтепродуктов) к сбору

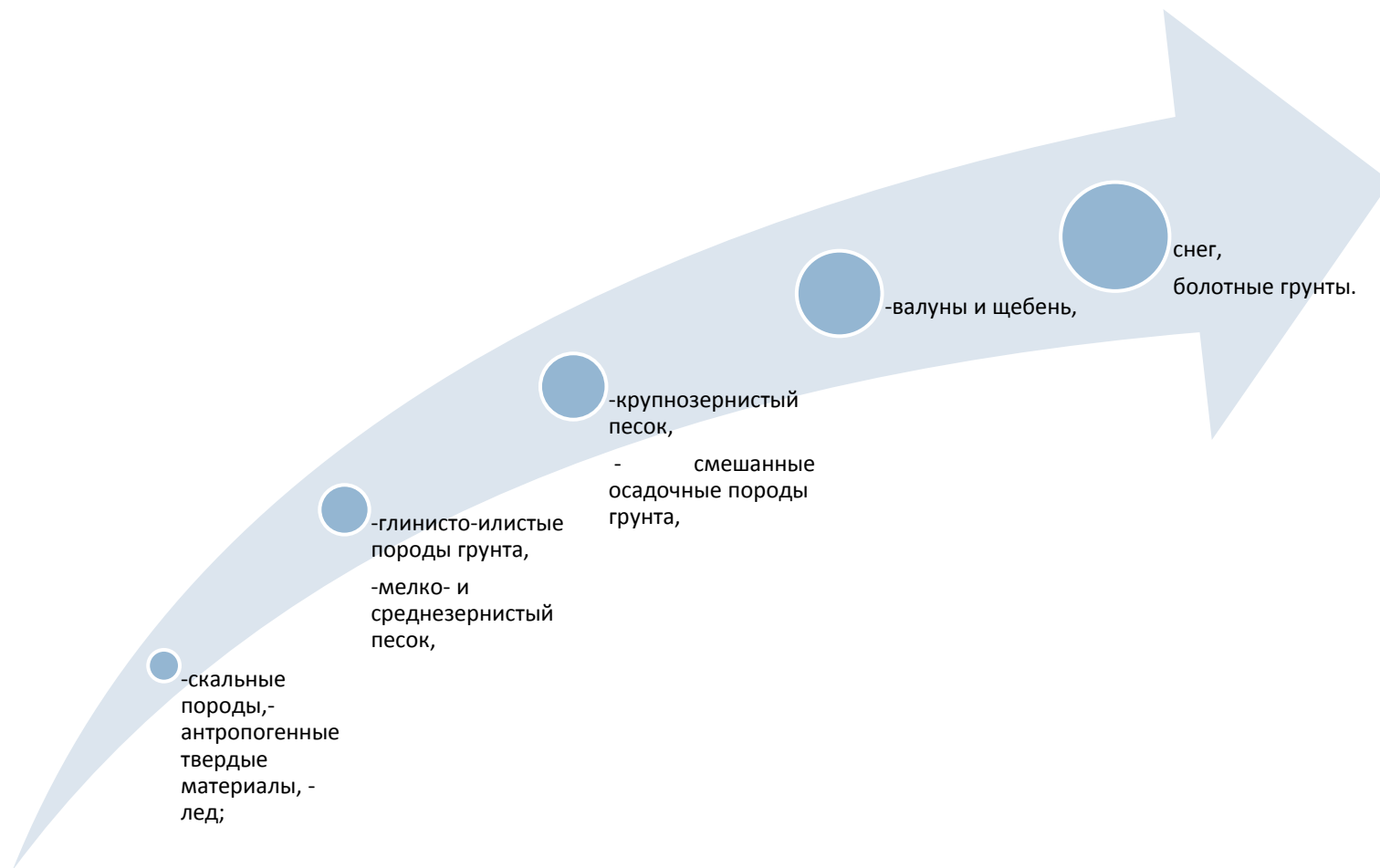


установить масштаб разлива, количество вылившейся нефти, ее тип и свойства

выполнить прогноз перемещения и трансформации нефти при ее попадании на грунт

провести анализ чувствительности окружающей среды с целью выбора природоохранных мероприятий

типы грунтов в порядке увеличения их чувствительности при разливах нефти:



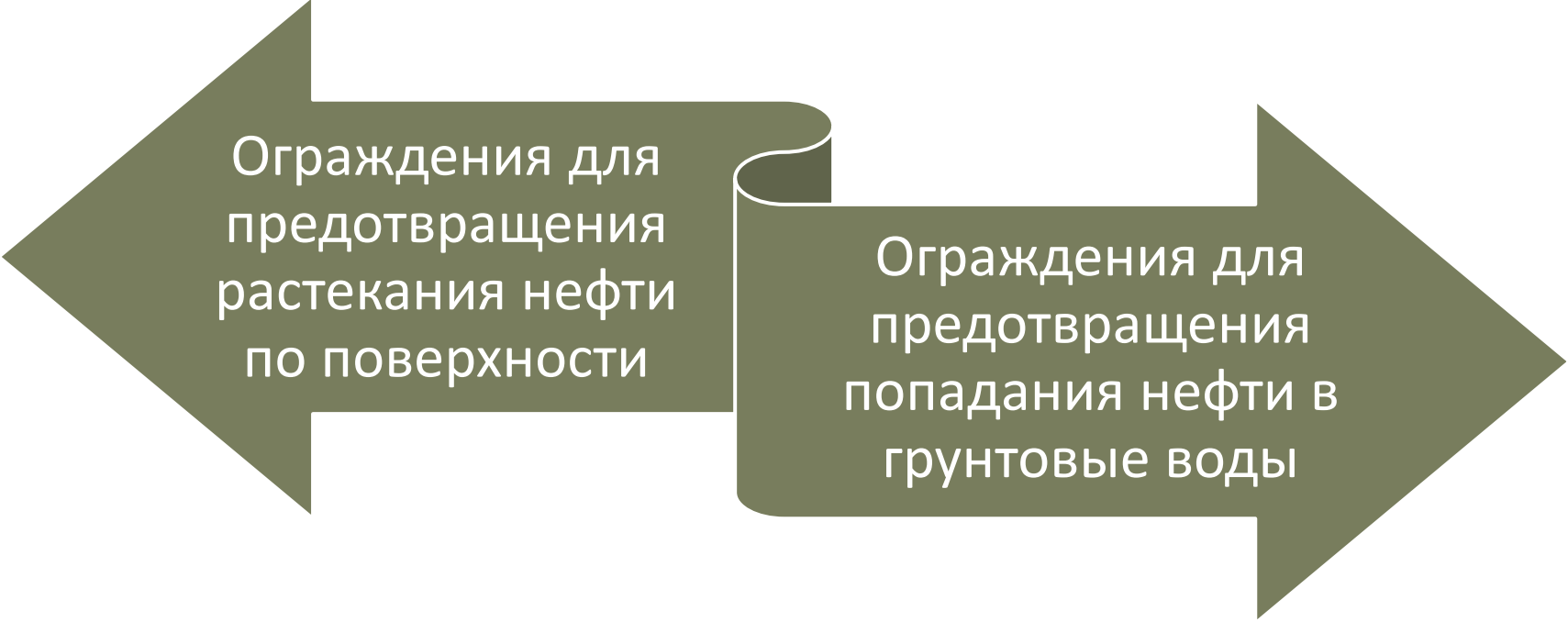
Матрица рекомендаций по выбору технологий ЛАРН

Технология ликвидации разлива нефти	Болото		Суходол		Водоток	
	Зима	Лето	Зима	Лето	Зима	Лето
Механизированное удаление	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Удаление загрязнения вручную			●	●	●	●
Промывка водой под давлением		✓ /				✓
Выжигание	✓	✓	✓			
Удаление загрязненного грунта	●	●	✓	✓/●		✓/●
Применение сорбентов						
Применение биопрепаратов и минеральных удобрений		✓		✓		



