

Конфино К. В.

## ВЛИЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЛЕНОВ ЭКИПАЖА НЕФТЕНАЛИВНОГО ФЛОТА

ФГБОУ ВО «Государственный морской университет имени адмирала Ф. Ф. Ушакова», 353924, г. Новороссийск

*Негативное влияние паров нефти и нефтепродуктов на здоровье членов экипажа танкерного флота является масштабной проблемой в области судоходства, поскольку безопасность жизни и здоровья моряков провозглашена основной ценностью при осуществлении производственной деятельности. Инертные газы, выделяемые в процессе погрузо-разгрузочных работ и транспортировки нефтепродуктов, ввиду их токсичности могут привести не только к острым отравлениям, но и к развитию хронических заболеваний при вдыхании вредных веществ в небольших концентрациях.*

*В статье рассмотрены основные профессионально-производственные факторы, влияющие на членов экипажа нефтеналивного флота, симптоматика отравлений и первая помощь членам экипажа, применение средств индивидуальной защиты при работе с данным типом груза. Особое внимание уделено хроническим заболеваниям, развивающимся на фоне негативного воздействия нефтепродуктов на здоровье моряков, и сформулированы рекомендательные меры по профилактике и своевременному обнаружению их развития.*

*К л ю ч е в ы е с л о в а : нефтеналивной флот; хронические заболевания; интоксикация; инертные газы; причины; рекомендации.*

**Для цитирования:** Конфино К. В. Влияние производственных факторов на здоровье членов экипажа нефтеналивного флота. Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2024;32(1):61—67. DOI: <http://dx.doi.org/10.32687/0869-866X-2024-32-1-61-67>

**Для корреспонденции:** Конфино Ксения Вячеславовна, старший преподаватель кафедры таможенного права ФГБОУ ВО «Государственный морской университет имени адмирала Ф. Ф. Ушакова», e-mail: [kсениya\\_konfino@mail.ru](mailto:kсениya_konfino@mail.ru)

Konfino K. V.

### THE EFFECT OF INDUSTRIAL FACTORS ON HEALTH OF CREW MEMBERS OF BULK-OIL FLEET

The Federal State Budget Educational Institution of Higher Education “The Admiral F. F. Ushakov State Maritime University”, 353924, Novorossiysk, Russia

*The negative effect of oil vapors and oil products on health of crew of tanker fleet is a large-scale problem of shipping since safety of life and health of seamen is declared as essential value in implementation of production activity. The inert gases emitted during handling and transportation of oil products, in view of their toxicity, may result not only in acute intoxication but also in development of chronic diseases when inhaling harmful substances in moderate concentrations. The article considers main professional industrial factors that affect crew members of bulk-oil fleet, symptomatology of intoxication and initial care of crew members, application of personal cover when working with this type of cargo. The special attention is paid to chronic diseases developing against the background of negative effect of oil products on health of seamen. The recommendations of prevention and timely detection of their development are proposed.*

*К e y w o r d s : bulk-oil fleet; chronic diseases; intoxication; inert gases; cause; recommendations.*

**For citation:** Konfino K. V. The effect of industrial factors on health of crew members of bulk-oil fleet. *Problemi socialnoi gigieni, zdravookhraneniya i istorii meditsini*. 2024;32(1):61–67 (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.32687/0869-866X-2024-32-1-61-67>

**For correspondence:** Konfino K. V., the Senior Lecturer of the Chair of Customs Law of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education “The Admiral F. F. Ushakov State Maritime University”. e-mail: [kсениya\\_konfino@mail.ru](mailto:kсениya_konfino@mail.ru)

**Conflict of interests.** The author declares absence of conflict of interests.

**Acknowledgment.** The study had no sponsor support.

Received 17.08.2023  
Accepted 02.11.2023

## Введение

Работа членов экипажа нефтеналивных судов сопряжена с рядом опасных факторов, способных при несоблюдении техники безопасности или в чрезвычайных ситуациях повлечь за собой аварийные случаи, последствия которых могут негативно воздействовать на здоровье моряков. Вред здоровью членов экипажа, выраженный в интоксикации парами инертных газов, выделяемых в процессе транспортировки груза, не только может быть нанесен при непосредственном осуществлении профессиональных задач, но и способен провоцировать хронические интоксикации ввиду постоянного нахождения моряков в условиях выделяемых паров в небольших концентрациях. Данная проблема важна еще и с

точки зрения последующего трудоустройства членов плавсостава в предстоящие рейсы, ибо развитие хронических заболеваний может препятствовать подписанию контракта с моряком. Судовладельцы должны быть заинтересованы в сохранении здоровья членов экипажа судов и содействовать в оказании им надлежащих профилактических процедур и обеспечении превентивных мер, минимизирующих негативное влияние нефтепродуктов на здоровье моряков.

