



## ЗАМЪРСЯВАНЕ НА ВОДИТЕ С НЕФТ И НЕФТОПРОДУКТИ POLLUTION OF WATER WITH OIL AND OIL PRODUCTS

Десислава Шишкова, Екатерина Вълчева  
Desislava Shishkova, Ekaterina Vulcheva

E-mail: [katia\\_valcheva@abv.bg](mailto:katia_valcheva@abv.bg)

### Abstract

The early use of oil, also called earth oil, was done without further processing. Crude oil was extracted from surface leaks or springs. Oil pollution is one of the serious global environmental problems.

Although the results of this process are still considered as small, this is a continuous disruption of aquatic ecosystems, which gradually leads to local degradation of individual areas of the World Ocean.

The main problem is a human activity and, above all, water pollution from ships, including spills of oil and petroleum products, waste disposal, ship washing and the use or transport of poisonous chemicals (Panteleeva et al., 2016).

In this report, we set out to investigate the major environmental risks to water as a result of oil and petroleum products pollution.

**Keywords:** water pollution, oil and oil products, major environmental risks.

### ВЪВЕДЕНИЕ

Чрез сепариране и дестилация нефтът може да бъде разделен на фракции, включително на газообразни въглеводороди (метан, етан, пропан-бутан), бензин, газьол (нафта), керосин, мазут, смазочни масла, парафин, асфалт. Използва се като суровина за производството на голям брой продукти.

Потреблението на нефт и нефтопродукти в световен мащаб се увеличава непрекъснато. В същото време са много малко страните, добиващи петрол. Този факт поражда проблем, чието решение е суровината да се транспортира от находището до съответната рафинерия (Асемиров, 2006; Арабатов, 2003; Бринкен, 2003; Минков и Петков, 2002).

Човешката дейност и в частност големите пристанища оказват значително въздействие върху околната среда. Това е свързано и с възникването на екологични проблеми в резултат на умишлено или случайно изхвърляне на отпадъци, изливане на отпадни води от измиване на корабите, превозващи отровни или опасни вещества и др. (Kozarev и др., 2004).

Източник за замърсяване с нефтопродукти могат да бъдат основно промишлени предприятия, местата, на които се продават (бензиностанции), както и транзитирането им. За разлика от други замърсители, те не са разпространени повсеместно, а по-скоро са „инцидентни“. С нефтопродукти може да се получат „точкови“ замърсявания – при инциденти в места за съхранение или бензиностанции.

Освен токсично действие замърсителите могат да окажат и други вредни ефекти като задушаване или директно замърсяване на тялото от разлетия нефт. Задушаването е опасно за морски същества като анемонии, морски таралежи, мекотели. Птиците и бозайниците страдат повече от зацапване на тялото (Пантелеева и др., 2016).

## **МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ**

Използвани са исторически и документален метод за обработка на събраната информация, както и метод за анализ и обобщаване на данни.

## **РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ**

### **Състав, химични и физични свойства на нефта**

Суровият нефт съдържа освен полезни въглеродородни компоненти и вредни примеси – вода, соли, глина, минерални вещества и др. Нефтът представлява изключително сложна смес от течни органични вещества, в които са разтворени твърди въглеродороди, смолни вещества и др.

В зависимост от находището нефтът е светлокафява, слабо вискозна до тъмнокафява вискозна течност със специфична миризма и плътност 820–970 kg/m<sup>3</sup>. Нефтът е леснозапалваща се смес с температура от -20 до +20°C. Елементарният състав на нефта е, както следва: С – 81–87%; Н – 12–14%; О – 0–7%; S – 0–6%; и N – 0–1,5%.

Думата *нефт* най-вероятно има персийски произход и най-общо означава просмуквам се (от нафтата), а думата петрол – *петроос* – камък, *олеум* – масло. Основната му съставна част са алкановите, циклоалкановите и ареновите въглеродороди.

Всяка от тези три групи се характеризира със специфични свойства и строеж. Освен въглеродороди в нефта се съдържат серни, азотни и кислородни съединения. От серните съединения са застъпени предимно меркаптаните, сулфидите, дисулфидите, тиофаните и др.