2. Ограждения для предотвращения распространения нефти

Ограждения для предотвращения распространения нефти



Ограждения для предотвращения растекания нефти по поверхности

Ограждения для предотвращения попадания нефти в грунтовые воды

Ограждение для предотвращения растекания нефти по поверхности

Насыпи

Перехватываю
щие траншеи

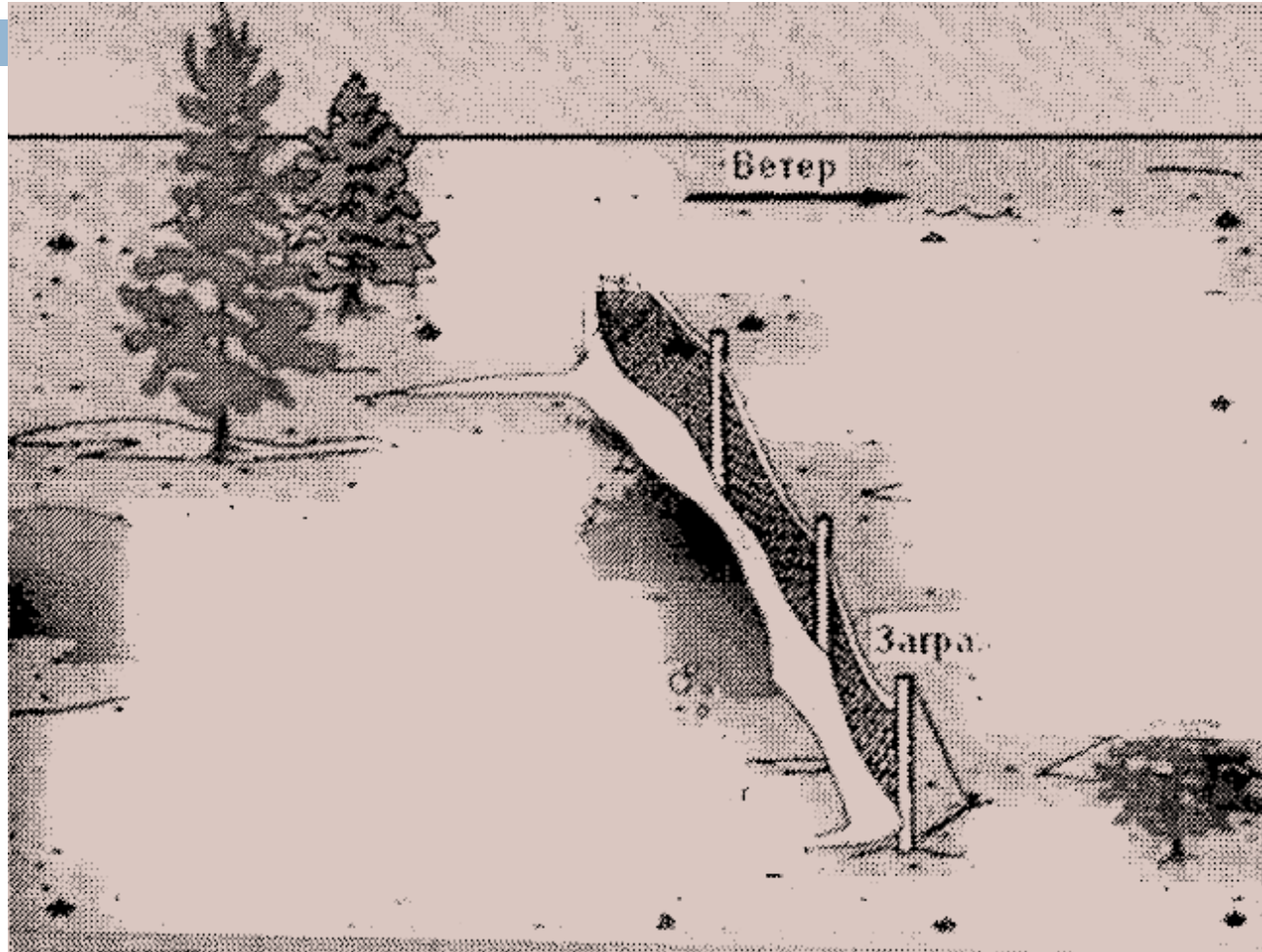
Подпорные
стенки

Заграждения
из
сорбирующих
материалов

Техническая характеристика подпорных стенок

Показатель	ПСн-0,5	ПС-0,75	ПСк-0,7	ЭКОсервис- НЕФТЕГАЗ
Габаритные размеры секции, м:				
длина		2,0		1,0
высота	0,6	0,85	0,8	0,5
Габаритные размеры модуля, м		2x 15		1 x 15
Количество секций в базовом варианте, шт.		15		
Высота в рабочем состоянии, м	0,5	0,75	0,7	
Масса, кг:				
секции модуля	20,0	22,5	35,0	130,0
базового модуля с пологом	300,0	412,5	600,0	
без полога	—	337,5	525,0	
Максимально допустимый напор перед стенкой, м	0.15	0,3	0,6	
Время разворачивания, мин	30	75		5
Количество обслуживающего персонала, чел.	2	3	4	2
Срок службы, годы	1	3		

Заграждения из сорбирующих материалов



Техническая характеристика сорбирующих изделий

Изделие	Марка	Размеры, мм	Поглотительная способность, кг/пог. м
Сорбирующий рукав	H8 8	80*	1-2
	H8 12	120*	8
	H8 16	160*	10
	H25M	250*	27
Сорбирующая подушка	H9 1	400 x 250	1
	H9 2	510x410	2
	H9 8	800 x 800	8
Многоразовый сорбирующий мат	H9 3M	270 x1400	4 (кг/цикл)
Сорбирующее полотно	H9 2M	До 1400 x 40 000	5 (л/м ²)

