

65 н.

Хранение  
нефтепродуктов  
Проблемы  
защиты  
окружающей  
среды

Расширение производства и потребления нефти и продуктов ее переработки выдвигают новые проблемы в защите окружающей среды (земли, воды, леса, атмосферного воздуха, животного мира).

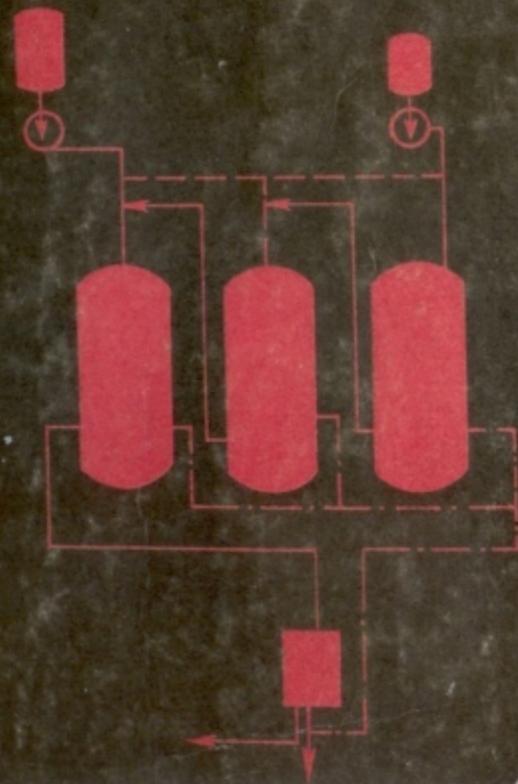
Хранение нефтепродуктов — один из важнейших этапов в сложной системе добыча — переработка нефти — транспортирование и хранение нефтепродуктов.

Разработка и исследование перспективных способов хранения нефтепродуктов, предотвращающих загрязнение природной среды, совершенствование существующих методов хранения приобретают особую актуальность.

В книге освещены прогрессивные основы хранения нефти и нефтепродуктов, исключаящие загрязнение окружающей среды. Изложены современные методы очистки сточных вод и контроля содержания загрязняющих веществ.

В.С. ЯКОВЛЕВ

# Хранение нефтепродуктов Проблемы защиты окружающей среды



«ХИМИЯ»

### 3.1.4. Применение газоуравнительной системы

Эффективное снижение потерь нефтепродуктов достигается также при использовании газоуравнительных систем, представляющих собой группу резервуаров, газовые пространства которых соединены с помощью трубопроводов и газосборников. Возможны два варианта соединения резервуаров без газосборника и с газосборником или резервуаром с переменным объемом газового пространства (газгольдером).

Газоуравнительную систему без газосборника применяют на одних типичных резервуарах при совпадении операции заполнения одной группы резервуаров и опорожнения другой во времени, при этом часть паровоздушной смеси перераспределяется между резервуарами. При несовпадении операций паровоздушная смесь из газового пространства забираемых резервуаров удаляется в атмосферу. Газовую обвязку рекомендуется применять при коэффициенте совпадения операций 0,6 и выше.

При наличии газосборника в системе обмен паровоздушной смеси происходит только между газовыми пространствами резервуаров и газосборником.

В газоуравнительную систему необходимо подключать резервуары с одинаковыми нефтепродуктами, чтобы избежать изменения их качества. В газоуравнительную систему можно подключать также транспортные емкости при проведении сливноналивных операций.

Конструктивно система газовой обвязки должна обеспечивать минимальный объем проходящей паровоздушной смеси при проведении операций приема и отгрузки нефтепродуктов.

Принципиальная схема газоуравнительной системы с газосборником приведена на рис. 3.17. Для обеспечения безопасной работы систем оборудована дыхательной аппаратурой, огнепреградителями, сборником конденсата и насосом для его перекачки. Дыхательные клапаны резервуаров должны обеспечить срабатывание при максимальном и минимальном давлении в газосборнике.

Разработаны различные конструкции стальных и эластичных газосборников. ЦНИЛ Госкомнефтепродукта РСФСР разработан пневматический газосборник из полимерных материалов вместимостью 1000 м<sup>3</sup>. Оболочка газосборника разделена эластичной подвижной мембраной на два отсека: верхний — воздушный, в котором постоянно поддерживается давление 100 мм вод.ст. и нижний — газовый, который соединен с паровоздушным пространством резервуаров. При поступлении паровоздушной смеси мембрана поднимается, вытесняя воздух из верхнего отсека; при уменьшении давления паровоздушная смесь из газосборника направляется в резервуар под давлением, создаваемым вентилятором.

