

**Заключение.** В настоящее время отсутствуют научные данные о степени чувствительности нерецепторных клеток к звуку и вибрации, что не позволяет полностью раскрыть механизм их биологического действия, однако это не означает, что комбинированное действие шума и вибрации не должно учитываться при гигиенической оценке условий труда работающих.

В связи с изложенным исследование особенностей и разработка критерия гигиенической оценки комбинированного действия шума и вибрации на работающих являются актуальными.

### **Литература**

- 1 Государственный доклад «О санитарно-эпидемической обстановке в Республике Беларусь в 2007 году», Минск, 2008 г.
- 2 Государственный доклад «О санитарно-эпидемической обстановке в Республике Беларусь в 2008 году», Минск, 2009 г.
- 3 Ильичев, В.Д. Аудиоэкология, или шум вредящий и помогающий / В.Д. Ильичев // Экология и жизнь. - 1998.- № 3.- с.36.
- 4 Измеров, Н.С. Человек и шум / Н.С. Измеров, Г.А. Суворов, Л.А. Прокопенко. – М: ГЭОТАР-МЕД, 2001.-384 с.

## **АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ С ВРЕМЕННОЙ УТРАТОЙ ТРУДОСПОСОБНОСТИ РАБОТНИКОВ ОСНОВНЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

*Чеботарев П.А., Харлашова Н.В.*

*УО «Полоцкий государственный университет», г. Новополоцк*

**Реферат.** Проведен сравнительный анализ заболеваемости с временной утратой трудоспособности работников основных и вспомогательных производств нефтеперерабатывающего предприятия ОАО «Нафтан» г. Новополоцка. В качестве объектов

исследования взяты: установка фенольной очистки № 1 – относящаяся к основному производству масел и производство № 7 (очистные и доочистные сооружения, биохимическая очистка) – вспомогательное производство рассматриваемого нефтеперерабатывающего предприятия. Разработаны мероприятия по снижению негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов на их здоровье.

**Ключевые слова:** безопасность труда, производственные факторы, оценка риска, здоровье работников.

**Введение.** Нефтеперерабатывающая промышленность играет важную роль в экономике любой страны, в том числе и Республики Беларусь. Она надежно обеспечивают потребности населения и народного хозяйства в топливно-энергетических ресурсах.

Интенсивное развитие процессов переработки углеводородного сырья поставило перед человечеством глобальные социально-экологические проблемы, связанные с промышленной безопасностью, защитой окружающей среды (в том числе и воздуха рабочей зоны) и, в первую очередь, самого человека [1].

В современном обществе нашел понимание тот факт, что сохранение здоровья людей в значительной степени зависит от состояния производственной среды. В свете этого перед охраной труда встают новые и новые вопросы, в частности вопрос сохранения человеческого здоровья на производстве [1].

Анализ специальной литературы показывает, что технологические процессы, применяемые на нефтеперерабатывающих предприятиях, являются источником загрязнения воздуха рабочей зоны вредными веществами, основными среди них являются углеводороды и их производные. Такое химическое окружение влияет на организм человека и приводит к возникновению производственно обусловленных заболеваний. Реакции организма на воздействие химического фактора многообразны – острые и хронические отравления, аллергии и др. Значимость этой проблемы характеризует тот факт, что именно распространенность и тяжесть заболеваний сердечно-сосудистой, дыхательной систем, злокачественных новообразований определяют уровень инвалидности, продолжительность жизни, репродуктивное здоровье населения [2, 3, 4].

Однако, несмотря на наличие мощных источников загрязнения и постоянное присутствие значительного числа углеводородов в воздухе рабочей зоны до настоящего времени отсутствует объективная оценка и контроль за степенью загрязнения ими, и не разработаны современные критерии оценки их влияния на состояние здоровья работающих.

**Материал и методы исследований.** Основной целью исследования является сравнительный анализ заболеваемости с временной утратой трудоспособности работников основных и вспомогательных производств нефтеперерабатывающего предприятия ОАО «Нафтан» г. Новополоцка и разработка мероприятий по снижению негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов на их здоровье.