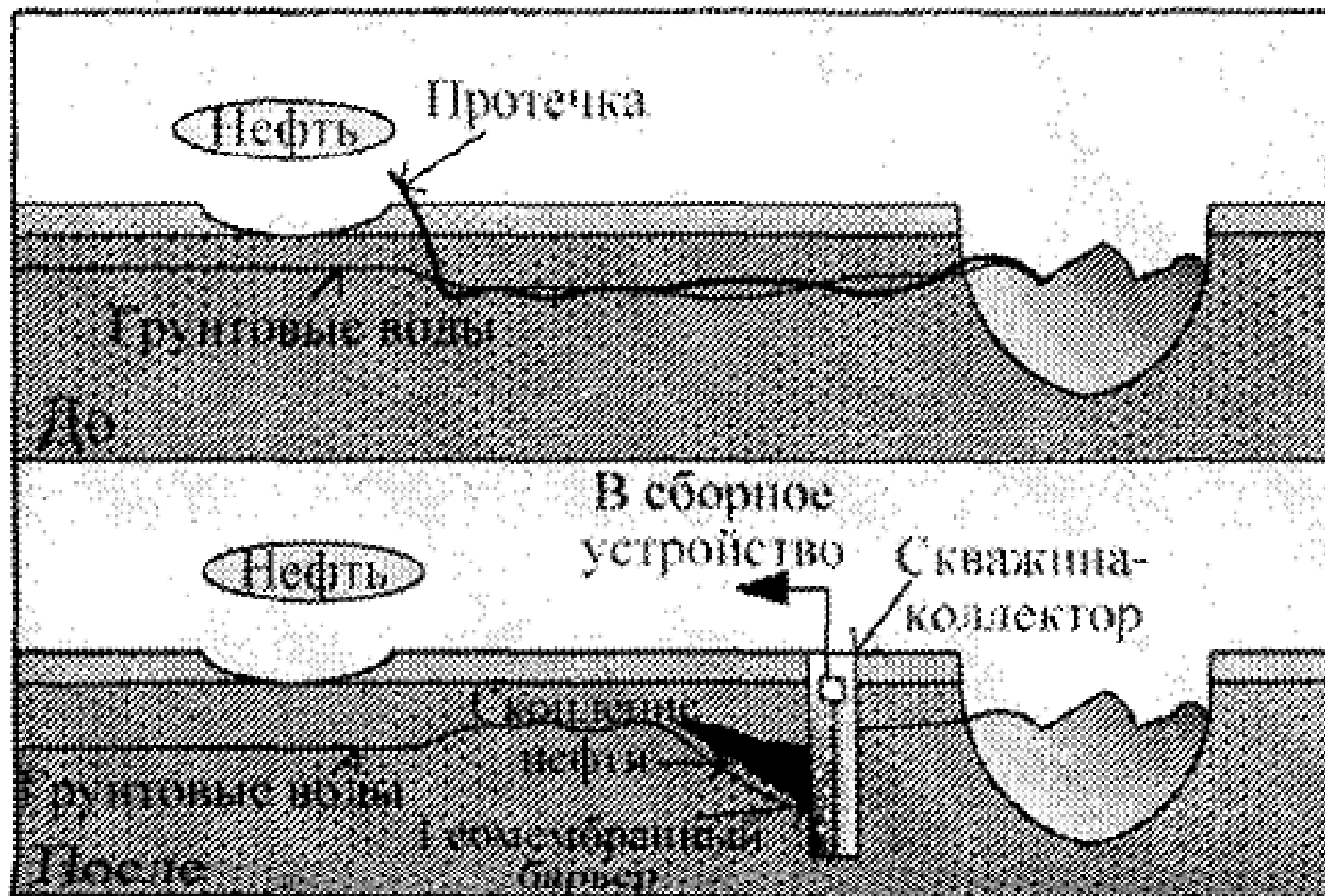
Сорбирующие изделия некоторых российских фирм

Изделие	Размеры, см	Поглотительная способность, кг нефти / кг сорбента	Кратность использования	Регенерация/утилизация
Сорбирующие салфетки	40x80	18	5	Отжимное устройство ОМУ-1
Сорбирующий материал в рулоне	—	18	5	Тоже
Сорбирующий бон БС-10, -20, -30	Диаметр 10,20, 30; длина 5-10 м	50	1	Сжигание
Бон сорбирующий сетчатый БСС-10	15x 1000	4		»
БСС-10У, БСС-ЮУ(ПЭ)	10x 1000	4		»
Подушки ПС-10	50 x 50 x 10	5		»
Пластины-подушки ПЛС-60	60 x 50 x 5	6		»
Рулоны РС-5	500 x 50 x 5	4		»
Мини-боны МБС-12	100x12 000	8		»
Сорбирующий бон СБ ЗМ/200	20 x 3000	1-3		
Сорбирующий мат СМ-50	50 x 50 x 5	1-3		

Ограждение для
предотвращения
попадания
нефти в
грунтовые воды

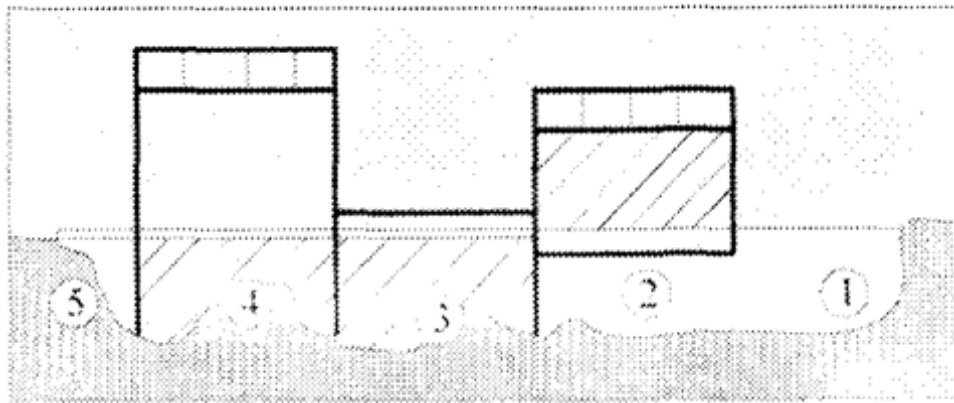
- **Биополимерные мембраны**
- **Водопроницаемые реактивные барьеры**
- **«Стена в грунте»**

