

та // Причорноморський екологічний бюлетень.-Одеса, 2006.-№ 1 (19).-С. 75-78

13. Гигиеническая классификация труда (по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса).- М., МОЗ СССР, 1986.- 11 с.
14. «Методические указания по комплексной характеристике условий производственной среды, тяжести и напряженности труда профессий железнодорожного транспорта», утвержденных Главным санитарным врачом ж/д транспорта № ЦУВС-6-19 от 18.04.1979 г.

#### Резюме

ГІГІЄНИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ШКІДЛИВИХ ФАКТОРІВ ВИРОБНИЧОГО СЕРЕДОВИЩА НА ЗАЛІЗНИЧНИХ ОБ'ЄКТАХ МОРСЬКОГО ПОРОМНОГО КОМПЛЕКСУ

*Євстаф'єв В.М., Лісобей В.О., Скиба О.В., Крємнева Є.С., Шеїн С.В., Зайцева В.А.*

Надані матеріали по організації і специфічних умовах праці основного контингенту робітників залізничного транспорту, у процесі проведення виробничих операцій. Надані показники санітарно-гігієнічних умов праці, організаційних

питань. На підставі аналізу санітарно-гігієнічних характеристик, організаційних питань розроблен комплекс заходів спрямованих на зниження негативного впливу факторів виробничого середовища і трудового процесу на функціональний стан організму та здоров'я працюючих у несприятливих умовах праці і це, в першу чергу, відноситься до контингенту осіб старших вікових груп і інвалідів.

#### Summary

HYGIENIC CHARACTERISTIC HARMING FACTORS ON THE RAILWAY OBJECTS OF SEA FERRIES COMPLEX

*Yevstafiev V.N., Lisobey V.A., Skiba A.V., Kremneva E.S., Shein S.V., Zaitseva V.A.*

Presented are the data on work organization and specific occupational conditions of the main working contingent of the railways workers. On the basis of the analysis of sanitary-hygienic condition, organization peculiarities, physiological functions assessment and health state of the workers the complex of measures to optimize the occupational conditions, working process organization are developed and fit for work disabled workers.

*Впервые поступила в редакцию 19.01.2009 г. Рекомендована к печати на заседании учёного совета НИИ медицины транспорта (протокол № 1 от 20.01.2009 г.).*

УДК 614.841.41.002.71

### ОБОСНОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НЕФТЕТЕРМИНАЛОВ

*Белобров Е.П.<sup>1</sup>, Пономаренко А.Н.<sup>2</sup>, Шафран Л.М.<sup>1</sup>, Марковский А.В.<sup>3</sup>, Дашуков И.Л.<sup>3</sup>, Акулинин А.И.<sup>1</sup>, Попов Е.Ю.<sup>1</sup>*

*Украинский НИИ медицины транспорта, Одесса*

*Министерство здравоохранения Украины, Киев*

*ЗАО «Ильичёвский топливный терминал», Ильичёвск*

#### Актуальность темы

В последнее время грузопоток многих портов Украины наряду с традиционными контейнерными, генеральными, пылящими навалочно-насыпными грузами (каменный уголь, руды, ферросплавы,

зерновые и др.) переориентированы на новые, ранее не перегружаемые, пожароопасные (комовая и гранулированная сера), а также наливные массовые грузы, такие как мазут, дизельное топливо, бензин и другие нефтепродукты, что созда-

ло дополнительную эколого-гигиеническую нагрузку и вызвало производственную необходимость в разработке новых, ранее не применяемых реверсных технологий их перегрузки в импортном варианте [1, 2, 3]. В соответствии с требованиями санитарного законодательства, впервые внедряемые технологии перегрузки новых опасных грузов в портах должны получить санитарно-гигиеническую и экологическую оценку риска безопасности для здоровья работающих и населения, проводимую специалистами профильных НИИ морского транспорта, включая отечественные институты морской медицины и транспорта и при участии специалистов Госсанэпиднадзора водного транспорта [4,5]. При этом привлечение к проблемным научным разработкам тех или иных институтов определяет Министерство здравоохранения Украины по заявкам морских и речных портов, морехозяйственных и нефтегазовых комплексов водного транспорта Украины.

**Цель исследования** - на основании полученных результатов НИР по санитарно-гигиенической и экологической оценке безопасности новой реверсной технологии перегрузки в импортном варианте нефтепродуктов (бензина, мазута) – оценить риски ингаляционного отравления работающих на морском топливном терминале и обосновать комплексные мероприятия по эколого-гигиенической безопасности нефтеперегрузочного терминала.

