

властивостей засобів індивідуального захисту, які призначені для роботи в умовах викиду небезпечних хімічних речовин / Збірник наукових праць Харківського університету повітряних сил. – 2010. – Вип. 1(23). – С.197-200 3. *Настанова по газодимозахисній службі пожежної охорони МВС України*. Наказ № 657 МВС України від 2 грудня 1994 р. – Київ, 1994. – 128 с. 4. *Стрелец В.М.* Имитационный анализ системы «человек-машина» как метод эргономической оценки функционирования аварийных служб./ Радиозлектроника и информатика: Научно-технический журнал. – 2001. – № 3(16) – Харьков, ХНУРЭ, 2001. – С.125-128 5. *Фокин Ю.Г.* Оператор – технические средства: обеспечение надежности. – М.: Воениздат, 1985. – 292 с. 6. *Стрелец В.М., Грицай Т.Б.* Статистический метод обоснования нормативов боевого развертывания пожарно-технического вооружения./ Право і безпека: Науковий журнал. – 2002. – Вип.1 – С. 165-171 7. *Ковалев П.А., Нередков Р.А., Стрелец В.М.* Особенности обоснования комплексных нормативов для практических занятий./ Проблемы надзвичайних ситуацій. – № 5 – Харків, Фоліо, 2006 – С. 129-133 8. *Чуковский В.Н.* Разработка методов обоснования штатной численности боевых расчетов пожарных автомобилей: Диссертация, канд. техн. наук/ ХИПБ; Науч. рук. д-р техн. наук, проф. Ю.А. Абрамом. – Харьков, 1998. – 155 с. 9. *Иванов В.Г., Стрелец В.М., Бородич П.Ю.* Особенности представления исходных данных для моделирования пожаротушения на станциях метрополитена с помощью аппарата Е-сетей./ Проблемы пожарной безопасности. Сб. науч. тр. – Харьков, АПБУ, 2003. – Вып. 14. – С. 177-182 10. *НПБ 162-97.* Специальная защитная одежда пожарных изолирующего типа. Общие технические требования. Методы испытаний.

*Поступила в редколлегию 21.05.2011*

**УДК 574.2:57.03**

**В.В. БЕРЕЗУЦКИЙ**, НТУ «ХПИ», Харьков  
**Б. БЛЮХЕР**, университет штата Индиана, США

## **ТРАГЕДИЯ В МЕКСИКАНСКОМ ЗАЛИВЕ И ГОТОВНОСТЬ ЗАЩИТИТЬ ЛЮДЕЙ И ПРИРОДУ ОТ ПОСЛЕДСТВИЙ**

У статті розглядається ситуація, яка склалася в Мексиканській затоці, у зв'язку з аварією на платформі Deepwater Horizon, приводиться аналіз технологій і устаткування ліквідації наслідків розливу нафти і пропонуються варіанти вирішення подібних наукових завдань на майбутнє.

В статье рассматривается ситуация, которая сложилась в Мексиканском заливе, в связи с аварией на платформе Deepwater Horizon, приводится анализ технологий и оборудования ликвидации последствий разлива нефти и предлагаются варианты решения подобных научных задач на будущее.

A situation which was folded in the Mexican bay is examined in the article, in connection with a failure on the platform of Deepwater Horizon, an analysis over of technologies and equipment of liquidation of consequences of overflow of oil is brought and the variants of decision of similar scientific tasks are offered on the future.

### **Введение**

Трагедия в Мексиканском заливе, заставила людей всего мира по-новому взглянуть на проблему, которая называется – последствия от техногенной деятельности человечества. Желание получить, как можно большей прибыли предпринимателями с минимальными затратами на обеспечение безопасности

природы и человека, последнее время все чаще стали приводить к тяжелым экологическим катастрофам. Международные конвенции, соглашения и другие документы оказываются не эффективными, необходимо сделать упор на экологическое образование, воспитание нового поколения людей и активизировать работу международных судов, которые за подобные Мексиканской катастрофе, очень строго наказывали и не только финансово а и уголовно.