Траншея с биополимером Geomembrane для защиты грунтовых вод

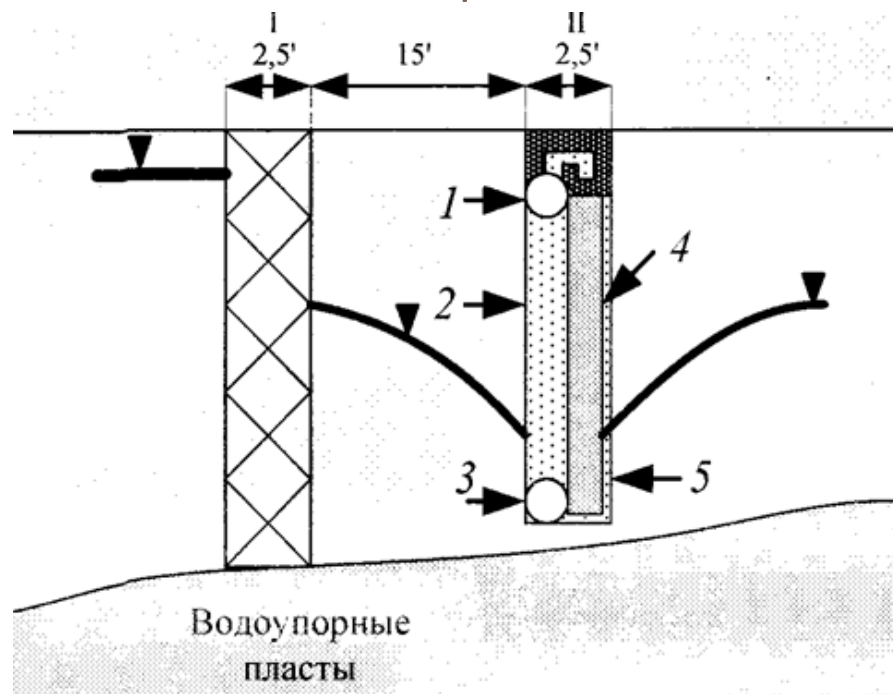


Конструкция барьера с биополимером

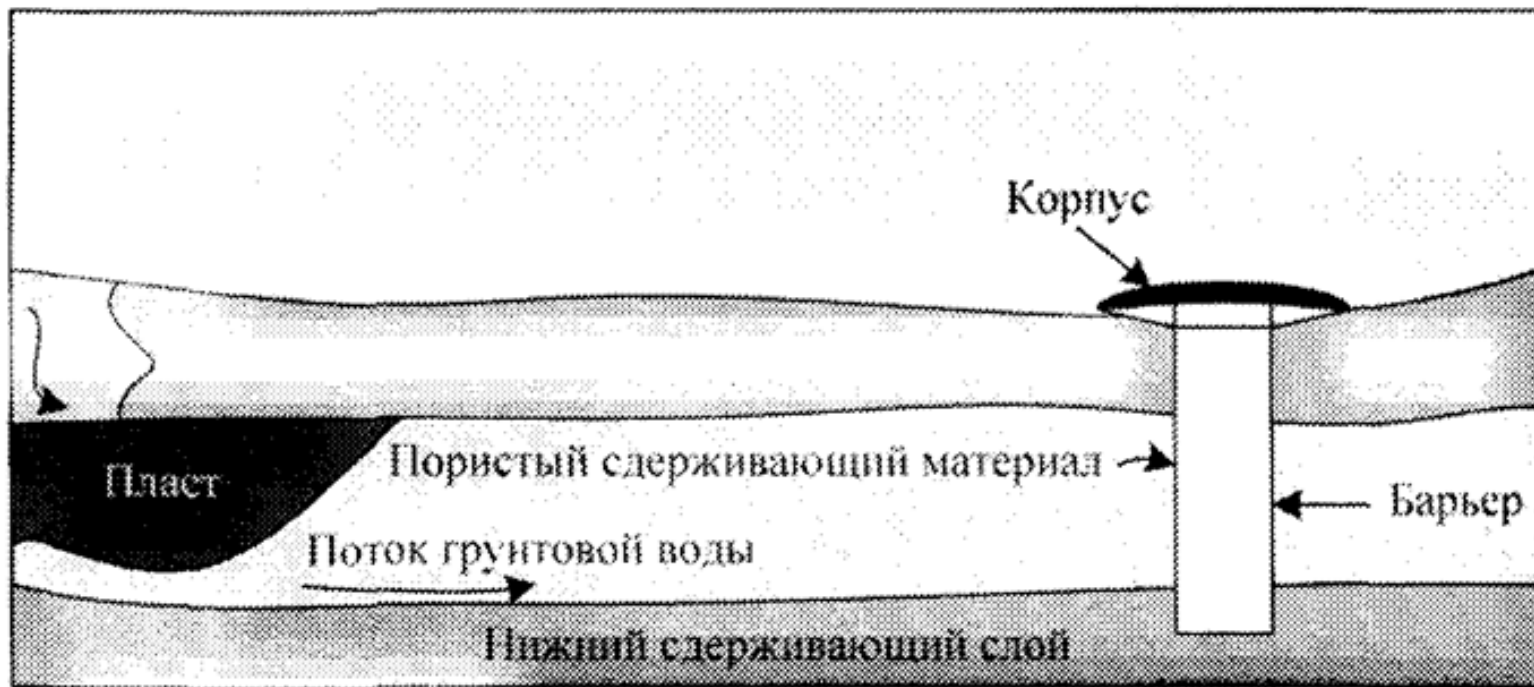
Геомембрана: / — котлован (траншея); 2 — установленная панель с геомембраной; 3 — защитная панель; 4 — выносная стойка; 5 — обратная засыпка



Поперечное сечение системы сдерживания грунтовой воды с использованием биополимера и система сбора отфильтрованной жидкости: I — цементированный барьер; II — дренажная траншея; / — трубопровод для откачки отфильтрованной жидкости; 2 — фильтрующий материал — гравий; 3 — перфорированный трубопровод; 4 — биомембрана Geotextil; 5 — скважинный экран



Водопроницаемый реактивный барьер



Машины с оборудованием для устройства и крепления стенок котлована методом «стена в грунте»

Название дорожностроительных машин	Количество ДСМ, ед.	Глубина бурения, макс,м	Толщина «стены в грунте», мм		Раскрытие ковша, мм
			Фактическая, мм	максимальная (паспортные данные)	
«Касафанда В250»	2	34,22	800/600	1200	2500
«Касафанда В125»	1	28,71	800	800	2500
«Воронежец ЭО-5224»	2	18	600/800	800	2500
«Либхер HS 855 HD»	1	75	600/800 900/1000	1200	3200

Сборно-монолитная «стена в грунте» имеет следующие основные преимущества перед

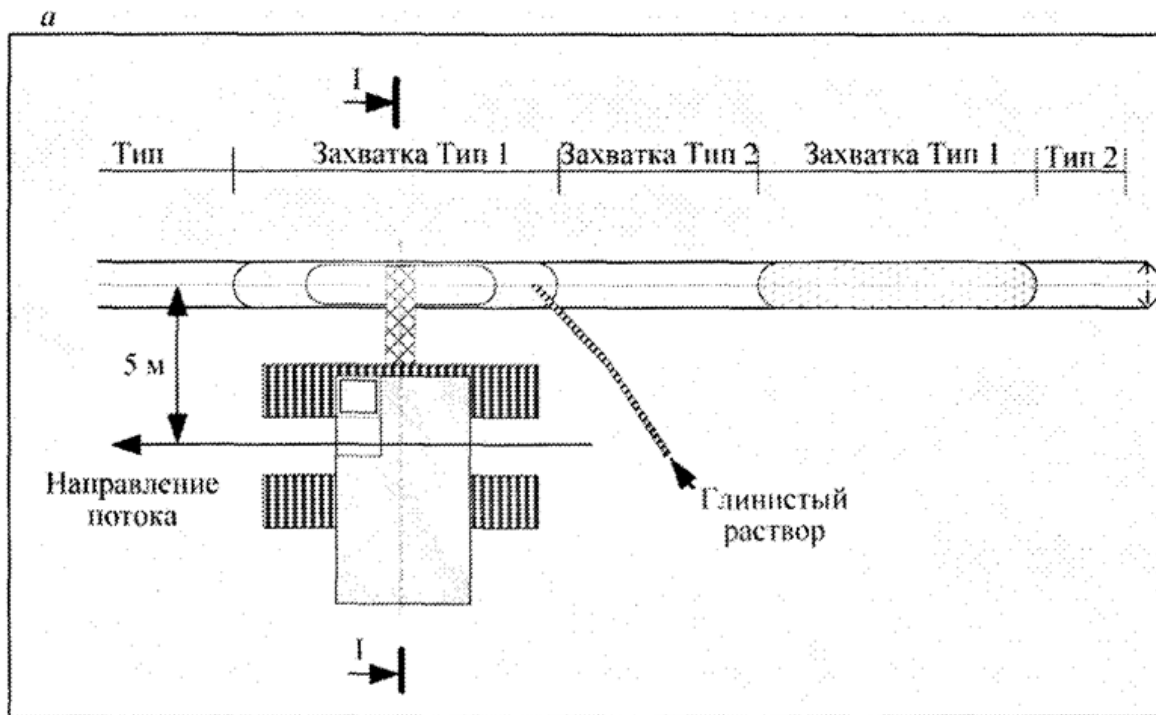
МОНОЛИТНОЙ:

- гарантированные прочностные показатели, обусловленные изготовлением железобетонных элементов в заводских условиях;
- • получение конструкции более высокого качества в водонасыщенных грунтах;
- • отсутствие таких технологических операций, как выравнивание «стены в грунте», вторичное бетонирование каверн (так называемого «грунтобетона»), устройство гидроизоляции в сочетании с прижимной стенкой;
- • наличие листового армирования, выполняющего одновременно функции металлоизоляции;
- • меньшая стоимость (на 10-15%), учитывая выполнение вышеперечисленных финишных технологических операций, и сокращение сроков сооружения «стены в грунте» и строительства в целом.