#### **Материалы и методы исследования**

Исследования проводили в круглосуточном режиме в различных сериях научных работ на ЗАО «Ильичевский топливный терминал» (ЗАО «ИТТ») при разгрузках танкеров с автомобильным бензином импортного производства марки «А-95», погрузке на танкеры транзитного высокосернистого мазута марки «ГКТ-100», а также наливом бензина и сливе мазута ж/д цистерн на технологической эстакаде перегрузки нефтепродуктов. При этом перегрузка на экспорт мазута партиями в 30 000 тонн осуществлялась

на танкера типа «BRITISH EXPLORER» (Гибралтар) посредством отработанной на терминале технологии по варианту «резервуар – грузовые насосы терминала -танкер». Доставка по графику импортного бензина общим количеством по 5000 тонн в каждой партии проводилась танкерами т/х «FELIZ SULTAN» (Турция), «W-O DEVOCEAN» (Гибралтар), «PANEGA» (Болгария), «BATOVA» (Болгария). Разгрузка и складирование бензина проводилась по впервые применяемой реверсной технологии по варианту «танкер – судовые грузовые насосы – резервуарный парк – хранение на складе». Грузовые работы на железнодорожной эстакаде включали; во-первых, слив мазута из ж/д цистерн, загрузку резервуаров посредством насосов терминала для складирования, хранения и накопления судовой партии, во-вторых, загрузки насосами терминала бензина наливом в ж/д цистерн с последующей отправкой потребителю.

**Объекты исследований** включали: исследование параметров реакции работников терминала на изменение гигиенически значимых характеристик производственной среды на различных технологических этапах реверсной перегрузки нефтепродуктов [6]. Изучение степени загазованности вредными летучими компонентами мазута и бензина на рабочих с определением источников газообразования, механизмы формирования облака паров и газов мазута и бензина в районе ж/д цистерн, динамика возможной его миграции в конкретных погодных и микроклиматических условиях.

Санитарно-химические исследования проб воздуха (посредством электрохимических, газохроматографических методов), на содержание выделяющихся из мазута углеводородов, сероводорода, сернистого ангидрида, монооксида углерода, меркаптанов проводили в соответствии с требованиями [7, 8] при помощи приборов «MULNIWARN-2» «PAC-CO» «MSI-SENSIT – HXG-1» фирмы «Дрегер» (Германия) газоанализаторов типа «КО-

ЛЕОН-1В» (Россия) и «VISA MGA» (Англия). Все приборы имеют соответствующие Сертификаты соответствия ГОСТ Украины, Сертификаты Государственного Комитета Украины по надзору за охраной труда, а также Сертификаты метрологической поверки приборов. В лабораторных исследованиях образцов газовой среды применялся метод газожидкостной хроматографии - хроматограф «Кристалл – Люкс 4000/2» (Россия). Изучение силы запаха нефтепродуктов в каждом отдельном случае проводили посредством органолептических методов [9,10]. Проведены исследования заболеваемости по общепринятым методикам на транспорте [11] с параллельным закрытым анкетированием работников терминала и жителей. Изучены условия труда работников терминала, как основания для разработки мероприятий по эколого-гигиенической безопасности нефтетерминала [12]. Полученные в исследованиях результаты были статистически обработаны с помощью программ ПК [13].

#### **Результаты исследований и их обсуждения**

Общий грузопоток перегружаемых нефтепродуктов – бензина и мазута – за 8 месяцев 2008 года работы терминала (245 дней) составил 815 871,124 тонны. Основа грузопотока – импортный бензин: количество танкеров, доставляющих бензин в Украину, в 11,5 раза превышало число рейсов танкеров, посетивших терминал для загрузки мазута на экспорт (46 и 4 судна соответственно), а количество доставляемого бензина в 2,34 раза превысило весь объём отправленного на экспорт мазута. При этом объём переработки бензина (перегрузка бензина из танкеров в резервуары и погрузка его в ж/д цистерны) составил 565 330,026 т (69,29% от общего объёма перегруженных нефтепродуктов), мазута – 250 541,097 т (30,71% всего объёма переваливаемого груза через терминал).

Приведённые выше данные грузооборота свидетельствуют: во-первых, о

производственно-технологической нагрузке на терминале при перевалке, прежде всего бензина, во-вторых, о возможном неблагоприятном санитарном и эколого-гигиеническом воздействии на производственную среду терминала и возможно на среду обитания жителей, в-третьих, о вероятном риске ингаляционного отравления, а также прямого или опосредованного влияния на здоровье работников терминала.

Перегрузка бензина из танкеров в резервуары происходила через каждые 3-5 суток, в то время как погрузка мазута на танкер проводилась сравнительно редко и осуществлялась практически через каждые 2 месяца (60 суток). Следовательно, возможный риск для работников терминала и окружающей среды подвергнуться вредному действию паров перегружаемого бензина был более чем в десять раз выше, чем при перегрузках мазута.