В качестве объектов исследования взяты: установка фенольной очистки № 1 – относящаяся к основному производству масел и производство № 7 (очистные и доочистные сооружения, биохимическая очистка) – вспомогательное производство рассматриваемого нефтеперерабатывающего предприятия.

**Результаты и их обсуждение.** Установка селективной очистки является ключевым звеном в производстве базовых масел. Её назначение - это очистка масляных фракций и деасфальтизата от серо- и азотсодержащих соединений, полициклических ароматических и

нафтено-ароматических углеводородов с короткими боковыми цепями, а также смолистых веществ. На этой установке закладываются такие важные показатели качества масел, как индекс вязкости, физико-химический состав, цвет, термическая стабильность, снижается коксуемость.

Согласно литературным данным, масляное производство характеризуется вредными и опасными факторами условий труда, являющимися факторами риска для здоровья работающих. Анализ результатов аттестации рабочих мест, проведенной ИЭЦ ЗАО «БЕЛИНЭКОМП» на предприятии, свидетельствуют, что характерными неблагоприятными производственными факторами на исследуемой установке являются: наличие вредных химических веществ 2-го, 3-го и 4-го классов опасности; наличие шума и электромагнитных излучений (ЭМИ) радиочастотного диапазона; микроклимат в производственном помещении; тяжесть труда; напряженность труда.

На установке перерабатываются масляные погоны и деасфальтизат. Продуктами производства являются масляные рафинаты и экстракт. Это горючие, токсические вещества. По степени воздействия на организм человека масла относятся к 4-му классу опасности по ГОСТ 12.1.007 с предельно допустимой концентрацией паров углеводородов в воздухе рабочей зоны  $300 \text{ мг}/\text{м}^3$  и к 3-му классу опасности с предельно допустимой концентрацией масляного тумана  $5 \text{ мг}/\text{м}^3$  по ГОСТ 12.1.005. При аварийных ситуациях возможны острые отравления летучими углеводородами, входящими в состав масляных фракций. При длительном воздействии на кожу нефтяные масла могут быть причиной раздражения, опухолей и дерматитов [5, 6].

Наиболее опасными веществами в нефтяных маслах являются арены (ПДК  $0,01\dots100 \text{ мг}/\text{м}^3$ ), олефины ( $1\dots10 \text{ мг}/\text{м}^3$ ), соединения серы ( $0,8\dots50 \text{ мг}/\text{м}^3$ ), азота ( $0,01\dots2 \text{ мг}/\text{м}^3$ ) и кислорода ( $0,1\dots50 \text{ мг}/\text{м}^3$ ). Особую опасность представляют полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), в основном сконцентрированные в экстракте селективной очистки. Биологическая активность ПАУ проявляется в их канцерогенности (при воздействии на организм вызывают злокачественные опухоли), слабой мутагенности (воздействие на генетический код), тератогенности (повреждение зародыша, приводящее к аномалиям его развития, уродствам), эмбриотоксичности (воздействие на плод, приводящее к его гибели до рождения) и ряде других расстройств организма. Некоторые ПАУ являются не только сильными канцерогенами, но и обладают способностью к синергетическому взаимодействию с другими соединениями этого же класса, являясь, таким образом, соканцерогенами, проканцерогенами и промутагенами [5].

Серу-, азот- и кислородсодержащие производные ПАУ в большинстве случаев обладают мутагенными и гораздо более сильными, чем исходные ПАУ, канцерогенными свойствами.

Большую опасность представляет растворитель, применяемый на исследуемой установке. Фенол относится ко 2-му классу опасности (ПДК –  $0,3 \text{ мг}/\text{м}^3$ ). Фенол – яд, сильно действующий на нервную систему, обладает также сильным местным раздражающим и прижигающим действием. Может вызвать острые и хронические заболевания и отравления. При вдыхании паров фенола наблюдается: раздражение дыхательных путей, расстройства пищеварения, тошнота, мышечная слабость, потливость, раздражительность, бессонница [5, 6].