Наиболее целесообразно применение газоуравнительной системы с газгольдером для улавливания паров нефтепродуктов в процессе «малых дыханий».

Для ликвидации сбросов при «больших дыханиях» необходимо дополнительно оборудовать газоуравнительные системы устройствами конденсации паров нефтепродуктов.

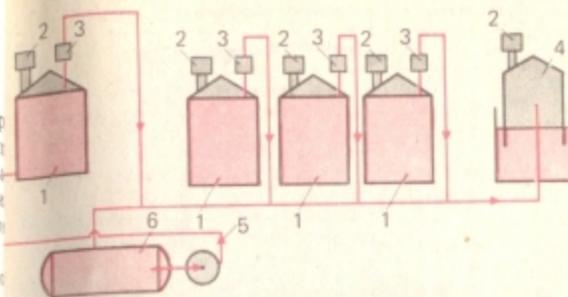


Рис. 3.17. Газоуравнительная система с газосборником:  
1 — резервуар;  
2 — дыхательный клапан;  
3 — огнепреградитель;  
4 — газосборник;  
5 — насос;  
6 — сборник нефтепродуктов

Выбору схемы газоуравнительной системы должно предшествовать технико-экономическое обоснование разрабатываемого процесса.

### 3.1.5. Применение дисков-отражателей

Для снижения выбросов паров нефтепродуктов в окружающую среду эффективным средством являются диски-отражатели (рис. 3.18), устанавливаемые под монтажным патрубком дыхательного клапана, как в наземных, так и в заглубленных металлических резервуарах.

Принцип работы диска-отражателя заключается в изменении направления струи воздуха, входящей в резервуар с вертикального на почти горизонтальное, в результате чего поток воздуха распространяется вглубь резервуара. Перемешивание воздуха с парами нефтепродуктов происходит в верхней части, примыкающей к кровле резервуара, где концентрация нефтепродуктов незначительна в сравнении с более насыщенным паром, находящимся у поверхности нефтепродукта и почти не участвующим в процессе конвективного перемешивания.

Применение дисков-отражателей наиболее эффективно в бензиновых и нефтяных резервуарах с большим коэффициентом оборачиваемости. В течение теплого времени года потери от «больших дыханий» сокращаются на 30–40%.

Диски-отражатели не дают сокращения потерь нефтепродуктов в холодное время года, так как холодный воздух, входящий в резервуар, тяжелее паровоздушной смеси и направляется к поверхности продукта, перемешивая насыщенные слои.

### 3.1.6. Совершенствование дыхательной и предохранительной аппаратуры

Для предотвращения загрязнения воздушного бассейна при хранении нефтепродуктов большое значение имеет хорошая отладка дыхательных и предохранительных клапанов и герметичность кровли резервуаров.

В настоящее время применяются непрмерзающие дыхательные клапаны типа НДКМ (рис. 3.19) и предохранительные клапаны типа КПГ, технические характеристики которых приведены в табл. 3.3 и 3.4.

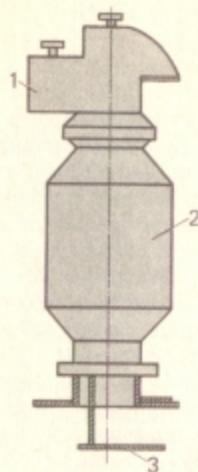


РИС. 3.18. Дыхательный клапан с диском-отражателем:  
1 – дыхательный клапан; 2 – огнепреградитель;  
3 – диск-отражатель.