Фоновые исследования проб воздуха, отобранных на территории терминала и на рабочих местах причала, резервуарного парка, сливо-наливной эстакады и других объектах, в 89,5% случаев не выявили наличия летучих компонентов бензина, сероводорода, сернистого ангидрида и только в 10,5 % случаев (район резервуарного парка) пары углеводородов нефти определялись на уровне 0,01-0,05 ПДК (ПДКр.з. бензина 100 мг/м<sup>3</sup>). Сила запах нефтепродуктов не превышала 1,3±0,1 балла.

Эколого-гигиенические исследования, показали, что рабочие процессы, связанные со швартовкой судна к причалу терминала, подготовкой технологической площадки причала к приему танкера, подсоединение к его грузовой системе (шланговка к стендеру), как и сам процесс перегрузки бензина, выполняются минимальным числом лиц из штата сливщиков терминала и практически исключает риск ингаляционного воздействия на работающих.

Весь процесс перегрузки бензина по новой реверсной технологии из тан-

кера в резервуары терминала производится силами и средствами судна без участия работников, механизмов и оборудования терминала и не сопровождается случаями загрязнения воздуха производственной зоны терминала парами бензина, а определяемые инструментально их количества в пределах фоновых величин ( $P < 0,95$ ).

Наиболее ответственным этапом в эколого-гигиенической оценке реверсной технологии перегрузки бензина в плане возможного загрязнения воздуха рабочей зоны и окружающей среды парами бензина химических элементов является его отгрузка потребителям через эстакаду путём налива груза в ж/д цистерны, которая включает ряд рабочих операций.

Условия труда сливщиков при наливке бензина характеризуются ступенчатым повышением концентрации вредных компонентов паров бензина, выделяющихся из надгрузового пространства и горловины цистерны. В течение 40 – 50 минут, когда бензином заполняется 30 – 40 % объёма цистерны (18 – 24 т), не выявлено синхронного нарастания концентрации углеводородов в анализируемых пробах воздуха по сравнению с исходным содержанием вредных паров и газов. Последующее заполнение бензином объёма ж/д цистерны сопровождается значительным выбросом из горловины в воздух рабочей зоны (более чем в 40 раз по сравнению с предыдущим периодом концентраций углеводородов бензина (с  $42,8 \pm 6,7$  до  $1680,2 \pm 35,3$  мг/м<sup>3</sup>) и появлением в пробах повышенных концентраций сернистых соединений: сероводорода –  $4,3 \pm 1,2$  мг/м<sup>3</sup>, сернистого ангидрида –  $2,6 \pm 0,3$  мг/м<sup>3</sup>. Это в свою очередь сопровождается ухудшением одориметрических характеристик воздуха в зоне дыхания рабочих эстакады – сила запаха паров бензина определялась от 3 до 5 ( $4,2 \pm 0,3$ ) баллов, – что было определяющим моментом применения сливщиками в этот период регламентных СИЗОД и может быть оценено

по эколого-гигиеническим критериям безопасности данного рабочего процесса как реальный риск ингаляционного отравления парами бензина при его погрузке в ж/д цистерны, а также загрязнения воздуха производственной и окружающей среды. Это в свою очередь требует разработки комплексных мероприятий обеспечивающих эколого-гигиеническую безопасность нефтетерминала (разработка защитных кожухов закрывающих просвет горловины ж/д цистерны, защита от выделения облака паров бензина водно-воздушной завесой над защитными кожухами, отвод и сброс паров бензина в замкнутую систему утилизации и др.).

При изучении риска ингаляционного отравления работников терминала, которое можно рассматривать как возможное последствие эколого-гигиенического загрязнения воздуха производственной среды при перегрузках мазута, установлено, что наиболее ответственными технологическими этапами в плане риска ингаляционного отравления работников парами перегружаемых высокосернистых сортов мазута является его в разогретом до  $+60 - +70$  °С и более разгрузка из ж/д цистерн через специальное нижнее сливное устройство и магистральные насосы с накоплением и хранением судовой партии мазута в подогреваемых резервуарах. В ходе разгрузки мазута без разогрева, самотёком на эстакаде в тёплый летний период года при открытии крышек горловин ж/д цистерн и при температуре груза  $+29,6 \pm 2,4$  °С в надгрузовом пространстве цистерны определялась сложная гомогенная парогазо-воздушная смесь следующего состава: углеводороды паров мазута в среднем  $100,6 \pm 0,4$  мг/м<sup>3</sup> (ПДКр.з. 300 мг/м<sup>3</sup>); сероводород – от 22,9 до 49,6 мг/м<sup>3</sup> (ПДКр.з. - 10 мг/м<sup>3</sup>), монооксид углерода – не обнаружено, смеси меркаптана – от  $1,2 - 1,9$  мг/м<sup>3</sup> (ПДК р.з. -  $1,0$  мг/м<sup>3</sup>) при незначительно сниженном – на 0,2 об.% – содержании кислорода (ПДУ - 18 об.%), что практически, за исключением серо-

водорода, незначительно превышает гигиенические критерии безопасности.