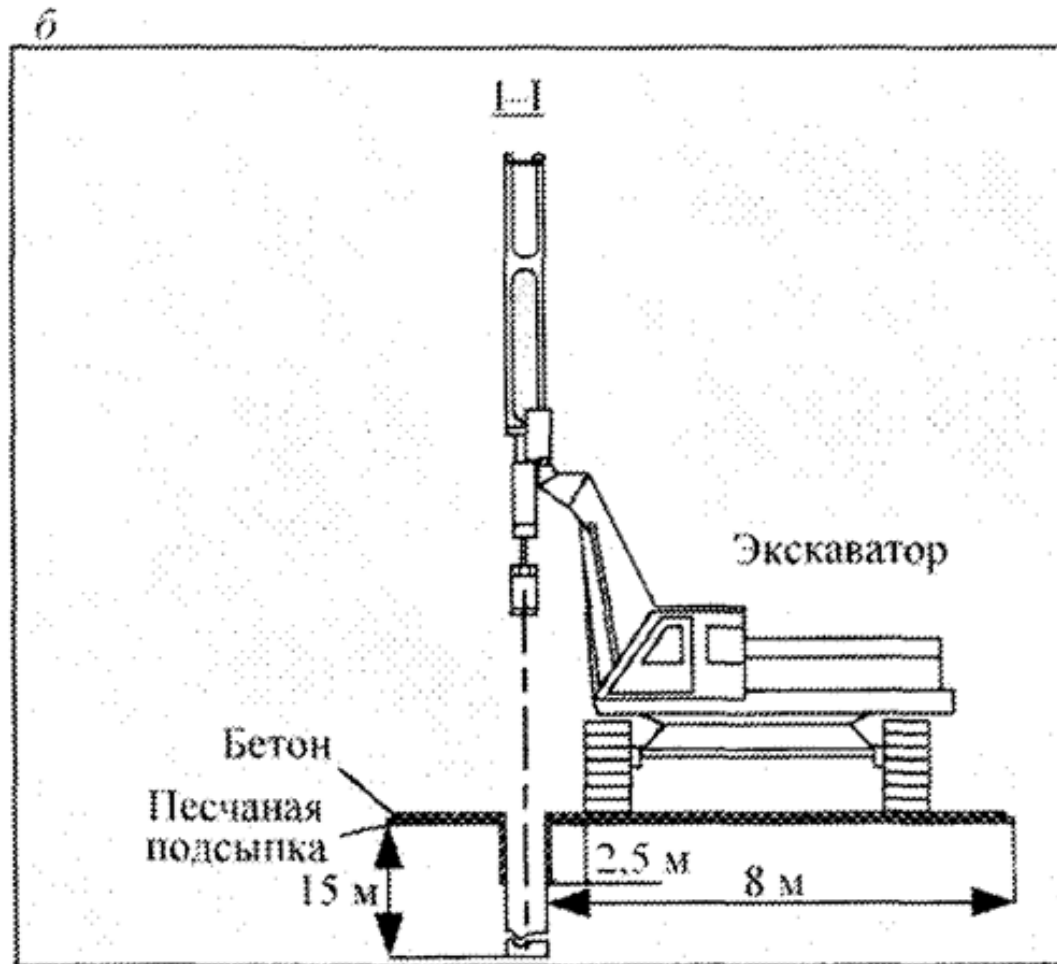
Методика выполнения ограждения методом «стена в грунте»

- • работы подготовительного периода,
- • устройство воротника пионерной траншеи,
- • работы на захватках:
 - 1) разбивка фронта работ на захватки;
 - 2) разработка грунта захваток под глинистым раствором,
 - 3) монтаж стальных разделительных труб;
 - 4) монтаж арматурных каркасов;
 - 5) бетонирование захваток методом вертикально перемещающейся трубы (ВПТ);
 - 6) извлечение стальных разделительных труб.

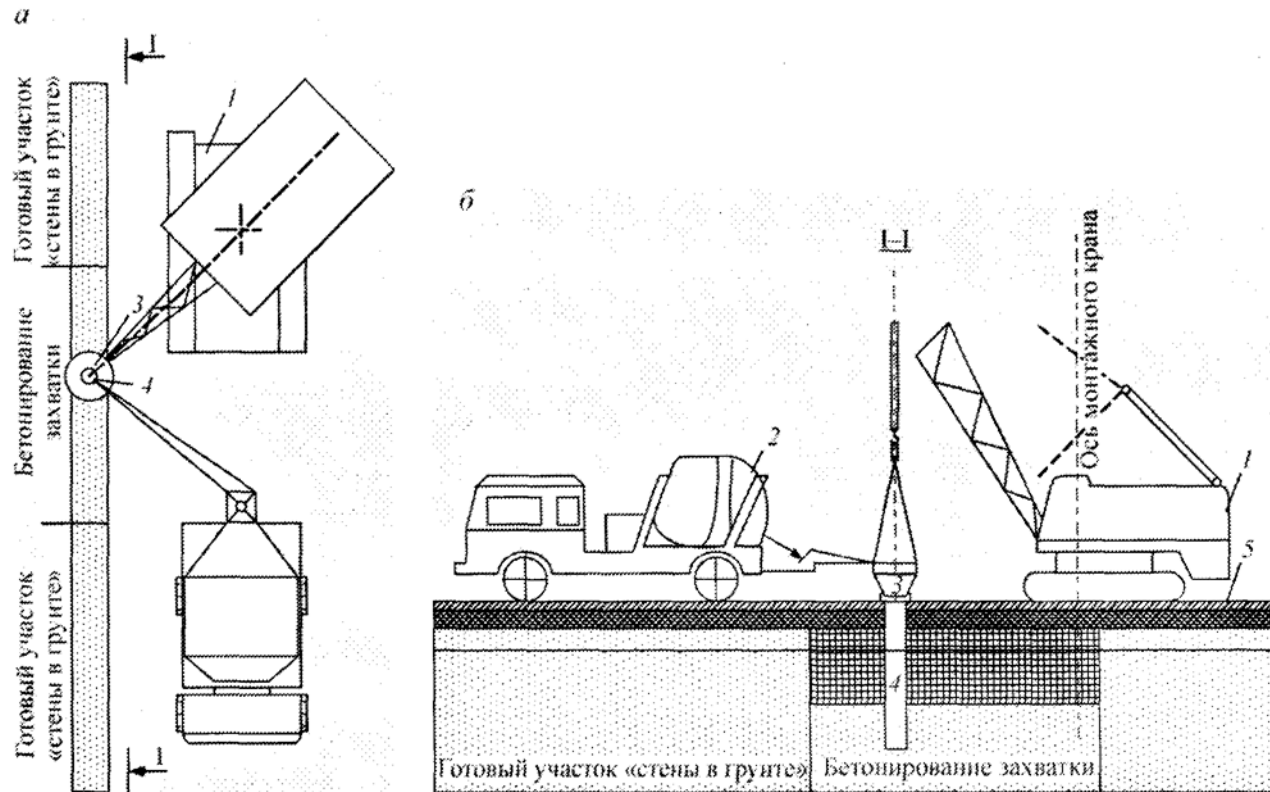
Разработка грунта захваток под глинистым раствором: а) вид сверху; б) сечение I-I



Разработка грунта захваток под глинистым раствором: а) вид сверху; б) сечение I-I



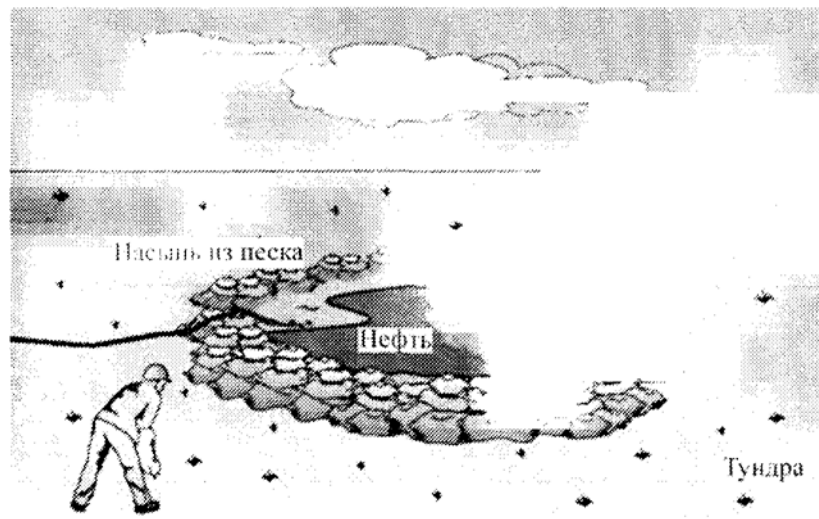
Бетонирование захваток: а) вид сверху; б) вид сбоку; 1 — монтажный кран (РДК-25, Локомо А-353, А-370); 2 — автобетоносмеситель типа С-1036; 3 — бункер-воронка вместимостью 1 м³; 4 — бетонолитная труба; 5 — рабочая площадка