В качестве объекта настоящего исследования выступают вопросы влияния выделяемых при транспортировке нефтепродуктов газов и паров на состояние здоровья членов экипажа.

Основная цель данной статьи — изучение влияния профессионально-производственных факторов

на состояние здоровья плавсостава, а также определение превентивных мер в рамках установленной проблематики.

Для исследования сущности проблемы негативного влияния нефтепродуктов на здоровье членов экипажа танкера были рассмотрены труды отечественных авторов: И. Г. Мосягина, Е. С. Денисовой, Н. В. Батуриной, Р. А. Оруджева, Р. Э. Джафаровой, А. С. Погарской и др. Особенности оказания медицинской помощи и развития профессиональных заболеваний у членов экипажей водных судов определены на основе работ А. Л. Боран-Кешишьян, М. В. Ботнарюк, Т. Н. Тимченко и В. В. Тонконог.

В целях установления требований по обеспечению моряков индивидуальными средствами защиты, оказанию первой медицинской помощи и техники безопасности на рабочих местах были рассмотрены положения следующих международных и национальных нормативно-правовых актов:

- Конвенция № 164 о здравоохранении и медицинском обслуживании моряков;
- Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 г. (ПДНВ/STCW)
- Резолюция А.741 (18) «Международный кодекс по управлению безопасной эксплуатацией судов и предотвращением загрязнений (Международный кодекс по управлению безопасностью (МКУБ))».

### Материалы и методы

При проведении исследования в области поставленной авторами проблематики в течение полугодия был выполнен анализ результатов трудов отечественных специалистов по вопросам негативного воздействия нефтепродуктов на здоровье членов экипажа, опубликованных в течение последних 10 лет; рассмотрены основные положения национальных нормативно-правовых документов и международных конвенций, регламентирующих вопросы охраны труда и здоровья моряков при осуществлении трудовой деятельности. Применены методы: изучение и обобщение, формализация, анализ, абстрагирование, а также индукция и дедукция.

### Результаты исследования

Степень влияния профессионально-производственных факторов на членов экипажа зависит от типа судна и грузов, перевозимых в рамках выполнения международного рейса.

Так, по типу судов выделяют сухогрузный флот, предназначенный для транспортировки генеральных грузов, который подразделяется на:

- балкеры — суда, адаптированные для перевозки сухих навалочных грузов (руды, зерновые культуры, уголь, сыпучие строительные материалы и др.);
- контейнеровозы — суда, предназначенные для транспортировки товарных партий в укрупненных упаковочных единицах (контейнерах);

- лесовозы — суда, предназначенные для транспортировки пиломатериалов, которые преимущественно перемещаются на палубе;
- рефрижераторные суда для перевозки скоропортящихся грузов;
- ролкеры — суда с горизонтальной погрузкой и др.

Отдельную категорию представляют наливные суда, которые включают танкеры-нефтевозы, танкеры-продуктовоозы, газовозы, химовозы [1].

На взгляд автора статьи, наибольший интерес представляет изучение профессионально-производственных факторов, влияющих на здоровье членов экипажа наливных судов, осуществляющих перевозку сырой нефти и нефтепродуктов, к которым можно отнести мазут, дизельное топливо, бензин и иные, поскольку данные грузы негативно влияют на организм плавсостава ввиду своей токсичности. Газы, которые выделяются при транспортировке нефтепродуктов, могут включать в себя углеводороды, ацетилен, сероводород и иные токсичные вещества.

Отметим, что при работе на нефтяных танкерах и танкерах-химовозах к членам экипажа предъявляется ряд конвенционных требований, обуславливающих соблюдение требований безопасности при работе на данных типах судов. Так, согласно Международной конвенции о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 г. (ПДНВ-78), Правилу V/1-1, лица командного и рядового состава, за которыми закреплены особые обязанности и ответственность в отношении груза или грузового оборудования, должны иметь документ о начальной подготовке для проведения грузовых операций на нефтяных танкерах и танкерах-химовозах [2].

В рамках освоения программы курса члены экипажа получают знания в следующих областях:

- виды и классификация грузов, перемещаемых на нефтеналивных судах, их физические и химические свойства;
- проведение грузовых операций на танкерах и контроль атмосферы в грузовых отсеках;
- опасности, связанные с грузовыми операциями на танкерах, и мероприятия по их устранению;
- основные аспекты техники безопасности при работе на танкерах;
- действия экипажа при аварийных ситуациях.