### **Трагедия в Мексиканском заливе**

20 апреля 2010 года на нефтеплатформе Deepwater Horizon в Мексиканском заливе произошел взрыв и начался пожар. 11 человек погибли, еще 115 работников были эвакуированы. Разрушенная платформа вскоре затонула и, опустившись на дно, повредила колодец, из которого осуществлялась непосредственная добыча нефти, в результате чего нефть начала быстро поступать в воду. Работы по ликвидации последствий аварии начались 22 апреля. Разлив нефти в Мексиканском заливе уже обошелся ВР более чем в три миллиарда долларов. Тем временем, нефтяное пятно, несмотря на все усилия экологов, достигло американского побережья. Следы нефти были обнаружены на пляжах Луизианы, Флориды, Миссисипи, Алабамы и Техаса. Правительство США 2 августа заявило о том, что из 4,9 миллиона баррелей нефти [1-3].

Самой перспективной, и в то же время самой спорной, является идея использования для биологического разложения нефти специальных штаммов бактерий. Поначалу эти микроорганизмы воспринимались как некий курьез - бактерии, питающиеся не белками или сахарами, а свечным стеарином, парафином, минеральными маслами, отмечают ученые. То есть движущей силой самоочищения природы, ее регенерации являются бактерии. Значит, их можно целенаправленно разводить и использовать в нужное время в нужном месте. Несколько ученых даже выдвинули идею доставить в Мексиканский залив соответствующие бактериальные культуры цистернами. Однако эту идею все же отвергли. Во-первых - слишком дорого. А во-вторых - непонятно, какие именно бактерии оптимально подходят для решения поставленной задачи. Вместе с тем, многие эксперты считают, что оптимальный способ борьбы с нефтяной напастью - это не вмешиваться в естественные природные процессы, доказавшие свою эффективность на протяжении многих миллионов лет.

Спасение Мексиканского залива от экологической катастрофы с помощью высокотехнологичных методов не увенчалось успехом. Нефтяное пятно продолжает расти и приближается к побережью США. В таких ситуациях, когда прогресс становится бессильным против банальной трещины в трубе, на помощь приходят старые дедовские способы. Одним из них является сбор разлившейся нефти с помощью волосяного сырья [4].

Волосы и шерсть, набитые в нейлоновые колготки, используются в качестве промокашки для сбора густой нефти. Волосы – высокоэффективный и экологически чистый абсорбент в отличие от химических реагентов [5].

Бритиш Петролеум (БП) намерена приложить больше усилий для увеличения количества собираемой нефти до 28 000 баррелей при помощи повторного использования оборудования, которое применялось в предыдущих неудачных

попытках. Компания также работает над долгосрочным планом, который будет временно сдерживать утечку нефти в случае ураганов [6].

Неоднократные попытки перекрыть аварийную трубу, из которой в Мексиканский залив продолжает выливаться нефть, к сожалению, пока не принесли результатов. Однако наряду с поисками пути решения проблемы, необходимо заниматься и устранением ее последствий – очищать воду, прибрежные территории и восстанавливать, насколько это сейчас возможно, экосистему [7].

Недоброжелатели могут посчитать, что Костнер просто хочет нажиться на трагедии и поэтому предложил свои машины. На это актер заявил: "BP может обратиться к любой другой компании, которая обладает подобной технологией, я не буду против. Сейчас меня беспокоит только один момент - очистка вод Мексиканского залива от нефти. Облетая прибрежную зону загрязнения на вертолете, я не увидел ни одного судна, которое очищает воду столь же эффективно, как и центрифуги нашего производства. Если кто-либо другой предложит более действенный метод очистки - я буду счастлив" [8].

Испытания нефтесборщика «Кит» — огромного танкера, переоборудованного для сбора нефти с водной поверхности, начались в районе распространения нефтяного пятна в Мексиканском заливе. Как сообщается, судно способно всасывать воду с примесью нефти, отделять нефть и возвращать очищенную воду в океан.