Наличие на установках взрывопожароопасных веществ: гудрона, асфальта, экстрактов и других продуктов и реагентов с высокими температурами кипения (до  $350\dots400^\circ\text{C}$  и выше) делает возможным возникновение пожара аппаратуры и оборудования при нарушении

герметичности системы и правил эксплуатации. Применение трубчатых печей создает опасность взрыва при нарушениях герметичности сосудов и трубопроводов.

У работников возможны термические ожоги: при работе с водяным паром, горячими нефтепродуктами, при розжиге и эксплуатации технологических печей. Наличие высокого напряжения может вызвать поражение электротоком в случае выхода из строя заземления, пробоя. Возможно также травмирование вращающимися и движущимися частями оборудования при обслуживании насосов, вентустановок, падение при выполнении работ на высоте и др.

На предприятии ОАО «Нафтан» образующиеся сточные воды (на одну тонну перерабатываемой нефти используется от 0,013 до 2,5 м<sup>3</sup> свежей воды, при этом образуется около 1,5 тыс. м<sup>3</sup>/час общезаводских вод) проходят механическую, физико-химическую, биологическую очистку на комплексе очистных сооружений проектной мощностью 8600 м<sup>3</sup>/сутки.

Анализ материалов аттестации по условиям труда производства № 7 свидетельствуют о том, что работающие на очистных сооружениях подвергаются воздействию целого ряда вредных и опасных производственных факторов: физическим (шум, микроклимат в производственном помещении – работа на открытом воздухе), химическим (действие вредных веществ – углеводороды предельные С<sub>1</sub>-С<sub>10</sub>, бензол, толуол, ксиолы, сероводород, аммиак, фенол), психофизическим (рабочая поза, нервно – эмоциональное напряжение, физиологический дискомфорт, СИЗ, сменность), биологическим, ведущим из которых, несомненно, является химический фактор.

Неочищенные сточные воды характеризуются запахом нефтепродуктов, бурой окраской, малой прозрачностью, большим содержанием взвешенных веществ (100...130 мг/л), фенолов (20...130 мг/л), нефтепродуктов (500...3000 мг/л), сухого (1000...1500 мг/л, из которых около 50% приходится на органические вещества), сульфидов (100 мг/л и более) [5].

В воздухе рабочей зоны вспомогательного производства ОАО «Нафтан» присутствуют вредные химические вещества 2, 3, 4 классов опасности по ГОСТ 12.1.007. Их влияние многообразно и заключается в нарушении функционирования нервной, кроветворной, пищеварительной, иммунной и других систем. В 2003 году был зафиксирован один случай отравления и токсического воздействия вредных веществ. Поэтому, производство № 7 можно отнести к опасным структурным подразделениям для здоровья работающего персонала.

Классы условий труда работающих на установке фенольной очисти №1 и производства № 7 завода ОАО «Нафтан» в соответствии с СанПиН 13-2-2007 представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Карта гигиенической оценки условий труда

Производственный фактор, единица измерения	Нормативное значение (ПДК, ПДУ)	Фактическая величина	Класс условий труда											
			Оптимальный		допустимый		вредные				Опасные			
			1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1.Химический, мг/м														
- углеводороды предельные 4 кл. оп.	300	1,3	20,1			+	+							
- масла 3 кл. оп.	5	1	8			+	+							
- фенол 2 кл. оп.	0,3	1,9				+	+							
- бензол 2 кл. оп.	15	9	0,12				+							
- толуол 3 кл. оп.	150	0,1	0,99				+							
- ксилолы 3 кл. оп.	50	4	1,69				+							
- сероводород 3 кл. оп.	3		1,14				+							
- аммиак 4 кл. оп.	20		<1,0				+							
			<1,0											
<i>Оценка</i>						+	+							
2. Шум, дБА	80	93	93								+	+		
<i>Оценка</i>											+	+		
3. ЭМИ и неионизирующие излучения, нТл	0,25 /25	0,41 /52						+						
<i>Оценка</i>							+							
4. Микроклимат											+	+		
<i>Оценка</i>											+	+		
5. Тяжесть труда								+	+					
<i>Оценка</i>								+	+					
6. Напряженность труда											+	+		
<i>Оценка</i>											+	+		

Примечание: 1- для работников установки фенольной очистки № 1 завода ОАО «Нафттан»; 2 - для работников производства № 7 завода ОАО «Нафттан».