Таким образом, члены экипажа имеют достаточные знания об особенностях работы с токсичными грузами, что, однако, не отменяет вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций в рамках грузовых операций и транспортировки нефтепродуктов и сырой нефти, которые зачастую негативно воздействуют на организм плавсостава.

Отметим, что основная политика компаний, занимающихся операционной деятельностью в отношении морского транспорта, сводится к тому, что в приоритет ставится безопасность членов экипажа и их здоровья, что полностью соответствует конвенционным требованиям.

Таблица 1

Влияние паров нефти на организм человека

Концентрация		Признак воздействия
% по объему	мг/м <sup>3</sup>	
0,0000022	0,1	Порог ощущения запаха нефти органами обоняния человека
0,0022	1 000	Раздражение глаз при воздействии в течение 1 ч
0,044	2 000	Раздражение глаз, горла и носа, головокружение, нарушение координации при действии в течение получаса
0,15	7 000	Симптомы, характерные для состояния опьянения, при воздействии в течение 15 мин
0,22	10 000	Внезапное наступление симптомов, характерных для состояния опьянения, могущих привести к потере сознания и летальному исходу, если действие продолжается
0,44	20 000	Паралич и смерть наступают очень быстро

Так, в рамках внутренней политики судоходных компаний разработаны специфические для организации системы управления безопасностью (СУБ) на основании Международного кодекса по управлению безопасностью (МКУБ), в котором обязательным разделом выделены требования по безопасности и защите жизни и здоровья членов экипажа. Данный раздел содержит технику безопасности при осуществлении работ на высоте и за бортом, подводных работ, огневых работ, особенности применения средств защиты индивидуальных и коллективных, а также особенности работы с опасными грузами, к числу которых также относятся сырая нефть и нефтепродукты [3].

Важным аспектом при осуществлении грузовых операций и транспортировке выступает ознакомление с химическим составом нефтяных и химических грузов с целью выявления возможной угрозы безопасности жизни и здоровья членов экипажа судна. Ведь игнорирование требований безопасности может не только привести к отравлениям, последствия которых можно устранить в рамках первой помощи, но и стать причиной профессиональных заболеваний членов экипажа, которые развиваются в течение длительного периода и не всегда могут быть оперативно идентифицированы в процессе прохождения периодического медицинского освидетельствования членов экипажа.

Подробная характеристика перевозимых товаров содержится в паспорте безопасности перевозимого груза и включает следующие сведения:

- физические и химические параметры груза (в том числе содержание серы);
- тип и вероятные концентрации опасных и токсичных компонентов;
- меры предосторожности при контакте с данным грузом;
- влияние на организм человека при непосредственном контакте.

Предоставление соответствующих документов является непосредственной обязанностью и ответственностью грузоотправителя или поставщика (в случае проведения бункеровочных операций) до фактической погрузки нефтепродуктов на борт судна. Следует также учитывать, что паспорт безопасности не гарантирует идентифицированность и задокументированность всех опасностей или токсичных компонентов груза, поэтому члены экипажа должны проверить фактические уровни токсичных компонентов, присутствующих в нем, с помощью химических индикаторных трубок [4].

Отметим, что плотность газовых смесей, выделяемых из обычных нефтяных жидкостей, когда они не разбавлены воздухом, всегда больше, чем плотность воздуха, поэтому при погрузо-разгрузочных работах возникают эффекты расслоения, которые могут привести к возникновению опасных ситуаций.

Так, влияние нефтепродуктов на здоровье членов экипажа обусловлено токсичностью, т. е. степенью, в которой вещество или смесь могут нанести

вред человеку. При этом токсичные вещества могут попасть в организм человека тремя путями:

- при проглатывании;
- при контакте с кожей (абсорбция);
- через легкие (при вдыхании).

Рассмотрим основные поражающие факторы нефти и нефтепродуктов, влияющие на здоровье членов экипажа нефтеналивных судов.

Во-первых, нефтепродукты способны вызвать раздражение слизистой оболочки глаз, что может привести к длительному ухудшению зрения (вплоть до нескольких дней). При этом степень повреждения зависит от количества продукта, попавшего в глаза, а также от своевременности и качества оказания первой медицинской помощи.

Во-вторых, при контакте с кожей может возникнуть раздражение, при котором необходимо незамедлительно промыть водой с мылом пораженную зону. При более высокой концентрации нефтепродуктов могут возникать не только фолликулярные поражения, но также экземы, дерматиты.