Ранее у побережья Луизианы уже находились небольшие суда-нефтесборщики, но их работа была прервана тропическим ураганом «Алекс».

После аварии на буровой платформе компании BP из поврежденной скважины на дне Мексиканского залива ежедневно фонтанирует 35–60 тысяч баррелей нефти.

Нефтесборщик «Кит» способен ежедневно перерабатывать 21 млн. галлонов загрязненной нефтью воды. Гигантский нефтесборщик забирает воду в районе аварии через 12 отверстий. В специальных отсеках нефть отделяется от воды и откачивается на другое судно, а очищенная вода возвращается в океан.

Тем временем BP уже потратила \$3,12 млрд. на ликвидацию последствий утечки нефти в Мексиканском заливе. Эти затраты включают сбор разлившейся нефти, устранение экологических последствий, выплаты по искам, а также бурение двух вспомогательных скважин [9].

### **Нефтесборное оборудование и нефтесборщики**

Нефтесборное оборудование условно можно условно разделить на три группы: нефтесборное оборудование для утилизации и ликвидации аварий, оборудование для хранения и собственно нефтесборщики.

Нефтесборное оборудование для утилизации отходов и устранения аварий занимает важное место в нефтяном бизнесе. Разделить его можно на две категории: оборудование для утилизации (центрифуги, сепараторы, камеры для сжигания) и нефтесборщики для ликвидации аварийных разливов. Первые необходимы для того, чтобы уменьшать негативное воздействие нефтешламов на экологию, вторые – чтобы вовремя устранить причины аварий на воде или почве, ведь последствия нефтяных разливов могут быть непредсказуемыми. Аварийные

нефтесборщики это и сборное оборудование, и боновые заграждения, и временные резервуары различного типа, и диспергирующие установки для аварийного распыления химикатов.

Пожалуй, центральное место среди нефтесборного оборудования занимают нефтесборщики, работающие в штатном режиме. По-другому их называют скиммерами. Скиммеры отличаются друг от друга по принципу работы. Качественный нефтесборщик помогает быстро и эффективно собирать нефть. Интересно, что выдающейся продукции на рынке не так уж и много, поэтому ни одна компания не откажется приобрести действительно качественный нефтесборщик. Существует несколько видов скиммеров, более подробную информацию об этих устройствах вы можете получить, ознакомившись с настоящей статьёй.

Разливы и поступление нефти и нефтепродуктов в водные объекты могут произойти в любое время и на всех стадиях нефтяного производства: при добыче, транспортировке, переработке, хранении, приеме, отпуске и непосредственном использовании. Никакой другой загрязнитель в настоящее время не может сравниться с нефтью по скорости распространения, масштабам и видам загрязнения окружающей среды. В то же время анализ оборудования для ликвидации аварийных разливов нефти (ЛАРН) показывает, что оснащение нефтяных компаний характеризуется недостаточным количеством специализированных средств, таких как скиммеры (нефтесборщики). При этом имеющиеся средства, в основном иностранного производства, не вполне подходят для проведения операций локализации и сбора нефти с поверхности рек, озер, болот и т.п.

Для этих условий разрабатываются как боновые заграждения, так и малогабаритные скиммеры. Последние, так называемые механические устройства для сбора нефти и нефтепродуктов, или скиммеры базируются на использовании разницы в плотностях воды и нефти. Для удаления нефтепродуктов с поверхности воды можно использовать следующие методы:

1.Адгезию: нефтепродукты хорошо прилипают к олеофильным поверхностям. Олеофильные скиммеры с вращающимися дисками, щетками или непрерывными лентами, с которых налипшие нефтепродукты удаляют механическим способом. Скиммер такого типа отличается незначительным количеством собираемой совместно с нефтью воды, малой чувствительностью к сорту нефти и возможностью сбора нефти на мелководье, в затонах, прудах при наличии густых водорослей.