Из таблицы 1 видно, что производственные факторы на установке фенольной очистки № 1 и производстве № 7 соответствуют 1, 2 степени вредности третьего класса условий труда согласно СанПиН 13-2-2007 «Гигиеническая классификация условий труда».

Анализ специальной литературы показал, что практически отсутствует обобщающие систематические исследования по решению гигиенических аспектов охраны производственной среды и оптимизации условий работы в ситуации постоянного присутствия широкого спектра углеводородов и других токсичных веществ в воздухе рабочей зоны. До настоящего времени отсутствуют качественная и количественная оценки загрязнения воздуха рабочей зоны углеводородами. Единственным критерием оценки состояния производственной среды является здоровье работников [1, 4].

Изучение состояния здоровья работающих на выбранных объектах исследования проводилось на основании форм статической отчетности Ф-16 за период с 2002 по 2006 год. Для анализа заболеваемости с временной утратой трудоспособности были использованы следующие общепринятые показатели: показатель случаев временной нетрудоспособности по болезни и показатель дней временной нетрудоспособности.

Для проведения анализа за основу были выбраны в соответствии с литературными данными наиболее характерные заболевания работников нефтеперерабатывающего предприятия, а именно: злокачественные, доброкачественные, новообразования неопределенного характера, болезни эндокринной системы, желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой системы, органов дыхания [1, 2, 3].

Сравнительная характеристика показателей заболеваемости с временной утратой трудоспособности и темпов их роста (снижения) для работников установки фенольной очистки № 1 и водоочистных сооружений приведена в таблице 2.

Таблица 2 - Сравнительная характеристика показателей заболеваемости с временной утратой трудоспособности и их темпов роста для работников установки фенольной очистки № 1 и водоочистных сооружений

Болезни	Число случаев временной нетрудоспособности (на 100 работающих)				Число дней нетрудоспособности (на 100 работающих)			
	Среднее значение		Кратность превышения		Среднее значение		Кратность превышения	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Злокачественные новообразования	0,30	0,48	2,79	1,33	24,62	22,37	8,26	0,99
Доброкачественные новообразования и новообразования неопределенного характера	0,77	1,34	3,89	0,53	8,31	18,52	1,31	0,83
Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	0,73	0,24	2,83	1,00	16,17	2,39	2,52	1,29
Болезни глаза и его придаточного аппарата	1,43	1,67	0,97	1,32	10,01	9,95	0,57	1,64
Болезни уха и сосцевидного отростка	0,56	0,81	1,20	0,99	4,25	7,86	0,94	0,79
Артериальная гипертензия	1,91	2,34	2,73	1,19	13,67	13,19	2,24	1,13
Хронический бронхит	0,87	0,14	3,76	0,00	12,93	1,35	3,26	0,00
Бронхиальная астма	0,41	0,00	1,25	-	4,46	0,00	1,88	-
Язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки	1,21	0,96	0,58	1,97	19,34	12,40	0,54	1,22
Гастриты и дуодениты	0,80	0,72	0,94	0,66	5,00	4,37	1,22	0,44
Болезни почек	0,66	0,33	2,35	1,48	7,63	8,31	1,74	0,15

Примечание: 1- для работников установки фенольной очистки № 1 завода ОАО «Нафттан»; 2 - для работников производства № 7 завода ОАО «Нафттан».

Кратность превышения - отношение числа случаев временной нетрудоспособности за последние два года изучаемого периода к аналогичному показателю за первые два года изучаемого периода.

На основании данных приведенных в таблице 2 о заболеваемости с временной утратой трудоспособности за 2002-2006 гг. на исследуемых объектах можно сделать вывод о ее росте по значительному большинству изученных нозологических форм (8 из 11 для работников установки фенольной очистки № 1, 7 из 11 для работников производства № 7).