В-третьих, вдыхание паров вызывает раздражение дыхательных путей, аллергические реакции, а при повышенной концентрации углеводородов может вызвать повреждение центральной нервной системы (табл. 1) [5].

Таким образом, основная симптоматика отравлений нефтепродуктами при условии небольшой концентрации типична для отравления и заключается в слабости, головокружении, головной боли, возможной потере сознания, а также может иметь симптомы трахеобронхита.

Также стоит отметить влияние на сердечно-сосудистую систему в виде нарушений, связанных с изменением биохимического состава крови (спад показателей гемоглобина и эритроцитов в крови). Впоследствии могут появиться проблемы с печенью, эндокринными железами, центральной нервной системой.

Многие жидкости, газы или пары, содержащие токсичные вещества, имеют пределы воздействия на рабочем месте — предельно допустимые концентрации (ПДК). Эти ограничения защищают персонал от вредного воздействия в производственной среде.

Вероятность выделения  $H_2S$  в зависимости от типа перемещаемых нефтепродуктов

Тип груза	Степень вероятности выделения $H_2S$
Сырая нефть	Очень вероятно
Нафта	Вероятно
Бензин	«
Мазут	«
Газойль вакуумный	«
Битум	«
Керосин	Маловероятно
Дизель	«

ПДК устанавливаются международными организациями, национальными администрациями или местными регулирующими органами и никогда не должны превышать. Пределы, установленные разными организациями, могут различаться, однако должны быть приняты те, которые установлены флагом судна. ПДК выражаются в частях на миллион (ppm) по объему газа в воздухе или в миллиграммах на кубический метр ( $mg/m^3$ ).

Существует три основных типа ПДК:

- Средневзвешенная по времени величина (СВВ) ПДК (ПДК-СВВ): значения рассчитываются путем взятия суммы воздействия токсичного загрязнителя в течение рабочего дня в ppm-часах и расчете за 8-часовой период. В среднем предполагаются краткосрочные воздействия выше значения ПДК-СВВ, но недостаточно высокие, чтобы нанести вред здоровью, и компенсируемые эквивалентным воздействием значения ниже ПДК-СВВ в течение обычного 8-часового рабочего дня. Компания приняла этот тип ПДК для дальнейшего использования в рамках СУБ компании.
- ПДК краткосрочного воздействия (КВ): они относятся к веществам, вызывающим сильные последствия. Они выше 8-часового ПДК-СВВ — это максимальная средняя концентрация, которой может подвергнуться незащищенный работник в течение любого 15-минутного интервала в течение дня. Если конкретный ПДК-КВ неизвестен, используйте цифру, в три раза превышающую средневзвешенную по времени величину ПДК (ПДК-СВВ).
- Максимально допустимый предел — это концентрация токсичных веществ в воздухе, которую никогда нельзя превышать в течение рабочего дня.

Величина ПДК определена для защиты здоровья работников. Она не является безопасным рабочим пределом, поэтому по возможности следует поддерживать уровень воздействия ниже ПДК. Лучше всего снизить воздействие всех токсичных веществ до предельно достижимого разумно низкого уровня (ПДРНУ).

Токсичность может значительно возрасти за счет присутствия некоторых второстепенных компонентов, таких как ароматические углеводороды,  $H_2S$  и бензол. Соответствие уровня ПДК «общего» углеводорода, такого как бензин, не гарантирует соответствия индивидуальных ПДК потенциально опасных компонентов, таких как сероводород или бензол [6].

Рассмотрим влияние второстепенных компонентов на состояние здоровья членов экипажа. Так, воздействие паров бензола в воздухе с концентрацией всего несколько частей на миллион может повлиять на костный мозг и впоследствии вызвать анемию и лейкоз. Бензол в первую очередь представляет опасность при вдыхании. Воздействие концентраций более 1000 ppm может привести к потере сознания и даже смерти. Бензол также может всасы-

ваться через кожу и токсичен при проглатывании. Персонал, выполняющий работы, например, при мерах и отборе проб груза или отсоединении грузовых шлангов после перекачки груза, должен помнить об опасностях, связанных с бензолом.

Многие виды сырой нефти выходят из скважины с высоким уровнем  $H_2S$ , но процесс стабилизации обычно снижает этот уровень прежде, чем сырая нефть будет доставлена на танкер. Однако качество стабилизации может быть снижено в несколько раз, и тогда танкер может принять груз с содержанием  $H_2S$  выше обычного или ожидаемого. Некоторые виды сырой нефти никогда не стабилизируются и всегда содержат высокий уровень  $H_2S$ .  $H_2S$  также можно найти в рафинированных нефтепродуктах, например нафте, газойле, битуме и мазуте, перевозимых на борту в качестве груза или судового бункерного топлива [7].