Кислородните съединения се срещат под формата на нафтенени киселини, но е възможно да се съдържат и феноли и наситени мастни киселини. Смолно-асфалтовите вещества освен въглерод и водород съдържат още сяра, кислород и азот. Съдържанието им в нефта обикновено не е голямо, но понякога може да достигне 20–30%.

Бензините представляват сложна смес от леки алканови, алкенови, циклоалканови и аренови въглеродороди и техните производни с брой на въглеродните атоми от 4 до 10, средна молекулна маса 100, кипяща в температурния интервал от 35 до 205°C.

Основните количества бензини се произвеждат при преработването на нефта и нефтените газове. Незначителни количества бензини се получават при преработването на твърдите горива. Бензините трябва да отговарят на редица изисквания, по-важните от които според значението им за експлоатация на двигателите може да се групират по следния начин:

- Показатели, определящи детонационната стабилност и обезпечаващи бездетонационна работа на двигателя в най-тежки експлоатационни условия;

- Показатели, обезпечаващи добра изпаряемост на бензина, а оттам – лесно пускане, добра пъргавост и ускоряемост на двигателя (това са фракционен състав и парен натиск);

- Показатели, определящи химическата стабилност на бензините.

- Показатели, отнасящи се до корозионното действие на бензина върху металите при съхранение, транспортиране и експлоатация (съдържание на обща и активна сяра, органични и неорганични киселини).

Много важен фактор е химическият състав на горивата. Детонационната стабилност се характеризира с октаново число (ОЧ). Това е условна единица за измерване на детонационната стабилност, числено равна на обемните проценти изооктан (2,2,4 – триметилпентан) в смес с нормален хептан. За изооктана детонационната стабилност се приема за 100, а за нормалния хептан – за 0.

Нефтените въглеводороди могат да бъдат разделени на две основни групи в зависимост от отнасянията им при дестилация: нискокипящи – под 350°C, и висококипящи – над 350°C.

Към първата група се отнасят газообразните алкани (C1–C4), течните алкани (C5–C15), твърдите парафини, разтворени в нефта (над C16), циклоалканите (C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>) и ароматните въглеводороди (бензен и негови производни, нафтено-ароматни и бициклични съединения).

Към групата на висококипящите въглеводороди се отнасят високомолекулните парафини, би-, три- и полициклични въглеводороди.

Фракциите, кипящи до 350–360°C, са прозрачни, от безцветни до жълто-кафяви, и се наричат светли фракции, а над 360°C – тъмни фракции. Светлите фракции се отделят чрез дестилация при налягане, близко до атмосферното, а тъмните фракции – чрез дестилация при понижено налягане (вакуум-дестилация).

#### **Фракции от атмосферната дестилация:**

Бензин – фракция, кипяща до 180–200°C;

Фракция н.к. – 180°C, съдържа ВВ до C4 (нестабилен бензин);

Фракция C5 – 180°C (стабилизиран бензин – началото на кипене съответства на температурата на кипене на пентаните – 30°C;

Лигроин – фракция, кипяща при 150–230°C;

Керосин – фракция 200–300°C или фракция 150–280°C (авиокеросин);

Газьол – фракция 240–360°C;

Мазут – остатък (над 360°C).

#### **Фракции от вакуумната дестилация:**

Солярова (240–360°C) нисковискозна (350–400°C), средно вискозна (400–450°C), вискозна (450–490°C), широка вакуумна (450–490°C), полугудрон (остатък над 450°C) и гудрон (остатък над 490°C).

При вакуум-дестилацията обикновено се получават различни видове смазочни масла. Поради това вакуумните фракции по нарастване на температурата на кипене и респективно на вискозитета съответстват на наименованието на маслата:

Вретенна фракция 350–400°C (вретенни масла);

Машинна фракция 370–420°C (машинни масла);

Автолова фракция 420–440°C (автолови масла);

Цилиндрова фракция 440–490°C (цилиндрови масла);

Гудрон – остатък над 490°C.