2. Порог: тонкий поверхностный слой воды и нефтепродукта протекает через порог, после чего нефтепродукты отделяются от воды и откачиваются из емкости. Пороговые скиммеры отличаются простотой и эксплуатационной надежностью. Скиммер порогового типа способен служить долгие годы без поломок.

3. Циклоны: создается водоворот с понижением уровня в центре, откуда и выкачивается нефть. Скиммер – циклон предназначен для сбора нефти с поверхности воды при авариях на подводных переходах магистральных нефтепроводов через судоходные реки. Скиммеры, основанные на эффекте

циклона, должны быть собраны особенно тщательно, ведь от качества их работы зависит быстрота сбора нефти в сложнейших ситуациях, когда дорога каждая минута.

4. Вакуум: поверхностный слой воды всасывается, после чего нефть отделяют от воды. Принцип работы вакуумного скиммера заключается в следующем. Вакуумным насосом создается разрежение в отстойно-вакуумном резервуаре. Под воздействием вакуума происходит засасывание пленки нефти вместе с водой с помощью нефтесборного устройства. Поступающая в резервуар смесь нефти с водой отстаивается и откачивается насосом, если это вода, обратно в реку, если нефть - в специально подготовленную емкость. Разновидностью вакуумного нефтесборщика является ручной щеточный скиммер, предназначенный для удаления с твердых поверхностей тяжёлых и вязких нефтей, для очистки береговой полосы и работы в труднодоступных местах.

По способу передвижения (крепления), скиммеры подразделяются на:

Самоходные скиммеры

Скиммеры, устанавливаемые стационарно

Буксируемые и переносимые скиммеры на различных плавательных средствах.

Ликвидация аварийных разливов на любых поверхностях чрезвычайно ответственное дело, ведь масляная пленка на воде не позволяет дышать рыбе или морским млекопитающим, которые массово выбрасываются на берег. Что касается суши, то загрязненная почва «упаривается» и теряет способность к плодородию [11].

Барьерный нефтесборщик "Лидер-Т70" предназначен для сбора и перекачки любых высоковязких субстратов, таких как тяжелая нефть, мазут, а также нефтешламы. Толщина собираемого нефтепродукта регулируется автоматическим сливным порогом от 1,5 до 150 мм и более. Применение в нефтесборщике шнекового насоса ОДН-290МО с межлопаточным каналом 80 мм позволяет собирать нефтепродукты с большим содержанием мехпримесей, волокнистых включений, веток, листьев, водорослей и т.д. Привод насоса осуществляется при помощи аксиально-поршневого гидромотора отечественного производства 210.12.01. В качестве энергетической установки используется двухпоточная дизельная гидростанция российского производства [12].

Область использования боновых ограждений для локализации нефтеразливов (нефтяных пятен) – ликвидация разливов нефти и нефтепродуктов на реках и озерах, оперативная установка локализующих ограждений на подводных нефтепроводных переходах, нефтеналивных терминалах, нефтепромыслах и везде, где могут произойти разливы нефти и нефтепродуктов [13].

Унитарное предприятие «СОТЕХ-М», г. Минск производит и предлагает к рассмотрению: нефтесборщики серии АСН (ТУ РБ 190270925.001-2003), предназначенные для сбора нефтепродуктов. Область применения: промышленные предприятия, нефтебазы, автопредприятия, вагонные и локомотивные депо, ТЭЦ, НПЗ. Нефтесборщики собирают нефтепродукты всех типов. В дальнейшем собранный продукт используется в качестве вторичного

топлива, либо добавок к смазкам, а также для дальнейшей переработки. В настоящее время нефтесборщики различных моделей успешно функционируют на более чем 200 предприятиях РБ, РФ, ОАЭ.

В случае необходимости на нефтесборщики АСН-4 устанавливается более мощный насос для повышения производительности до 35 л/мин. Нефтесборщик устраняет поверхностную пленку нефтепродуктов и доводит ее до 0,1мм, если она не распадается на фрагменты. На все изделия распространяется гарантия сроком один год, а также послегарантийное обслуживание. Срок отгрузки— до 40 дней. АСН-2,4 представляют собой плавающие на поплавках агрегаты, АСН-1 опускается на лебедке на необходимую глубину [14].