Для тяжелых морских мазутов, обычно используемых в качестве бункерного топлива, применяется стандарт ISO, который определяет предел  $H_2S$  в размере 2 мг/кг (2 частей на миллион по весу). Этот предел все еще может привести к высокому накоплению  $H_2S$  в свободном пространстве бункерных танков. Нагревание жидкого топлива также будет способствовать выделению  $H_2S$  из жидкости в паровую фазу. В табл. 2 представлены типы нефтяных грузов, в которых имеется вероятность выделения  $H_2S$ .

Важно различать концентрации  $H_2S$  в атмосфере, выраженные в частях на миллион (ppm) по объему, и концентрации в жидкости, выраженные по массе. Например, сырая нефть, содержащая  $H_2S$  в концентрации 70 частей на миллион (по массе), дает концентрацию 7000 частей на миллион (по объему) в газовом потоке, выходящем из танка. Меры предосторожности при высокой концентрации  $H_2S$  обычно необходимы, если содержание  $H_2S$  в паровой фазе составляет 5 частей на миллион по объему или выше. Рассмотрим воздействие  $H_2S$  при различных возрастающих концентрациях в воздухе на состояние здоровья членов экипажа (табл. 3).

Концентрация  $H_2S$  в пустом пространстве танка может сильно различаться и зависеть от таких факторов, как:

- содержание жидкого  $H_2S$ ;
- циркуляция воздуха;
- температура воздуха и жидкости;

Таблица 3

**Воздействие H<sub>2</sub>S при различных возрастающих концентрациях в воздухе на организм членов экипажа**

Концентрация H <sub>2</sub> S (ppm в воздухе)	Симптомы/воздействие
0,00011—0,00033	Типичное слабое воздействие без последствий
0,01—1,5	Нижний порог определения органами обоняния (когда становится заметен запах тухлого яйца); запах становится более неприятным при концентрации 3—5 частей на миллион; при концентрации свыше 30 частей на миллион запах описывается как сладкий или тошнотворно сладкий
2—5	Продолжительное воздействие может вызвать тошноту, слезотечение, головную боль или потерю сна; проблемы с дыхательными путями (сужение бронхов) у больных астмой
5—50	Возможны усталость, потеря аппетита, головная боль, раздражительность, плохая память, головокружение
50—100	Легкий конъюнктивит и раздражение дыхательных путей через 1 ч; может вызвать расстройство пищеварения и потерю аппетита
100	Кашель, раздражение глаз, потеря обоняния через 2—15 мин (обонятельная усталость); измененное дыхание, сонливость через 15—30 мин. Раздражение горла через 1 ч. Постепенное усиление симптомов в течение нескольких часов
100—150	Потеря обоняния (обонятельная усталость или паралич)
150—300	Выраженный конъюнктивит и раздражение дыхательных путей через 1 ч; при длительном воздействии может возникнуть отек легких
300—700	Пошатывание, через 5 мин — потеря равновесия. Серьезное повреждение глаз за 30 мин. Смерть через 30—60 мин
700—1000	Быстрая потеря сознания, «нокаут» или немедленный коллапс после одного-двух вдохов, остановка дыхания, смерть в течение нескольких минут
1000—2000	Практически мгновенная смерть

- уровень жидкости в танке;
- взбалтывание жидкости при качке.

Рассмотрим предусмотренные меры предосторожности при осуществлении погрузо-разгрузочных работ и транспортировки нефтепродуктов.

Так, первоочередным правилом при транспортировке жидких нефтепродуктов является отсутствие прямого контакта с грузом во избежание попадания в глаза и на кожу, что соответственно может вызвать временную потерю зрения и различные раздражения кожных покровов, включая экзему [8].

Как отмечено ранее, токсическим эффектом обладает присутствие в грузе в различных концентрациях бензола, поэтому морякам требуется использовать автономный дыхательный аппарат (АДА) в следующих случаях:

- когда имеется риск воздействия паров бензола неизвестной концентрации или уровней, превышающих ПДК-СВВ;
- когда вероятна возможность превышения норм ПДК-СВВ, предусмотренных национальными или международными требованиями;
- когда невозможен мониторинг;
- когда невозможно проведение и обеспечение операций закрытым способом по какой-либо причине.