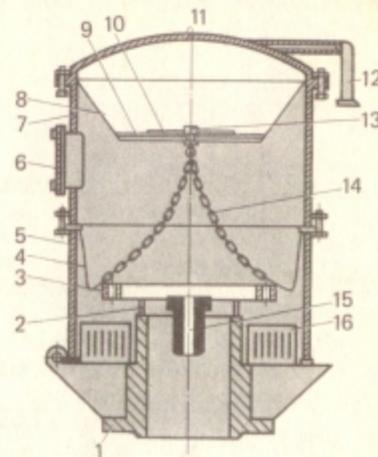


РИС. 3.19. Немерззующий дыхательный клапан типа НДКМ:

- 1 – патрубок; 2 – седло; 3 – нижняя тарелка; 4 – мембрана нижняя; 5 – нижний корпус; 6 – крышка бокового люка; 7 – верхний корпус; 8 – мембрана верхняя; 9 – диски; 10 – регулируемый груз; 11 – крышка; 12 – трубка для сообщения надмембранной камеры с атмосферой; 13 – пружина-демпфер; 14 – цепочка; 15 – импульсная трубка; 16 – кассета огнепреградителя.

ВНИИСПТнефть разработал дыхательные клапаны в северном исполнении типа КДС. На резервуарах устанавливают по два таких клапана один в качестве дыхательного, другой – предохранительного. Изготавливаются клапаны в комплекте с дисками-отражателями. Эти клапаны обладают рядом конструктивных и эксплуатационных преимуществ. Они работают при температуре окружающего воздуха от +60 до –60 °С, имеют высокую пропускную способность (1500 и 3000 м<sup>3</sup>/ч), не требуют залива уплотняющей жидкости, их можно использовать также в средней и в южной климатических зонах.

ТАБЛИЦА 3.3. Технические характеристики клапанов типа НДКМ\*

Параметры	НДКМ-150	НДКМ-200	НДКМ-250	НДКМ-350
Диаметр условного прохода, мм	150	200	250	350
Пропускная способность, м <sup>3</sup> /ч для РВС	500	900	1500	3000
Масса, кг	43	52	77	105

\* Все клапаны типа НДКМ срабатывают при давлении 1471,5–1962 Па и при вакууме 176–196 Па.

ТАБЛИЦА 3.4. Технические характеристики клапанов типа КПГ\*

Параметры	КПГ-150				КПГ-200				КПГ-250				КПГ-350			
	150		200		250		350		150		200		250		350	
Диаметр условного прохода, мм	150		200		250		350		150		200		250		350	
Давление срабатывания (зависит от сменной чашки), Па	1962–1177		1962–1177		1962–1177		1962–1177		245–294		245–294		245–294		245–294	
Вакуум срабатывания (зависит от сменной чашки), Па	343–392		343–392		343–392		343–392		883–981		883–981		883–981		883–981	
Пропускная способность (по воздуху), м <sup>3</sup> /ч, при вакууме, Па	245–392		900		1500		2700		500		1300		2700		5000	
	981		125		170		190		90		125		170		190	
Масса сухого клапана с кассетой огнепреградителя, кг	16		16		23		35		16		16		23		35	
Объем жидкости гидрозатвора, л	16		16		23		35		16		16		23		35	

\* Все клапаны типа КПГ срабатывают при давлении (в зависимости от сменной чашки) 1962–1177 Па и при вакууме (в зависимости от сменной чашки) 245–294; 343–392; 883–981 Па.

Унификация дыхательной и предохранительной арматуры для всех типов резервуаров способствует не только снижению трудоемкости обслуживания, но и снижению потерь углеводородов и загрязнения воздушного бассейна.

### 3.1.7. Применение тепло- и лучеотражающих покрытий

Нанесение на наружную поверхность стальных наземных резервуаров тепло- и лучеотражающих покрытий эффективно влияет на снижение потерь при хранении нефтепродуктов. Достижимое таким образом снижение интенсивности солнечной радиации приводит к уменьшению амплитуды температурных колебаний газового пространства резервуара и поверхности нефтепродукта. Этот эффект проявляется в основном при длительном хранении нефтепродуктов, когда температура в резервуаре приближается к среднесуточной температуре окружающего воздуха.

При температуре нефтепродукта в резервуаре выше среднесуточной температуры воздуха и коэффициенте оборачиваемости 200 и выше в год эффективность применения лучеотражающих покрытий незначительна.

Ниже приведена отражающая способность поверхности резервуаров в зависимости от цвета покрытий:

Цвет окраски	Отражение солнечных лучей, %	Цвет окраски	Отражение солнечных лучей, %
Зеркальная	100	Алюминиевая	35–67,0
Белая	90	Светло-серая	57,0
Светло-кремовая	88,5	Серая	47,0
Светло-розовая	86,5	Неокрашенная	10,0
Голубая	85,0	Черная	0
Светло-зеленая	78,5		