3. Контролируемое сжигание

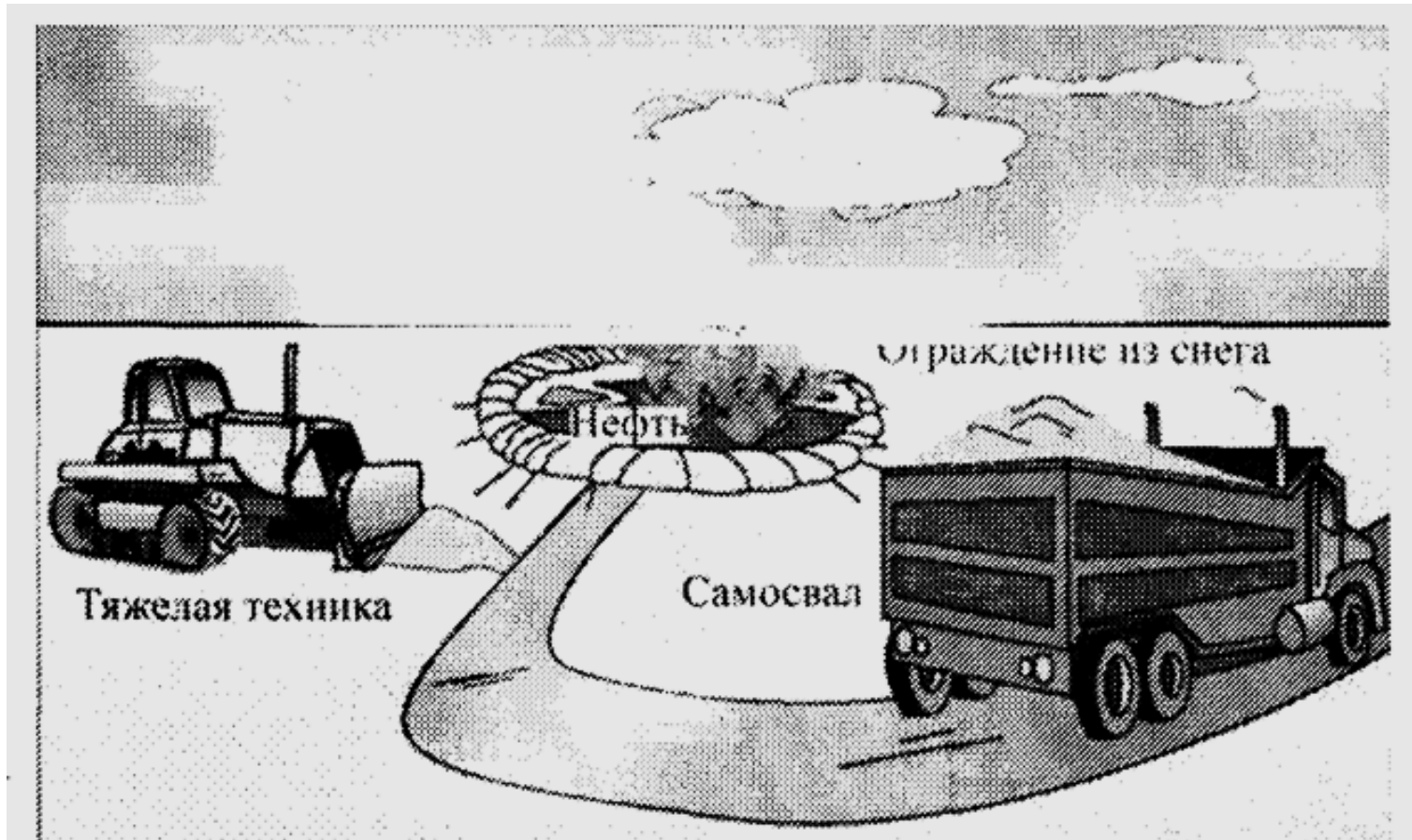




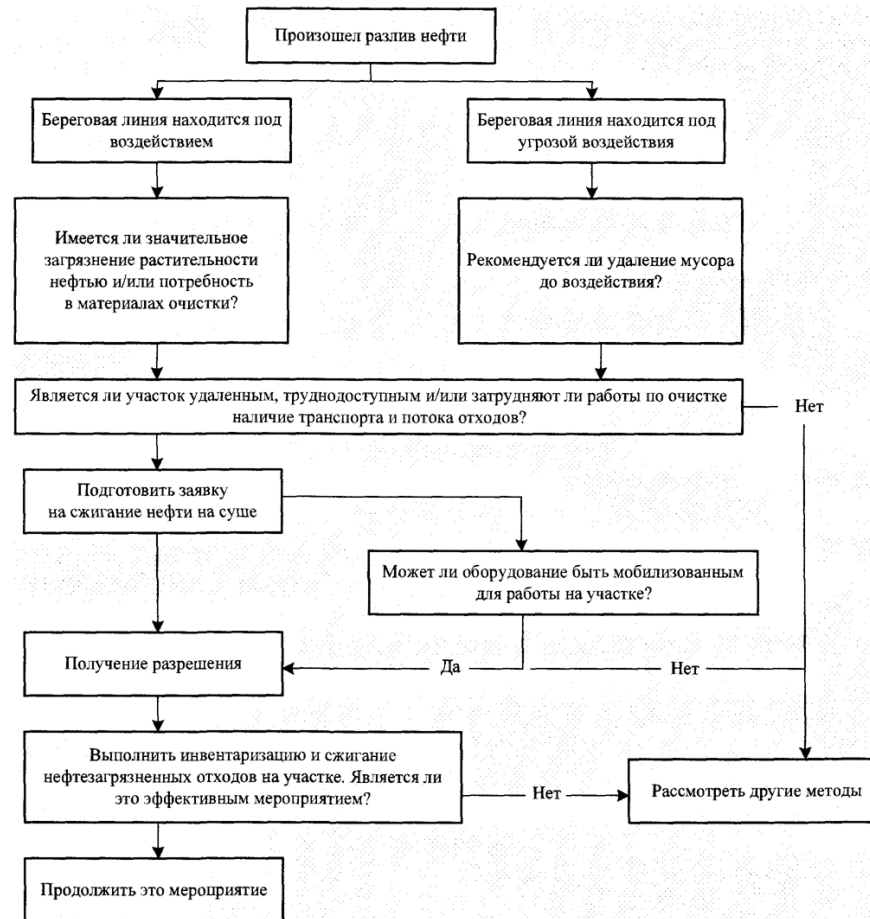
Обстоятельства, обуславливающие применение сжигания на месте разлива:

- • наличие ограничений доступа на участок разлива, которые создают трудности при доставке туда персонала и оборудования;
- • потребность в быстром удалении нефти с целью предотвращения воздействия на чувствительные среды обитания или дальнейшего ее распространения;
- • ограничение возможностей по транспортировке и обращению с отходами, требующих уменьшения объема отходов;
- • другие методы локализации разливов нефти неэффективны и могут привести к нанесению большего ущерба, чем загрязнение нефтью.