Скиммеры предназначены для эффективной работы на нефтяных разливах для сбора тяжёлых, вязких нефтей в прибрежных водах, внутренних водах и портах.

Принцип действия нефтесборщиков олеофильный, то есть налипание нефти на поверхность рабочих органов при прохождении через слой нефти и последующего его удаления скребком или гребенкой. Вода стекает с поверхности рабочих органов и только незначительная ее часть попадает в нефтесборщик. Собранный продукт удаляется откачивающей головкой на базе оседагонального шнекового насоса ОДН.

Комплект поставки: плавающий нефтесборщик, гидростанция ГС-42/2 (двухпоточная), ручной катушки для шлангов, руководство по эксплуатации (паспорт) на нефтесборщик и гидростанцию, паспорт на ДВС. Собранная нефть может успешно использоваться.

В проекте Валерия Руденко могут быть заинтересованы фирмы, обеспечивающие добычу нефти на шельфе, ее транспортировку водным путем, а также компании занимающиеся очисткой акваторий портов и пляжей от мусора и нефтепродуктов. Валерия Руденко приглашает солидного партнера для финансирования проекта, совместного участия в Конкурсе и дальнейшей совместной коммерциализации проекта – совместного патентования и серийного производства [16].

Испытания нефтесборщика "Кит" - огромного танкера, переоборудованного для сбора нефти с водной поверхности, начались в районе распространения нефтяного пятна в Мексиканском заливе, передает ИТАР-ТАСС. Как сообщает сегодня ВВС, судно способно всасывать воду с примесью нефти, отделять нефть и возвращать очищенную воду в океан. Ранее у побережья Луизианы уже находились небольшие суда-нефтесборщики, но их работа была прервана тропическим ураганом "Алекс". После аварии на буровой платформе компании ВР из поврежденной скважины на дне Мексиканского залива ежедневно фонтанирует 35-60 тысяч баррелей нефти. Тем временем ВР уже потратила 3,12 миллиарда долларов на ликвидацию последствий утечки нефти в Мексиканском заливе. Эти затраты включают сбор разлившейся нефти, устранение экологических последствий, выплаты по искам, а также бурение двух вспомогательных скважин [17].

Отличительной особенностью конструкции НСП 2 является возможность очень точного регулирования, с помощью специальных механизмов, глубины

погружения дисков в среду нефтепродукты-вода, в зависимости от толщины пленки нефтепродуктов (от миллиметра – до десятков миллиметров), за счет чего достигается низкая обводненность (2-5%) собираемых нефтепродуктов. Нефтесборщик является полностью мобильным и автономным устройством не требующим жесткого крепления [18].

Показатели сорбционной емкости (в единицах грамм поглощенной жидкости на грамм массы сорбента) при поглощении некоторых жидкостей представлены в литературе [19].

Устройство представляет собой поплавковую конструкцию скиммера барьерного (порогового) типа в состав которого входят два поплавка (пороговое кольцо и понтонная часть), соединенные между собой резиновым сильфоном. Верхний слой жидкости, минуя пороговое кольцо, поступает в объем, заключенный между резиновым сильфоном и понтонной частью, откуда откачивается через отводной патрубок. Система спроектирована таким образом, что высота порога (разность уровней жидкости) устанавливается автоматически, пропорционально объема жидкости, забираемой из отводного патрубка. Устройство изготовлено из высококачественных, коррозионностойких материалов (нержавеющая сталь, стеклопластик и масло-бензостойкая резина) [20].