В случае если члены экипажа были вовлечены в операции с грузом, содержащим бензол, капитан

после завершения каждого контракта должен сообщить об этом факте координатору отдела кадров плавсостава. Прежде чем персонал войдет в танк, в котором недавно перевозилась нефть или нефтепродукты, танк должен быть проверен на концентрации бензола.

При обращении со всеми грузами и бункерным топливом, которые могут содержать H<sub>2</sub>S (выше уровня ПДК), должны соблюдаться следующие меры предосторожности. Во-первых, необходимо проводить мониторинг паров с помощью подходящего газоанализатора. При наличии H<sub>2</sub>S следует контролировать мостик, пост управления грузовыми операциями, жилые помещения и машинные отделения. Следует использовать системы вентиляции, чтобы пары H<sub>2</sub>S не попадали в жилые и машинные помещения. Низкая концентрация H<sub>2</sub>S со временем может вызвать дискомфорт у членов экипажа.

Если невозможно избежать бункеровки топливом, содержащим H<sub>2</sub>S выше ПДК, должны быть предусмотрены процедуры проверки атмосферы и контроля доступа персонала в районах воздействия. Вентиляция для снижения концентрации паров H<sub>2</sub>S в незаполненном пространстве и в определенных районах, где могут скапливаться пары, должна быть выполнена как можно скорее. Даже после того как танк был провентилирован для снижения концентрации до приемлемого уровня последующая перекачка, нагрев и перемешивание топлива в танке могут вызвать повторное повышение концентрации. Периодический мониторинг концентрации H<sub>2</sub>S следует продолжать до тех пор, пока бункерный танк не будет заполнен топливом, не содержащим H<sub>2</sub>S.

При обнаружении высокой концентрации газа необходимо предусматривать дыхательные устройства, а именно средства респираторной защиты (СРЗ). Персонал должен быть проинструктирован о том, что при срабатывании сигнала тревоги необходимо надеть СРЗ и немедленно покинуть зону с подветренной стороны. В зависимости от ситуации о высоких концентрациях газа необходимо сообщить в пост управления грузовыми операциями, мостик или центральный пункт управления (ЦПУ) машинного отделения, чтобы инициировать соответствующие процедуры [9].

Если отсутствие паров H<sub>2</sub>S в атмосфере не может быть гарантировано и существует вероятность наличие очень высокой концентрации H<sub>2</sub>S (более 100 ppm), то следует использовать АДА в случае нарушения целостности грузовой системы. Это включает в себя производство следующих работ:

- измерение и отбор проб;
- удаление заглушек для подсоединения грузового шланга либо грузового стендера или отсоединение шланга и установка заглушки после погрузки-разгрузки;
- очистка фильтров;
- осушка и дренаж грузовых линий в открытые емкости, например поддоны или комингсы для разлива;
- уборка разливов.

Если произошла критическая аварийная ситуация, которая привела к острой интоксикации, члену экипажа необходимо оказать первую помощь, которая будет заключаться в следующем: пострадавшего необходимо вывести из загазованного помещения (например, насосного отделения судна) на свежий воздух и обеспечить ему покой, дать теплое питье, активированный уголь (20—30 таблеток), а также при возможности осуществить ингаляцию кислородом. Могут быть использованы такие методы, как внутривенное вливание глюкозы, а в тяжелых случаях может потребоваться искусственное дыхание.

Отметим, что полномочиями по оказанию медицинской помощи на судах обладают второй помощник капитана, а также старший помощник капитана ввиду отсутствия врача с полноценным медицинским образованием на борту. Стоит иметь в виду, что члены экипажа судна в обязательном порядке должны проходить курсы повышения квалификации по первой медицинской помощи, следовательно, указанные лица владеют базовым набором знаний по ее оказанию [10].

Многие судоходные компании заключают соответствующие контракты с медицинскими учреждениями для получения оперативной онлайн-помощи по возникающим вопросам. Если необходима квалифицированная помощь, то в рамках радиоконсультации врач медицинского учреждения может назначить лечение на борту с обязательным посещением берегового врача в ближайшем порту [11].

Для острой интоксикации характерно цианотичное окрашивание кожных покровов, слизистых оболочек за счет метгемоглибинообразования. При этом возможны поражение центральной нервной системы, проявляющееся в виде судорог, астенического синдрома, отсутствия сухожильных рефлексов, повышение тонуса парасимпатической нервной системы (потливость, брадикардия). В более серьезных случаях отравления инертными газами может потребоваться репатриация моряка.