#### **Поведение на замърсителя във водна среда и източници на замърсяване**

След постъпването във водоема тези съединения сравнително бързо губят своите първоначални свойства в резултат на въздействието на физически, химически и биологически процеси, протичащи във водна среда, и постъпват вече като комплекс от въглеводороди и някои други вещества. Тази особеност позволява да се причисляват към една категория, наречена “нефтено замърсяване”, всички внесени във водна среда въглеводороди като нефт, нефтопродукти, отделни компоненти, резултат от тяхната преработка, продукти от изгарянето им и др.

Замърсяването с нефт и нефтопродукти на водите е в резултат на изливане по време на различни човешки дейности. Приблизително еднакъв процент се пада на източниците на замърсяване, разположени във водите на Световния океан и на сушата. Най-значими източници във водна среда са танкерите, нефтените сонди и различни типове аварии. Друг източник във водна среда е например водният транспорт. На сушата най-големият замърсител с нефтопродукти е автомобилният транспорт. По процент той надхвърля много от източниците във водна среда и е съпоставим със замърсяванията на водата от танкери. От сушата нефт и нефтопродукти постъпват и от най-различни отрасли на промишлеността.

Естествените източници на свободно постъпващ във водата нефт са нефтоносните райони, разположени на континенталния шелф по бреговете на Южна Калифорния, в Мексиканския и Персийския залив, в Карибско и Арабско море, по северното крайбрежие на Аляска и Канада, по бреговете на Индонезия и някои други части на Световния океан. Към 1979 г. постъпването в природните води на нефт от такива източници възлиза на 0,5 млн. тона годишно.

Значително замърсяване на водните обекти се забелязва при нефтодобива. При сондажите от дълбоките пластове постъпва определено количество вода с високо съдържание на нефт и нефтени киселини, което се определя от дълбочината на пласта и хидро-геологическата обстановка.

Неправилното действие и техническите неизправности при нефтодобива водят до залпови изпускания на нефт. Така например в резултат на течове в миналото в района на Санта Барбара (Калифорния) нефтът е покрил акватория от океана с площ 2072 кв. км, а общият обем на разлетия нефт след 100 дни от неговото изпускане е 15 млн. литра.

Силно замърсяване на водната среда произлиза и при транспорта на нефта. В настоящето много висок процент нефт се превозва по морски път. Необходимо е да се подчертае, че именно в резултат на почистването на резервоарите на танкерите и изхвърлянето на баласт в Световния океан постъпват почти 30% от общото количество нефт. Известно количество нефт постъпва и при течове от нефтопроводи и при неговия превоз чрез други видове транспорт.

Морският транспорт също допринася за този тип замърсяване. Повече от 70% от обема на нефта, попадащ в Световния океан, е в резултат на експлоатация на плавателни съдове, без отчитането на танкерите, като това са течове от бункери и при почиствания на трюмовете. Известно количество нефт се губи и при непълното изгаряне на горивото, което ясно се вижда по следата, която оставя плаващият съд зад себе си (Георгиев и др., 2011).

Най-голямо количество нефт в Световния океан постъпва от сушата – около 60% от общия обем, чрез автомобилния транспорт.

Значително количество нефт постъпва във водна среда под формата на нефтопродукти, много от които са токсични. При различни отрасли на промишлеността се отделят съединения като метан, пропан, бутан, етилен, фенол, бензол и др. Известно количество нефт постъпва от сушата и в резултат на течове от нефтохранилища, от промишлени площадки и др.

Значителна вреда на природата чрез нефтени замърсявания нанасят различните курортни зони, разположени по крайбрежието на моретата и океаните. По този начин се снижава и естетическата привлекателност на плажовете, ограничава се възможността за къпане на хората и практикуването на водни спортове. Мазутът по плажовете полепва много лесно по дрехи, обувки и тялото на човека, а отстраняването му е изключително трудно.