Для ускорения выгрузки мазут разогревают до  $t = +70 - +80$  °С способом циркулярного (под давлением) распыливания, что сопровождается (таблица 1) выбросом из горловины паров и газов, в которых содержание углеводородов более чем в 16,4 раза выше по сравнению с предыдущим этапом слива загустевшей массы мазута и более чем в 3 раза по сравнению с ПДК р.з. с параллельным возрастанием концентраций сернистых соединений: сероводорода и сернистого ангидрида в 23,6 и 3 раза соответственно.

Ухудшение санитарно-гигиенической ситуации на рабочих местах в этот период объяснялось появлением сильного запаха ( $4,4 \pm 0,6$  баллов) и сопровождалось прямым риском ингаляционного отравления сливщиков при обработке ж/д цистерн, определяя последних, согласно требованиям Инструкции по охране труда ЗАО «ИТТ», в обязательном порядке использовать штатные СИЗОД.

С целью исключения или значитель-

ного снижения загазованности вредными веществами нефтепродуктов, согласно рекомендациям УкрНИИ медицины транспорта по разработке мероприятий по эколого-гигиенической безопасности нефте терминала в технологию перегрузки (РТК на перегрузку нефтепродуктов на ЗАО «ИТТ» – Ильичёвск, 2008 г.) введён рабочий процесс, предусматривающий в обязательном порядке на весь период слива мазута закрывать горловины плотными крышками (фото 1), что практически полностью исключило загрязнение воздуха на эстакаде, а сила запаха, определяемого сливщиками, оценивалась не выше двух, гигиенически допустимых, баллов, что практически исключает риск ингаляционного отравления, ухудшения состояния здоровья, появления заболеваемости химической этиологии не только работников терминала, но жителей посёлков, находящихся на удалении от терминала.

После закрытия уплотнительной (герметичной) крышкой горловины выход токсических химических соединений из ж/д цистерн практически полностью ис-

Таблица 1

Эколого-гигиеническая оценка эффективности защитных свойств герметичных крышек устанавливаемых на горловины ж/д цистерн при разжижении и разгрузке загустевшего мазута

| № п/п  | Рабочий процесс перегрузки мазута   | Показатели эффективности                               |                  |                            |                |                   | Риск ингаляционного отравления |
|--------|---|--|------------------|----------------------------|----------------|-------------------|--------------------------------|
|        |   | Выход паров и газов                                    | Появление запаха | Содержание вредных веществ |                |                   |                                |
|        |   |  |                  | Углеводороды мазута        | Сероводород    | Сернист. ангидрид |                                |
| 1. Фон | Постановка ж/д цистерны на эстакаде   | –  | $1,12 \pm 0,3$   | $12,6 \pm 3,8$             | $0,4 \pm 0,1$  | $0,3 \pm 0,1$     | Отсутствует                    |
| 2.     | Открытие крышек горловин ж/д цистерн ( $t$ мазута – 23 °С)                                  | Неуправляемый выход газов надгрузового пространства    | $3,3 \pm 0,4$    | $468,4 \pm 36,9$           | $11,3 \pm 2,6$ | $8,7 \pm 1,8$     | Возможен у лиц без СИЗОД       |
| 3.     | Слив загустевшей массы мазута   | Свободный выход газовой фракции                        | $2,1 \pm 0,2$    | $59,7 \pm 12,2$            | $1,8 \pm 0,3$  | $1,3 \pm 0,4$     | Маловероятно                   |
| 4.     | Разгрузка разжиженного груза горячими струями мазута под давлением (при открытой горловине) | Сильное выделение паров белого цвета и сернистых газов | $4,4 \pm 0,6$    | $980,6 \pm 27,4$           | $42,6 \pm 1,6$ | $3,3 \pm 0,5$     | Возможен у лиц без СИЗОД       |
| 5.     | Закрытие герметичной крышкой с клапаном   | Испарение практически отсутствует                      | $1,8 \pm 0,2$    | $23,8 \pm 8,6$             | $0,6 \pm 0,2$  | Не обн.           | Маловероятно                   |



ключён, концентрация углеводородов мазута при этом снижается более чем в 40 раз, сероводорода – в 70 раз при отсутствии в анализируемых пробах воздуха сернистого ангидрида, что практически полностью исключило загрязнение воздуха на эстакаде, а сила запаха, определяемого сливщиками, оценивалась не выше двух гигиенически допустимых баллов, что практически исключает риск ингаляционного отравления, ухудшения состояния здоровья, появления заболеваемости химической этиологии не только работников терминала, но жителей посёлков, находящихся на удалении от терминала.