Также следует не только обратить внимание на случаи острой интоксикации, требующие оказания неотложной медицинской помощи, но и рассмотреть аспект хронических интоксикаций нефтяными газами членов экипажа танкеров. Хронические интоксикации развиваются при длительном вдыхании небольших концентраций паров выделяемых газов или при систематическом попадании его на кожные покровы. Хроническая интоксикация не дает четко очерченной клинической симптоматики и характеризуется:

- различными функциональными расстройствами нервной системы (астении, неврастении);
- изменениями биохимического состава крови (анемия, нейтрофильный лейкоцитоз);
- жалобами на головную боль, головокружение, общую слабость, расстройство сна;
- возможным появлением катаральных симптомов;

— нарушением менструального цикла у женщин, снижением потенции у мужчин.

Хроническая интоксикация обычно развивается медленно, незаметно для больного и может быть выявлена только при тщательном обследовании.

При работе членов экипажа на судне хроническая интоксикация является достаточно распространенным явлением, так как длительный контакт с парами нефтепродуктов может проявляться не только во время проведения погрузо-разгрузочных работ. Существуют также ситуации, при которых ввиду конструктивных особенностей судна и систем вентиляции и кондиционирования при заборе воздуха из атмосферы пары нефтепродуктов могут попадать также в судовую надстройку [12, 13].

Таким образом, опасные для здоровья пары в небольших концентрациях попадают в жилые помещения членов экипажа и могут не вызывать явной симптоматики, за исключением головной боли и слабости за счет влияния на центральную нервную систему, однако обеспечивать развитие хронического воздействия на организм моряков.

### Заключение

В качестве основных превентивных мер и профилактики хронической интоксикации членов экипажа судна при работе с нефтепродуктами стоит выделить следующие направления.

Усовершенствование систем вентиляции при конструировании судна либо разработку методических рекомендаций по урегулированию забора воздуха в систему вентиляции и кондиционирования таким образом, чтобы ветер, содержащий пары нефтепродуктов после проведения погрузо-разгрузочных работ или после выпуска инертных газов из танков, дул по направлению движения судна за счет небольшого изменения траектории судна. Это позволит избежать попадания вредных газов в жилые помещения и, соответственно, минимизировать вредное воздействие нефтепродуктов на организм членов экипажа.

Для членов экипажей танкеров необходимо проводить межрейсовые профилактические мероприятия, которые будут предусматривать общеукрепляющее лечение, физиотерапию (ванны, кислородные пены), а также санаторно-курортное лечение.

При наличии выраженных изменений со стороны нервной системы рекомендован перевод на работу, исключающую контакт с токсичными веществами, например смену типа судна для работы на балкер.

Дополнительно к стандартным методам исследования здоровья членов экипажа в межрейсовый период проводить расширенное инструментальное исследование в отношении работников танкерного флота, заключающееся в проведении МРТ и КТ головного мозга на предмет наличия сосудистых изменений, микроочаговых изменений диэнцефальной области не реже одного раза в 2 года.

По мнению автора, комплексная реализация обозначенных рекомендательных мер позволит не

Здоровье и общество

только снизить риски профессиональных хронических заболеваний у членов экипажа танкеров вследствие влияния инертных газов, выделяемых при работе с нефтепродуктами, но и на ранней стадии диагностировать развитие профессиональных хронических заболеваний с выработкой мероприятий по их профилактике и лечению.

Исследование не имело спонсорской поддержки.  
Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила классификации и постройки морских судов: утв. Российским морским регистром судоходства 01.10.2021. Часть I: классификация. НД № 2-020101-138. СПб.; 2021. 116 с.
2. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 г. (ПДНВ/STCW). Система Гарант. Режим доступа: <https://base.garant.ru/2540787/> (дата обращения 10.09.2023).
3. Резолюция А.741 (18) «Международный кодекс по управлению безопасной эксплуатации судов и предотвращением загрязнений (Международный кодекс по управлению безопасностью (МКУБ))». Система Гарант. Режим доступа: <https://base.garant.ru/10108900/> (дата обращения 10.09.2023).
4. Мосягин И. Г. О состоянии морской медицины и концептуальных подходах к ее развитию в Российской Федерации. *Морская медицина*. 2016;2(4):7–19.
5. Денисова Е. С., Буторина Н. В. Исследование вредных производственных факторов на рабочих местах плавсостава. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2016;(8-4):495–8.
6. Оруджев Р. А., Джафарова Р. Э. Особенности токсического действия углеводородов нефти в организме человека. *Вестник ВГМУ*. 2017;16(4):8–15.
7. Смолягин А. И. Экспериментальное исследование влияния бензола и хрома на иммунную систему организма. *Иммунология*. 2013;34(1):57–60.
8. Аралов Е. С. Влияние вредных факторов на организм человека в нефтяной и газовой промышленности. *Градостроительство. Инфраструктура. Коммуникации*. 2019;17(4):34–8.
9. Конвенция № 164 о здравоохранении и медицинском обслуживании моряков. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1901837> (дата обращения 26.09.2023).
10. Ботнарчук М. В., Тимченко Т. Н., Тонконог В. В. Проблемные аспекты оказания медицинской помощи на борту морского судна членам экипажа. *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2021;29(5):1125–31.
11. Тимченко Т. Н., Тонконог В. В., Погарская А. С., Головань Т. В., Конфино К. В. Проблемы нормативно-правового обеспечения лекарственными препаратами с содержанием наркотических и психотропных веществ судов заграничного плавания. *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2021;29(S):808–12.
12. Тимченко Т. Н., Боран-Кешишьян А. Л. Современные аспекты медицинского страхования здоровья и жизни членов экипажей судов. *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2022;30(3):428–33.
13. Ланцева В. Ю., Мигда Н. С. Правовое регулирование и организация охраны здоровья и медицинского обслуживания моря-