Морское аварийно-спасательное формирование с успехом использует в работе скиммер Lamog "Minimax 10", представляющий собой свободно плавающий, миниатюрный, щеточный нефтесборщик, который может быть присоединен к небольшому источнику питания, совмещенному с нефтеперекачивающим насосом. Эта миниатюрная модель собрала в январе 2002г. в течение 5 дней с поверхности моря 250 м.куб. легкого дизельного топлива в арктических условиях. Производительность нефтесборщика составляет 10 м.куб./час, при эффективности сбора 95-97%. Вес составляет 22 кг и его может легко переносить один человек, а для работы и обслуживания требуются лишь минимальные навыки оператора. В комплект входят: дизельный двигатель Hatz, нефтеперекачивающий насос Spate 75с, гидронасос, емкость для гидравлического масла, встроенные гидравлические шланги, топливный бак, рама на колесах [21].

Безопасность человека - основная цель следующего проекта.

Робот «ТАИР» - автономный, дистанционно управляемый нефтесборщик, предназначенный для ликвидации аварийных разливов нефти как с водной поверхности так и с береговой линии. Вездеходность и амфибийность робота обеспечивается запатентованной системой шнековых движителей. Основной рабочий орган – скиммер. Скиммер представляет собой систему вращающихся щеток, который собирает и сепарирует нефть различной вязкости и нефтезагрязненный мусор. Слив собранной нефти осуществляется в мобильные танкеры. Производительность робота не менее 10м<sup>3</sup>/час. Управление роботом дистанционное по радиоканалу. Простая и прочная конструкция робота рассчитана на экстремальный и непредсказуемый характер возможных условий работы. Бортовой интеллект обеспечит готовность робота к нештатным ситуациям.

В состав комплекса быстрого реагирования входит система авиационной доставки робота в зону аварийных разливов нефти. Конструкция робота «ТАИР» защищена патентом RU №29857. Разработчик –Марийский государственный технический университет (г. Йошкар-Ола) [22].

Данный вариант комплектации прекрасно подходит для организаций, которые имеют в своем распоряжении различные силовые агрегаты. При поставке в такой комплектации производится адаптация скиммера к имеющимся у заказчика силовым агрегатам с поставкой комплекта необходимых переходников. Также в данной комплектации существует возможность производить сбор без силового агрегата, посредством ручного привода.

В поставку входит: корпус нефтесборщика из алюминия, нефтесборная лента, устройство отжима, направляющий ролик с регулятором натяжения, крепление для установки на лодку, крепления для работы с причала/необорудованного берега (изменяемые по высоте), разъем для отливного шланга, запасные нефтесборные ленты (2 шт.), гидромотор OMP 200 [23].

ПРОЕКТ – SOS (stop oil sea), разработан в НТУ «ХПИ», Украина. Устройство для сбора разлитой нефти с поверхности водоема, должно обеспечить удаление слоя из расчета того, что часть ее эмульгировалась и находится около поверхностного слое. Таким образом, удаление разлитой нефти просто «снятием» разлитой пленки, будет полумерой. Необходимо обработать слой воды на глубине 0,5 – 1,0 метра от поверхности.

Предлагается технология, которая включает в себя следующие стадии:

- определение площади разлитой нефти;
- выделение зоны обработки, с учетом площади занимаемой разлитой нефти, с помощью специального ограждения;
- обработка собранного поверхностного слоя, с привлечением специально оборудованного танкера;
- утилизация собранной нефти.

Процесс обработки поверхностного слоя, который состоит из следующих этапов:

1. Сбор нефтяного слоя жидкости, выполняется специальным устройством в виде трала;
2. Прием и обработка собранного слоя;
3. Выпуск очищенной собранной воды в водоем.

Трал имеет специальную конструкцию, которая выполнена в виде троса закрепленного на буйках, который снизу поддерживает в воде сетчатую конструкцию, опущенную на требуемую глубину (0,5 – 1,0, м ). Трал приводится в движение с помощью электрического привода. Трос наматывается на, установленную на корабле лебедку.

Прием и обработка собранного слоя выполняется в приемном очистном устройстве, размещенном в танкере, и имеющем специальную конструкцию, выполненную в виде:

1. приемного кармана, принимающего воду;
2. очистного устройства, отделяющего воду от нефти, вертикальный отстойник, с разделенной пополам камерой, в одной из которых находится

сорбент для нефти, выполненный в виде древесной стружки (стружка хорошо сорбирует нефть на своей поверхности и впитывает ее).