Устранение благодаря герметичным крышкам причин загазованности токсическими сернистыми соединениями углеводородов мазута способствовало улучшению санитарно-гигиенической среды в целом, что ставит технологию слива высокотемпературного мазута в разряд безопасных и лишённых риска ингаляционного отравления людей и экологического загрязнения региона.

Защитное приспособление по предупреждению выхода паров бензина из горловины, разработанное в ЗАО «ИТТ» в плане внедрения мероприятий разработанных УкрНИИ медицины транспорта по улучшению условий труда и эколого-гигиенической безопасности нефтетерминала представляет собой плотный многослойный брезентовый кожух с необходимыми технологическим отверстиями. Результаты санитарно-гигиенической оценки эффективности использования защитного кожуха свидетельствовала о малой эффективности такого приспособления, вынуждая специалистов ЗАО «ИТТ» искать новые пути решения проблемы. Так на основе метода экранирования витающих над кожухом паров бензина было предложено устройство воздушно-капельного водяного орошения защитного кожуха, а результаты санитарно-гигиенической оценки эффективности этой системы представлены в таблице 2.

Как видно из табличных данных защитные брезентовые кожухи горловин

Таблица 2

Санитарно-гигиеническая оценка эффективности защитных приспособлений и устройств, предупреждающих выход паров бензина из горловины при наливке ж/д цистерны (n=5)

| Виды защитных устройств и приспособлений            | Показатели эффективности            |                    |   |   | Риск ингаляционного отравления |
|---|-------------------------------------|--------------------|---|---|--------------------------------|
|   | Видимое выделение паров – «мареево» | Сила запаха, баллы | Содержание вредных в-в, мг/м <sup>3</sup> |   |                                |
|   |                                     |                    | Углев-ды ПДКр.з. 100 мг/м <sup>3</sup>    | H <sub>2</sub> S ПДКр.з. 10 мг/м <sup>3</sup> |                                |
| Фоновые исследования проб воздуха в районе эстакады | Нет                                 | 1,12±0,2           | 28,6±0,4                                  | 0,5±0,1                                       | Отсутств.                      |
| Свободный выход паров из горловины                  | Явно выраженное                     | 4,80±0,4           | 16600±140                                 | 4,0±0,3                                       | Ингаляц. отравление без СИЗОД  |
| Закрытие горловины кожухом                          | Умеренное                           | 3,50±0,8           | 7770±86                                   | 2,3±0,1                                       | Ингаляц. отравление            |
| Применение устройства по орошению защитного кожуха  | Выход паров бензина сохраняется     | 3,76±0,2           | 7190±60                                   | 2,0±0,1                                       | Ингаляц. отравление            |

цистерн не решали проблемы герметизации процесса слива бензина и устранения бесконтрольного выброса паров бензина в воздух рабочих мест сливщиков. Но использование в повседневной практике даже таких простых мер профилактики загазованности не следует недооценивать, поскольку они удерживают выход паров бензина, снижая содержание углеводородов и сернистых соединений приблизительно в 2 раза, а силу запаха бензина в 1,4 раза. Это обстоятельство незначительно влияет на улучшение общей санитарной обстановки из-за высокого (более чем в 70 раз превышающий гигиенический критерий безопасности) содержания углеводородов, выделяющихся над защитным кожухом.

Использование дополнительного устройства воздушно-капельного орошения кожуха также малоэффективно из-за: во-первых, неспособности устройства создать плотную устойчивую действию ветровых явлений завесу над облаком паров бензина, во-вторых, непригодности его даже при лёгком ветре, который уносит завесу по факелу загазованности, в-третьих, риска падения людей с высоты цистерны при работе на постоянно мокрой и скользкой поверхности вокруг горловин, в-четвёртых, отсутствия эф-

фекта снижения силы запаха бензина в воздухе рабочих мест на ж/д цистернах и сливной эстакаде, что должно побудить специалистов терминала к новым поискам более эффективных надежных и безопасных устройств и приспособлений.

Таким образом, при перегрузках нефтепродуктов на сливной железнодорожной эстакаде – сливе из ж/д

цистерн, особенно разогретого до высоких температур мазута использование средств предотвращения выброса его вредных и опасных летучих компонентов посредством установки уплотнительной крышки с клапаном на горловине цистерны практически полностью устраняет вероятность выбросов горячего мазута, паров и газов и связанный с этим риск ингаляционного отравления людей. Тогда как при наливке через горловину в ж/д цистерны бензина, с временным применением защитной конструкции и приспособлений в виде брезентового кожуха и последующим орошением водяной завесой оказались малоэффективными, не способными улучшить условия труда и тем самым снизить риски острых ингаляционных отравлений парами бензина работников эстакады, что ставит перед администрацией терминала задачу по продолжению поиска эффективных схем оптимизации условий труда, основанных на принципе отвода паров из надгрузового пространства ж/д цистерн в систему утилизации.