Локализация разлива нефти в ледовых условиях с применением метода сжигания



Матрица принятия решения о сжигании




Оптимальные условия для сжигания нефти на месте разлива на суше:

- • участок разлива отдаленный и малонаселенный (находится в 0,8-1,6 км от населенных пунктов);
- • преобладающее направление ветров — в сторону от населенных пунктов;
- • скорость ветра <19 км/ч (шлейф дыма сможет подняться и рассеяться; удобнее контролировать процесс горения);
- • большая часть участка разлива не покрыта растительностью (т. е. имеются проселочные дороги, канавы, высохшие русла водных потоков или неиспользуемые сельскохозяйственные земли);
- • растительность в основном травяная и не находится в состоянии роста (травы восстанавливаются быстрее);
- • в заболоченных районах имеется слой поверхностных вод, который изолирует корни от жара, возникающего при горении, ограничивает сгорание органических почв (например, торфа) и проникновение разлитой нефти в почву. Снег и лед обладают такими же свойствами;
- • разлита легкая или средняя нефть (нефтепродукты).

Стратегия метода сжигания

складывается из следующих этапов:

- 1. Выяснить, что механическое сдерживание невозможно или нерентабельно.
- 2. Выбрать оборудование и стратегию для проведения операции.
- 3. Подготовить оборудование и персонал к проведению операции.
- 4. Сконцентрировать разлитые УВ в естественных углублениях или специально устроить ограждения для разлива.
- 5. Поджечь сконцентрированные разлитые У В.
- 6. Вести постоянный контроль над процессом горения.
- 7. По окончании операции остатки сжигания механически собираются для дальнейшего процесса утилизации.



Операции по сжиганию проводятся с использованием следующих типов оборудования:

- для локализации;
- воспламенения;
- подавления пламени/тушения.

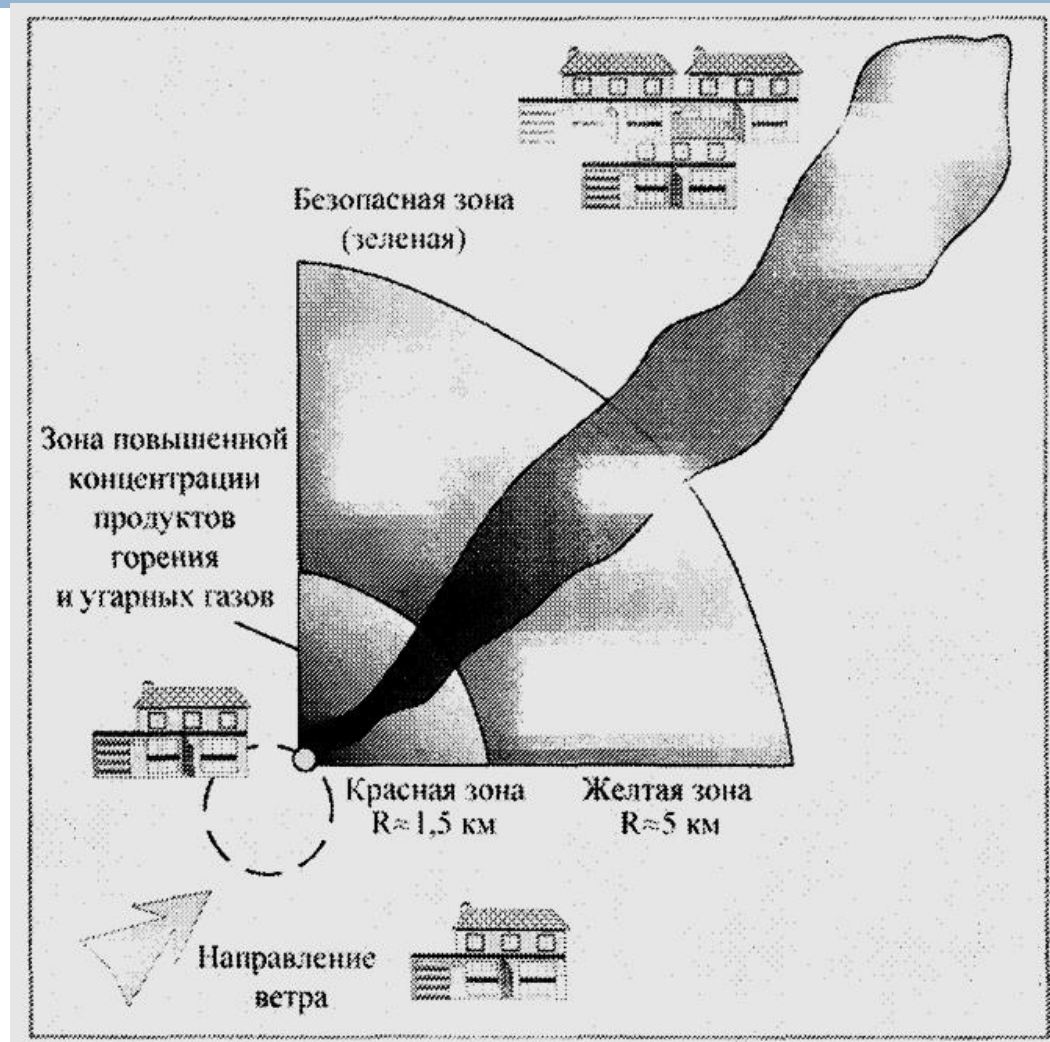
- Для успешного проведения операции по сжиганию нефти необходимо осуществить ее в максимально короткий после разлива срок. Минимальная толщина пленки УВ при этом должна составлять:
 - • для сырой нефти 2-3 мм (1/16-1/8 дюйма);
 - • для нефтепродуктов 3-5 мм (1/8-3/16 дюйма);
 - • для эмульсий, содержащих нефть / нефтепродукт, 5-10 мм (3/16-3/8 дюйма). При этом содержание УВ в эмульсии должно быть не менее 50 %.

Определение безопасного расстояния для сжигания нефти на месте разлива

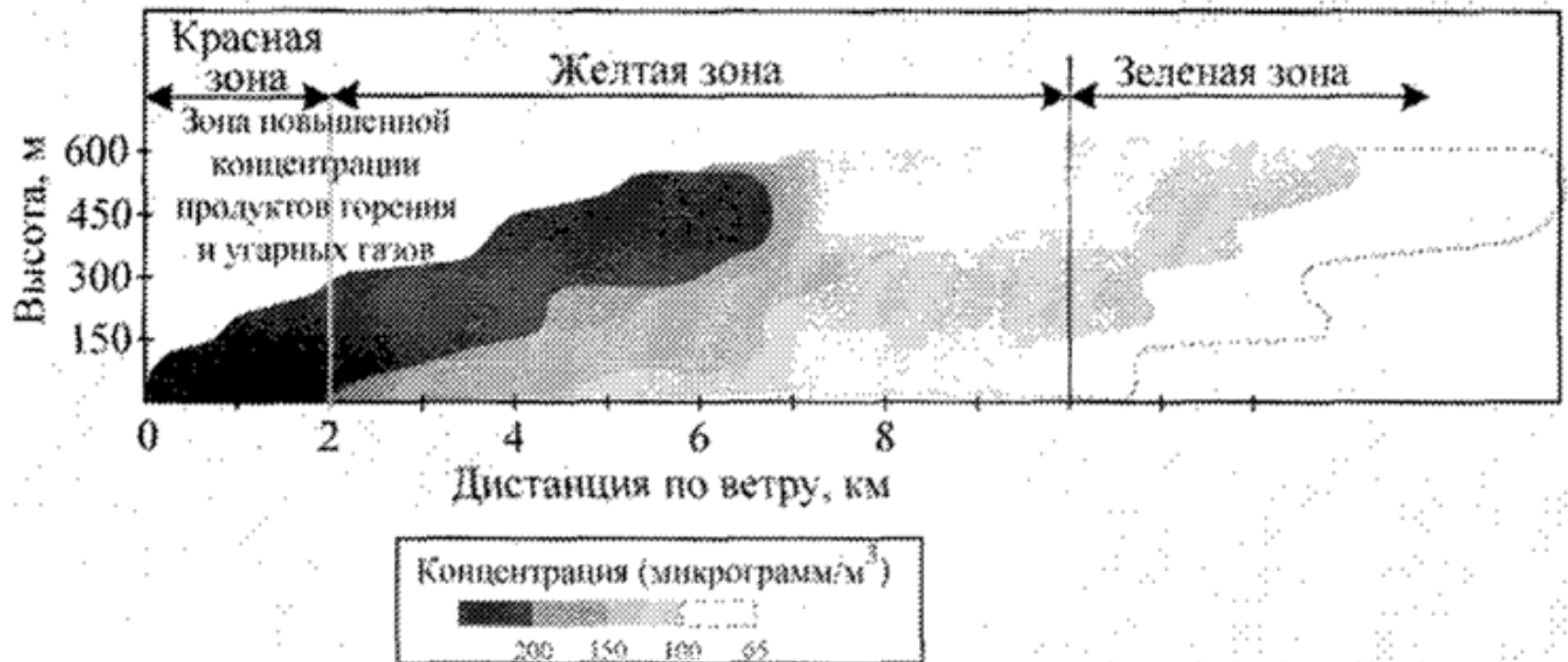
1. Безопасные расстояния между местом разлива нефти и подветренными поселениями при сжигании ее на месте в условиях плоского ландшафта