Във връзка с активното взаимодействие между атмосферата и хидросферата, особено Световният океан, огромно количество въглеродороди с нефтен произход постъпват във водна среда от въздуха. По някои изчисления над 90 млн. тона въглеродороди с нефтен произход постъпват в атмосферата в резултат на различни домакински дейности. От тях около 10% навлизат в Световния океан.

### **Последици от замърсяването на водите с нефт**

Въздействието на нефта и нефтопродуктите върху водната система може да се изрази в различни направления:

1. Непосредствено отравяне на водните организми с летален изход. Леталното отравяне е възможно в резултат на пряко въздействие на

веществата върху клетките и обмяна между тях. Най-опасни в този смисъл са разтворимите във вода ароматни въглеводороди.

2. Нарушение на физиологичната активност на организмите чрез натрупване в тъканите на нефтопродукти. Изследователи показват наличие на ракови образувания в мекотели, обитаващи замърсени с нефт води.

3. Пряко покриване и задушаване на организми – растения, планктон и птици. Последните са особено уязвими: покривайки ги, нефтът променя техните водно- и топлоизолационни свойства и те се оказват неспособни да плуват и поддържат необходимата телесна температура .

4. Особено опасна е комбинацията от замърсяване с нефт и детергенти. Последните силно променят омокряемостта на организмите от нефт и могат да предизвикат полепване на нефт върху места, върху които самият нефт не залепва. Детергентите позволяват на нефта да проникне дълбоко в пясъка и да погубва организми, които се крият там на безопасно място.

5. Някои компоненти на нефта влияят върху химическите комуникационни процеси, блокирайки рецепторите на организмите или потискат естествените стимули.

6. Нефтопродуктите влияят непосредствено върху естествената водна среда на обитание, с което предизвикват и изменения във видовия състав на водното съобщество.

Внасянето на големи количества нефт и нефтопродукти оказва много силно отрицателно влияние върху водната среда, последствията от което добиват глобално значение. Замърсяването на водоемите с нефт нанася значителна вреда върху хидробионтите (водните организми).

В крайбрежните райони, особено в тези със забавен водообмен (например заливи), се наблюдава почти пълно унищожаване на морската флора и фауна. В някои реки, силно замърсени с нефт и нефтопродукти, е наблюдавано и запалване.

Изхвърлен на брега, нефтът попира дълбоко в пясъка, като уврежда организмите, които го обитават. Той също здраво залепва по крайбрежните камъни, като унищожава водораслите, мешестите, мекотелите и другите животни върху тях.

При попадането на токсичните съставки в рибата, в случаите когато тя не загива, а отровните вещества се натрупват в мускулните ѝ тъкани, съществува реална опасност за човека. Освен токсичното действие върху всички животински организми, нефтените разливи действат и върху водоплаващите птици.

Мерките за опазване на околната среда следва да се изразяват в система от обществено-политически, правни, социално-икономически, технически, педагогически, хигиенни, естественонаучни и др., насочени към поддържане и създаване на оптимални екологични условия на сегашните и бъдещите поколения.

#### REFERENCES

- Arabato, A.*, 2003. "Nefteprovod zavtrashnegodnya", "Nefty Rosii" No8, Moskva, avgust.
- Asemirov, E.*, 2006. Neftat i prirodniyat gazkato geopoliticheski faktor, oktomvri.
- Brinken, A.*, 2003. "Vodoplavashtiy metan", "Neft Rosii" No8, avgust.
- Georgiev, D., Velcheva I., Gecheva G., Petrova S., Mollov I.*, 2011. Zamarsyavane na vodite i vazdeystvie varhu ekosistemite,. Universitetsko izdatelstvo „Paisiy Hilendarski“.
- Kozarev, N., Ilieva N.*, Mathematical modelling and computer simulation of oil spill dissipation, B.EN.A, Workshop, Plovdiv.
- Minkov, D., P. Petkov.* "Ekologichni aspekti na neftoprerabotvaneto i potreblenie na neftoprodukti", PB pri Universitet "Prof. d-r A. Zlatarov" – gr. Burgas.