При оценке эффективности мероприятий, проводимых на Ильичёвском топливном терминале, по борьбе с вредными летучими химическими веществами и их соединениями (углеводороды нефте-

продуктов, сероводород, сернистый ангидрид, меркаптан и др.) перегружаемых на топливном терминале мазута и бензина, основными показателями могут служить: во-первых, улучшение, после внедрения оздоровительных мероприятий, субъективного восприятия условий работы согласно данным опроса работающих с использованием закрытого анкетирования, разработанных специалистами УкрНИИ медицины транспорта и Ильичёвского топливного терминала, во-вторых, положительная динамика показателей заболеваемости работников терминала по профессионально обусловленным нозологическим формам в 2008 г. как показателя оптимизации и совершенствования путей внедрения, гигиенических, санитарно-технических мер и способов улучшения условий труда и сохранения окружающей среды при внедрении реверсной технологии перегрузки.

Следует отметить, что при изучении степени вероятного риска загрязнения воздуха окружающей среды соседних с терминалом промышленных объектов и населенных мест летучими компонентами перегружаемых нефтепродуктов обнаружено, что в сопредельной с ИТТ промышленной зоне расположены такие потенциально опасные в плане загрязнения углеводородами атмосферного воздуха и окружающей среды объекты: как работающих в попеременном режиме два асфальтовых завода, Ильичевская припортовая ж/д станция отстоя и накопления судовой партии вагонов с круглосуточной работой в интенсивном режиме тяжелых дизельных маневровых тепловозов, морская паромная переправа Ильичевск – Варна и магистральная автодорога Одесса – Ильичевск с круглосуточной фактической нагрузкой 1,5 тысяч автомобилей в час (23,2 ед/мин). Поэтому для оценки вклада каждого из перечисленных объектов, в том числе ЗАО «ИТТ», в загрязнение углеводородами нефти атмосферного воздуха мест проживания людей требует проведения целевых научных исследований с совмест-

ным финансированием заинтересованными организациями.

### Выводы

1. В ходе проведения настоящей работы на ЗАО «Ильичевский топливный терминал» отмечена выраженная тенденция переориентирования грузопотока нефтепродуктов на перегрузку импортного автомобильного бензина марки «А-95»: число судозаходов танкеров под разгрузку бензина более чем в 11 раз превышает число судов для налива мазута (46 и 4 судна, соответственно).
2. Превалирование в общем грузопотоке бензина над мазутом (289 894,471 и 119 965,075 тонн, соответственно) определяет степень и размер эколого-гигиенической нагрузки на окружающую среду и характер риска для здоровья работников терминала и, опосредованно, для населения расположенных на удалении от ИТТ жилых посёлков Бурлачья Балка, Таирово и Малая Долина.
3. Проведены исследования по идентификации источников опасности с установлением вредных факторов производственной и окружающей среды, а также оценка «маршрута экспозиции» по данным определения концентраций вредных летучих компонентов перегружаемого бензина и вероятного воздействия на здоровье работников терминала во время реверсной перегрузки импортного автомобильного бензина.
4. В ходе изучения технологии реверсной перегрузки импортного автомобильного бензина «А-95» на стадии слива его из танкера на склад не выявлено прямого или опосредованного риска ингаляционного отравления работников терминала. К наиболее реальной территории риска следует отнести зону ж/д цистерн и эстакады в период налива бензина в ж/д цистерны, а среди профессиональных групп к группе риска следует



- отнести сливщиков терминала.
5. Оценка и ранжирование рисков для здоровья технологических этапов перевалки нефтепродуктов позволили распределить их следующим образом: отсутствие риска при выполнении 5 рабочих процессов (33,4 %), маловероятный риск – на 7 этапах перегрузочного процесса (46,7 %) и только в 3-х случаях (19,9 %) выполнение рабочих операций связано с ингаляционным риском для здоровья сливщиков, т.е. в большинстве случаев (80,1 %) перегрузка бензина и мазута практически исключает риск воздействия на здоровье людей, а наличие риска в 19,9 % случаев обусловлено этапом налива бензина в ж/д цистерны (непосредственно в зоне расположения крышек цистерн), что даёт основание весь технологический процесс перегрузки нефтепродуктов на ЗАО «ИТТ» в целом оценить как безопасный в эколого-гигиеническом отношении.
  6. В процесс изучения риска ингаляционного отравления работающих и населения вредными веществами при перегрузке нефтепродуктов был применён комплексный подход, включающий использование одориметрии и реакции вкусового анализатора по 5-ти балльной шкале, что способствовало более объективной оценке степени потенциального загрязнения парами бензина и мазута воздуха производственной среды и жилой зоны. Эти исследования должны занять важное место в практике осуществления текущего санитарно-эпидемиологического и экологического надзора различных объектов, расположенных в непосредственной близости к санитарно –защитной зоне терминала.
  7. Результаты проведенных исследований по настоящему отчету могут служить основанием для положительного решения и выдачи Заключения государственной санитарно-эпидемио-