Местоположение огня	Зеленая зона	Желтая зона	Красная зона
Плоский ландшафт на Вода менее чем в 3 милях	Более 3 миль	1-3 мили	Менее 1 мили
Вода более чем в 3 милях	Более 1 мили	Не применяется	Менее 1 мили

Распределение зон с опасными поражающими факторами при сжигании нефти на плоском ландшафте



Распространение продуктов горения и их концентрация при сжигании нефти на грунте





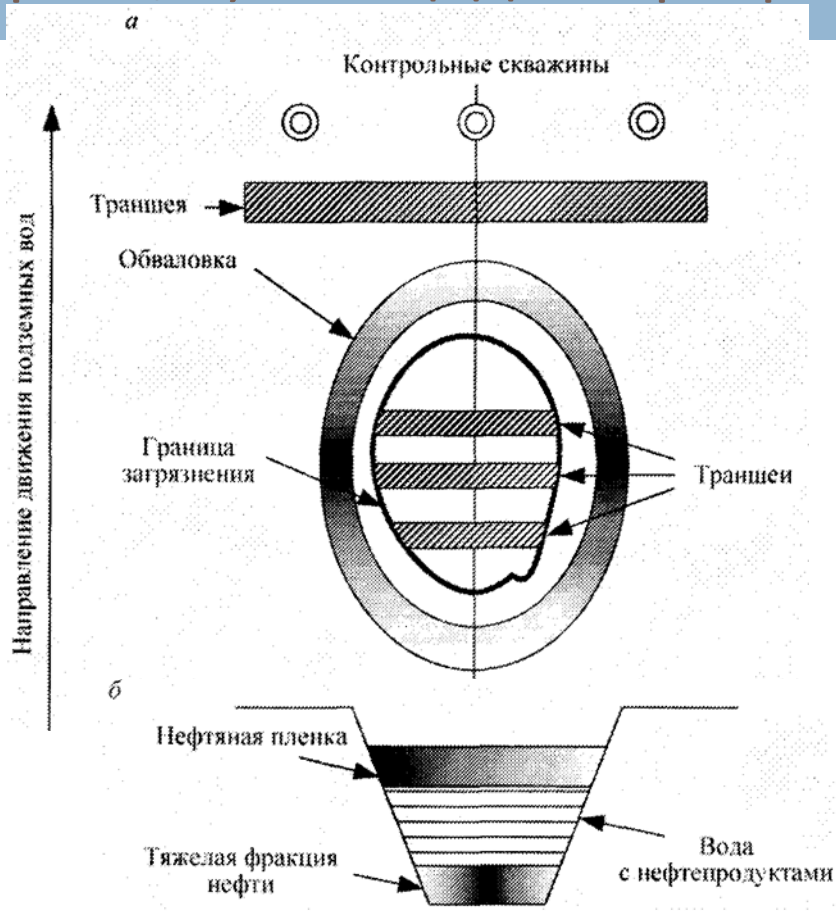
4. Локализация с помощью сорбентов



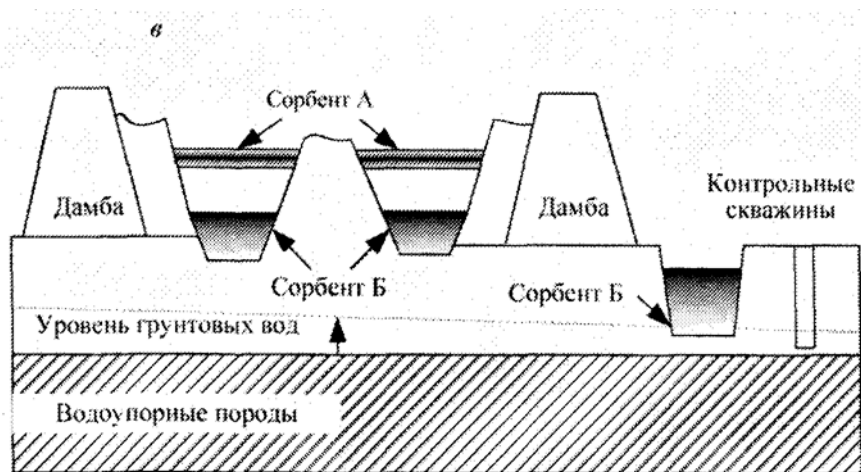
При разливе нефти (нефтепродуктов) на грунт возможно проведение следующих работ по его локализации с помощью сорбентов:

- • предотвращение проникновения УВ в грунтовые воды;
- • дегазация участка, которая наиболее актуальна при разливе легких нефтепродуктов (дизельное топливо, керосин, бензин, легкая нефть и т. д.).

Возможная схема защиты подземных вод от загрязнения нефтепродуктами: а) вид в плане; б) траншея в разрезе; в) площадка в разрезе



Возможная схема защиты подземных вод от загрязнения нефтепродуктами: а) вид в плане; б) траншея в разрезе; в) площадка в разрезе



Техническая характеристика сервисных комплектов (аварийных наборов) ДЛИ АЗС при расчетном разливе нефтепродуктов в планах ЛАРН

Фирма-производитель	Наименование комплекта	Состав и описание комплекта
ОАО «Экошельф»	Второй вариант	Сорбент (2,5 кг)
	комплектации	Мини-бон МБС — изделие из сорбента для локализации разлива
	на 60 кг нефте-продуктов	нефти и нефтепродуктов (2 шт.) Пластина ПЛС — изделие из сорбента для вытирания загрязненной поверхности (3 шт.) Подушка ПС — изделие из сорбента Защитные перчатки Одноразовые пакеты для использованных изделий из сорбента
ОАО «Экострой»	СК № 4 на	Сорбент «Нефлесорб» (5 кг)
	150 л нефте-продуктов	Салфетка СС-30 (10 шт.) ПЛС 25 x 35 (БФ) (30 шт.) Бон сорбирующий БС-6 (6 м или два по 3 м) Совок (1 шт.) Щетка (1 шт.) Ведро (1 шт.) Респиратор (1 шт.) Перчатки х/б с ПВХ покрытием (1 пара), из МБС резины (2 пары) Пакет для использованного сорбента (2 шт.)
ОАО «Сорбент»	Аварийный	Бон в сетке сорбционный для нефтепродуктов (1850x140)
	ящик на 350 кг нефтепродуктов	Передвижной ящик (контейнер) (1 шт.) Сорбирующий мат-бон (1 шт.) Сорбционный рукав-бон (4 шт.) Защитные очки Сорбционная подушка (10 шт.) Сорбционная салфетка (100 шт.) Активный уголь АУ-Э (10 шт.)