Очищенная вода переливом (или насосами) откачивается обратно в водоем.

Сорбент (деревянная стружка) помещенный в контейнер, извлекается из очистного устройства, после завершения процесса очистки и высушивается. После высушивания брикетируется и используется для обогрева. Принимая во внимание, то, что степень очистки воды должна быть достаточно высокой, предусматривается доочистка, с помощью электрохимических методов, которые позволяют более глубоко очистить воду от нефтяных фракций. Отдельные нефтяные пятна, на поверхности водоема, площадью в несколько десятков метров, могут очищаться с помощью скиннеров.

### **Выводы**

1. Проблема безопасности эксплуатации нефтеперегонных, нефтедобывающих и прочих производств, является приоритетной в настоящее время, учитывая масштабы проводимых работ и возможные негативные последствия;

2. Существующие и разрабатываемые технологии, требуют доработки, совершенствования и создания единого информационного банка данных, для оперативного решения возникающих проблем ЛАРН и других;

3. Необходимо разрабатывать новые высокоэффективные технологии и оборудование для сбора, разделения и утилизации собранного нефть-содержащего материала. С этой целью необходимо стимулировать работу инженеров организацией конкурсов научных работ, а для этого необходимо создание различных фондов.

**Список литературы.** 1. <http://operativno.com.ua/World/11162> Мексиканский залив: собрали 16% вытекшей нефти. 2. [http://smi.crimeainfo.com.ua/John\\_Ramires/c337944](http://smi.crimeainfo.com.ua/John_Ramires/c337944) /Мексиканский залив: угроза огненного торнадо. 3. <http://donbass.ua/news/world/2010/10/06/v-meksikanskom-zalive-obnaruzhena-mertvaja-zona.html> В Мексиканском заливе обнаружена "мертвая зона". 4. <http://news.finance.ua/ru/~1/0/all/2010/06/21/201068> Очистить Мексиканский залив от разлившейся нефти помогут бактерии, считают ученые. 5. [http://paparazi.com.ua/index.php?nma=news&fla=stat&cat\\_id=5&page=1&nums=126](http://paparazi.com.ua/index.php?nma=news&fla=stat&cat_id=5&page=1&nums=126) Мексиканский залив будут спасать «дедовскими» методами. 6. <http://www.blik.ua/content/view/32133/> Как спасают Мексиканский залив. 7. <http://newsme.com.ua/politics/510594/> Обама пообещал почистить Мексиканский залив. 8. [http://prezident.com.ua/news/it\\_technologies/dbcf4105480-centrifugi\\_kevina\\_kostnera\\_ochistyat\\_meksikanskiy\\_zaliv\\_ot\\_nef.html](http://prezident.com.ua/news/it_technologies/dbcf4105480-centrifugi_kevina_kostnera_ochistyat_meksikanskiy_zaliv_ot_nef.html) Центрифуги Кевина Костнера очистят Мексиканский залив от нефти (видео). 9. <http://www.ukroil.com.ua/news/print/25313.html> В Мексиканском заливе начались испытания сборщика «Кит» 10. <http://www.nefteshlamy.ru/stat.php?id=19> Нефтеборное оборудование и нефтеборщики. 11. <http://www.nefteshlamy.ru/stat.php?id=20> ларн и ликвидация аварийных разливов. 12. [http://www.bep-tibet.ru/production\\_01/04.html](http://www.bep-tibet.ru/production_01/04.html) Барьерный нефтеборщик "Лидер-т70". 13. [http://www.bep-tibet.ru/production\\_01/01.html](http://www.bep-tibet.ru/production_01/01.html) Боны изолирующие постоянной плавучести "БИПП". 14. <http://deal.by/p7365-neftesborschiki-serii-asn.html> Нефтеборщики серии АСН, Минск, 15. <http://www.kompozyt.ru/info/oil/13/> Олеофильные нефтеборщики. 16. <http://m-kalashnikov.livejournal.com/567283.html> Скиммеры-нефтеборщики: предложение Валерия Руденко. 17. <http://www.vesti.ru/doc.html?id=374542&cid=7> В Мексиканский залив приплыл нефтеборщик "Кит". 18. [http://prona.ru/index.php?option=com\\_content&task=view&id=8&Itemid=37](http://prona.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=8&Itemid=37) Описание нефтеборщика. 19. [http://www.montem.ru/catalog\\_5082.html](http://www.montem.ru/catalog_5082.html) Сорбент для сбора нефтепродуктов, фильтровальные