логической экспертизы о возможности осуществления на ЗАО ИТТ реверсной технологии перегрузки нефтепродуктов.

#### Литература

1. Шафран Л.М. Научно-теоретические проблемы медицины транспорта// Журнал «Актуальные проблемы транспортной медицины», 2005. – № 1. – С.12-20.
2. Голубятников Н.И., Солёный Е.А., Задерный И.А, Луков П.Н. Гигиенические проблемы перегрузки, хранения и транспортировки опасных грузов в апортах и на судах// Мат-лы 2-ой науч.- практич. конф. «транспортирование опасных грузов; проблемы и решения», 27-28.11.2008, -Одесса.- С.46-56.
3. Скворцов Г.Н. Ильичёвский порт в системе интермодальных перевозок через Украину //«Порты Украины». – № 9 (71). – Ноябрь, 2007. – С. 13-18.
4. Белобров Е.П., Голубятников Н.И., Титорук В.Н. и др. Об эффективности разрешительной практики экспериментальных перегрузок опасных химических грузов в неспециализированных морских портах //«Вестник морской медицины». – № 3. – Одесса, 1997. – С. 42-43.
5. Белобров Е.П., Пономаренко А.Н., Марковский А.В., Дашуков И.Л и др. Эколого-гигиеническая безопасность новых технологий реверсной перегрузки нефтепродуктов как элемент развития нефтегазовых комплексов в портах Украины// Науч.тенич. бюллетень МАНЭБ. Серия :Экология, Экономика, безопасность., «Проблемы эколог. безопасн. и развития морехозяйств. и нефтегаз. комплксов», вып. 3(7). –Одесса. -2008. – С. 34-37.
6. Маймулов В.Г., Нагорный С.Д., Шабров А.В. Основы системного анализа в эколого-гигиенических исследованиях / Санкт-Петербург, СПб ГМА им И.И.Мечникова.-2000.- С. 306-308.

7. ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.», 8.ГОСТа 17.2.5.01-78 «Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населённых пунктов»
8. ГОСТа 17.2.5.01-78 «Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населённых пунктов»
9. Саноцкий И.В., Уланова И.П. Критерий вредности в гигиене и токсикологии при оценке опасности химических соединений. – М.: Медицина, 1978. – 328 с.
10. Свицер В.С., Коршун М.М. Критерии гигиенической оценки изделий лёгкой промышленности из химических материалов при проведении санитарно-эпидемиологической экспертизы //«Довкілля та здоров'я». – № 3(42). – 2007. – С. 33-39.
11. Лисобей В.А. Заболеваемость работников транспорта/ Одесса, Черноморье, -2005.-260 с.
12. Кацнельсон Б.А. и др. Оценка риска и гигиенические регламентации – альтернативы или взаимодополняющие подходы // «Токсикологический вестник». – № 4. – 1996. – С. 5-10.
13. Лапач С.Н., Чубенко А.В., Бабич П.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel. –К.; МОРИОН,2000.- 320 с.

#### Резюме

#### ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ЩОДО ЕКОЛОГО-ГІГІЄНИЧНОЇ БЕЗПЕКИ НАФТОТЕРМІНАЛІВ

*Белобров Є.П., Пономаренко О.М., Шафран Л.М., Марковській О.В., Дашуков І.Л., Акулінін О.І., Попов Є.Ю.*

Представлени результати досліджень перевантаження з танкерів імпортованих нафтопродуктів (автомобільний бензин марки «А-95»), що раніше ніколи не перевантажувались, по новій реверсній технології, а також високосирчаних сортів мазута, що перевантажуються в

танкери на експорт в звичайних умовах та аварійних ситуаціях як підстава для розробки заходів щодо еколого-гігієнічної безпеки ЗАТ «Іллічівський паливний термінал».

Показана еколого-гігієнічна безпека реверсній технології перевантаження бензина, що впроваджується, коли у більшості випадків (80,1 %) перевантаження бензину та мазуту практично вимикає ризик впливу на здоров'я людей, а наявність ризику у 19,9 % випадків обумовлено етапом наливу бензину у з/д цистерни на з/д естакаді.