ков на судах торгового флота. *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2022;30(1):65–71.

Поступила 17.08.2023  
Принята в печать 02.11.2023

REFERENCES

1. Rules of classification and construction of sea vessels: utv. Russian Maritime Register of Shipping 01.10.2021. Part I: classification. ND 2-020101-138. St. Petersburg; 2021. 116 p. (in Russian).
2. International Convention on the Training, Certification and Watch-keeping of Seafarers, 1978. (STCW/STCW). Garant system. Available at: <https://base.garant.ru/2540787/> (accessed 10.09.2023) (in Russian).
3. Resolution A.741 (18) “International Code for the Management of the Safe Operation of Ships and the Prevention of Pollution (International Safety Management Code (ISM Code))”. Garant system. Available at: <https://base.garant.ru/10108900/> (accessed 10.09.2023) (in Russian).
4. Mosyagin I. G. On the state of marine medicine and conceptual approaches to its development in the Russian Federation. *Morskaya meditsina = Marine medicine*. 2016;2(4):7–19 (in Russian).
5. Denisova E. S., Butorina N. V. Study of harmful production factors at the workplaces of the ship. *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamentalnykh issledovaniy = International Journal of Applied and Fundamental Research*. 2016;8(4):495–8 (in Russian).
6. Orujov R. A., Jafarova R. E. Features of toxic action of oil hydrocarbons and human organism. *Vestnik VGMU = Bulletin of VSMU*. 2017;16(4):8–15 (in Russian).
7. Smolyagin A. I. Experimental study of the effect of benzene and chromium on the immune system of the body. *Immunologiya = Immunology*. 2013;34(1):57–60 (in Russian).
8. Aralov E. S. Influence of harmful factors on the human body in the oil and gas industry. *Gradostroitel'stvo. Infrastruktura. Kommunikatsii = Urban development. Infrastructure. Communications*. 2019;17(4):34–8 (in Russian).
9. Convention 164 on health and medical care for seafarers. Electronic fund of legal and regulatory documents. Available at: <https://docs.cntd.ru/document/1901837> (accessed 10.09.2023) (in Russian).
10. Botnaryuk M. V., Timchenko T. N., Tonotnog V. V. Problematic aspects of medical assistance on board the ship to crew members. *Problemy sotsial'noy gigiyeny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny = Problems of social hygiene, health care and history of medicine*. 2021;29(5):1125–31 (in Russian).
11. Timchenko T. N., Tonkonog V. V., Pogarskaya A. S., Golovan T. V., Konfino K. B. Problems of regulatory and legal provision with medications containing narcotic and psychotropic substances of ships abroad. *Problemy sotsial'noy gigiyeny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny = Problems of social hygiene, health care and history of medicine*. 2021;29(S):808–12 (in Russian).
12. Timchenko T. N., Boran-Keshyshyan A. L. Modern aspects of medical insurance of health and life of ship crews. *Problemy sotsial'noy gigiyeny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny = Problems of social hygiene, health care and history of medicine*. 2022;30(3):428–33 (in Russian).
13. Lanceva V. Yu., Migda N. S. Legal regulation and organization of health protection and medical care of sailors on merchant ships. *Problemy sotsial'noy gigiyeny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny = Problems of social hygiene, health care and history of medicine*. 2022;30(1):65–71 (in Russian).