нетканые материалы, нефтесборщик. 20. <http://www.sorboil.ru/content/neftesborshhik-barernyj-nb-011600> Нефтесборщик барьерный НБ-01.1.600 21. <http://www.kipenergy.ru/equipments/7/> Нефтесборщик Lamor Minimax 10.22. <http://science.marstu.net/page168.html#tair> Робот нефтесборщик « Т А И Р ». 23 [http://www.northsea.ru/products/bones\\_complex/spn\\_eksh3/variant2.phtml](http://www.northsea.ru/products/bones_complex/spn_eksh3/variant2.phtml) Скиммер - нефтесборщик ЭКШ-3. Вариант комплектации: С гидравлическим приводом и гидромотором.

*Поступила в редколлегию 21.05.2011*

**УДК 504.75.05:53**

**Б.В. ДЗЮНДЗЮК**, д-р.техн.наук, проф., ХНУРЕ, Харків

**І.І. ХОНДАК**, канд. техн. наук, ХНУРЕ, Харків

**Н. Л. БЕРЕЗУЦЬКА**, канд.техн.наук, доц., ХНУРЕ, Харків

## **ВПЛИВ ШКІДЛИВИХ ФАКТОРІВ НА ПСИХОЛОГІЮ ТА ФІЗІОЛОГІЮ ПРАЦІ**

Робота присвячена впливу візуального навантаження на людину в процесі відпочинку та праці. Показано широку розповсюдженість окремих факторів візуального оточення і їх потенційно – шкідливий вплив на здоров'я людини. Надаються рекомендації щодо зменшення зорового навантаження на людину в процесі праці.

Работа посвящена влиянию визуальной нагрузки на человека в процессе отдыха и труда. Показана широкая распространенность отдельных факторов визуального окружения и их потенциально – вредное влияние на здоровье человека. Предоставляются рекомендации относительно уменьшения зрительной нагрузки на человека в процессе труда.

Work is devoted influence of the visual loading on a man in the process of rest and labour. Wide prevalence of separate factors of visual surroundings is rotined and them potentially is harmful influence on a health of man. Recommendations are given in relation to diminishing of the visual loading on a man in the process of labour.

У сучасному виробництві на людину діє велика кількість психофізіологічних чинників, зумовлених фізичними та нервово-психічними перевантаженнями працівника, його індивідуальними якостями та психічним станом. Різке зростання швидкості та об'ємів виробничих, інформаційних та соціальних взаємодій в сучасному виробництві збільшили навантаження на центральну нервову систему працівника, і психофізіологічні фактори стали належати до ряду найважливіших небезпечних і шкідливих виробничих чинників (НШВЧ). Крім того на сучасних підприємствах і в організаціях і установах невиробничої сфери переважає розумова праця, під час якої домінують психофізіологічні навантаження. Тому, вивчення комплексу психофізіологічних небезпечних і шкідливих факторів трудової діяльності та захисту від їх дії в наш час є актуальним і важливим питанням.

В процесі праці людина сприймає і переробляє інформацію, в тому числі інформацію про наявність шкідливих і небезпечних чинників; приймає і реалізує рішення, осмислює різні варіанти дій, використовує засвоєнні знання, навички і вміння; аналізує відповідність умов, знарядь та предметів праці правилам і