Обґрунтована необхідність фундаментальних досліджень по вивчання шкідливого впливу на еколого-гігієнічну ситуацію розташованих поруч асфальтових заводів, морської поромної переправи, а особливо інтенсивного автомобільного руху, що рахується десятками тисяч одиниць на добу.

#### Summary

#### THE SUBSTANTATION OF MEASURES OF A ECOLOGY-HYGIENIC SOFTWARE OF SAFETY PETROLEUM TERMINAL

*Belobrov E.P., Ponomarenko A.M., Shafran L.M., Markovsky A.V., Dashukov I.L., Akulinin A.I., Popov E.Yu.*

In the article the outcomes of researches new introduced technology of overload from oil ships of import petroleum (automobile petrol of the mark "A-95") and also high-sulfur of grades of black mineral oil, which ship in an oil ship on export, in usual conditions and emergencies are submitted. These outcomes can form the basis for development of measures on a ecology-hygienic software safety Joint Stock company "Illychevsk's fuel terminal".

In the article the ecology-hygienic safety of introduced technology of g-load of petrol is shown, when in most cases (80,1 %) the g-load of petrol and black oil practically excludes risk of effect on health of the people, and the availability of risk in 19,9 % of cases is stipulated by a stage fill up of petrol in railway's tanks on high-oilplatform.

In the article the necessity of fundamental researches on study of harmful effect on living conditions of the population not so much volatile products of overload of petrol and black mineral oil on fuel terminal, as effects on ecology-hygienic situation by the located close asphalt plants,

marine ferry railway ferry and especially of heavily automobile motion estimated in tens thousands of units per day is justified.

*Впервые поступила в редакцию 18.01.2009 г.  
Рекомендована к печати на заседании учёного совета НИИ медицины транспорта  
(протокол № 1 от 20.01.2009 г.).*

УДК 613.6:612.766.1:001.5

## **КОНЦЕПТУАЛЬНІ НАПРЯМИ ЩОДО РОЗРОБКИ ПРОФІЛАКТИЧНИХ ЗАХОДІВ ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ РОЗВИТКУ ХРОНІЧНОГО СТОМЛЕННЯ ПРИ НАПРУЖЕНІЙ РОЗУМОВІЙ ПРАЦІ**

**Пишнов Г.Ю., Кальниш В.В.**

*ДУ "Інститут медицини праці АМН України"*

Інтенсивна та довготривала праця призводить до появи стомлення чи втоми, що за визначенням є фізіологічним станом [4, 8]. Вважається, що стомлення практично розвивається з початку праці, але інтенсивність відновлювальних процесів переважає накопичення продуктів обміну та розвиток гальмівних процесів у нейронах [1, 11]. Зовнішньою ознакою розвитку фізіологічного стомлення треба вважати результативність праці та невелику кількість помилок при її звичайному виконанні [10, 11]. Критеріями стомлення слід рахувати повне відновлення психічного та фізичного стану організму за подвійний строк часу, за яку виконувалась попередня робота [9].

Хід зростання стомлення та його кінцева величина залежать від індивідуальних особливостей працюючого, особливостей виробничого процесу, умов зовнішнього середовища та ін [10-12]. Швидкість розвитку стомлення залежить, також, від стану здоров'я людини, її віку, тренуваності, мотивації до праці, статі та ін. Від тих же характеристик залежить і швидкість відновлювальних процесів та, в деякій мірі, якість і період відпочинку [12].

Фактори виробничого середовища також суттєво впливають на стан розвитку стомлення: мікроклімат, шум, вібрація, хімічні речовини, освітленість, важкість та

напруженість праці тощо [3, 13].

У процесі виконання конкретної роботи, людина може зазнавати дії багатьох безпосередньо не пов'язаних з працею факторів, що впливають на інтенсивність розвитку стомлення це, наприклад, віддалена чи опосередкована мотивація проблеми проблем, що виникають при спілкуванні з людьми, переживання різноманітних психотравмуючих обставин та ін [5, 6].

З урахуванням такого фізіологічного явища, як наявність домінанти у ЦНС, стомлення може накопичуватись, при цьому розвиток хронічного стомлення у робітників розумової праці набуває важливого значення [7, 15].

Терміном стомлення часто називають зниження активності функціональних систем організму, що зовнішньо проявляється як тимчасове зменшення працездатності при різних видах робіт. Психофізіологічними проявами такого стану є зміни самопочуття, рівня певних фізіологічних та психологічних показників, структура їх взаємозв'язків тощо [2].

В деяких умовах відновлювальні процеси можуть бути недостатніми для повного відпочинку. В таких випадках несприятливі зсуви, що пов'язані зі стомленням, накопичуються за 16-24 години. Результатом цього процесу є формування так зва-