Как видно из таблицы 2, наиболее значительный рост заболеваемости (кратность), как числа дней, так и числа случаев временной нетрудоспособности регистрировался для

работников установки фенольной очистки № 1, наиболее высокий рост по заболеваемости доброкачественными новообразованиями и образованиями неопределенного типа (3,89); хроническим бронхитом (3,76); болезнями эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ (2,83); злокачественными новообразованиями (2,79) и артериальной гипертензией (2,73) (в скобках указано отношение числа случаев заболеваемости за последние два года изучаемого периода к числу случаев заболеваемости за первые два года изучаемого периода для работников установки фенольной очисти № 1).

Из материалов таблицы 2 видно, что число дней нетрудоспособности на 100 работающих за последние два года изучаемого периода по сравнению первыми двумя годами изучаемого периода также увеличилось (8 из 11 для работников установки фенольной очистки № 1; 4 из 11 для работников производства № 7). Наибольший рост данного показателя наблюдался по заболеваемости злокачественными новообразованиями (в 8,26); хроническим бронхитом (в 3,26); артериальной гипертензией (в 2,24).

Сравнительный анализ (таблица 2) свидетельствует о том, что по значительному числу патологий (6) значения данных показателей для работающих на основном производстве масел выше, чем для работников вспомогательного производства. Следует обратить внимание на факт, что показатели заболеваемости для работающих на вспомогательном производстве достаточно велики, по сравнению с основным производством.

Наблюдаемый рост случаев появлений злокачественных новообразований и других заболеваний подтверждает имеющиеся многочисленные литературные данные о канцерогенной опасности некоторых ароматических углеводородов (бензол, стирол), минеральных масел, а также смесей углеводородов (бензин, дизельное топливо) и их неблагоприятного влияния на состояние сердечно-сосудистой, нервной систем, систем кровоснабжения, органов пищеварения, дыхательных органов и др., что позволяет сделать предположение о периодическом превышении ПДК содержания отдельных их компонентов в воздухе рабочей зоны. Кроме указанной причины можно предположить, что на рост заболеваемости влияют сочетанное действие химического и физического факторов, а также индивидуальная чувствительность.

**Заключение.** Химические вещества, негативно воздействующие на здоровье работающих, входят в состав сырья и готовой продукции, поэтому исключить их из технологического процесса не представляется возможным. Поэтому, для уменьшения влияния вредных производственных факторов на здоровье работников основных и вспомогательных производств необходимо проводить следующее:

- тщательная разработка организационно-технических мероприятий по улучшению условий труда;
- усовершенствование морально и физически устаревшего технологического оборудования (например, замена регулирующей и запорной арматуры, регуляторов расходов, теплообменников, монтаж резервных трубопроводов и др.);
- раннее выявление и диагностика болезней у работников;
- неукоснительное использование положенных средств индивидуальной защиты и применение современных СИЗ.

Также в качестве мероприятий по улучшению условий труда можно предложить следующие:

- усовершенствование санитарно-бытового обеспечения рабочих мест;

- применение современных приборов аналитического контроля для определения в воздухе рабочей зоны вредных веществ (например, таких, как газоанализаторы «ЭЛАН» и «КОЛИОН-1В-03»);
- разработка гигиенических нормативов для углеводородов, у которых они отсутствуют.

Предложена также замена используемого на установке фенольной очистки № 1 высокотоксичного растворителя – фенола на менее токсичный N-метилпирролидон. Переход установки селективной очистки на использование N-метилпирролидона позволит значительно снизить негативное влияние химического производственного фактора на работающих данной установки, улучшить экологию процесса при одновременном улучшении качества получаемых рафинатов, сокращении расхода энергии и эксплуатационных затрат.

### **Литература**

1. Проблемы гигиенической безопасности и управления факторами риска для здоровья населения : науч. труды. – Н. Новгород, 2004. – Вып. 14. - 397 с.
2. Абросимов, А.А. Экологические проблемы нефтеперерабатывающего производства. Производство автомобильных топлив с улучшенными экологическими характеристиками / А.А.Абросимов // Нефтепереработка и нефтехимия . – М., 1999. - №3. - С. 36-41.
3. Абросимов, В.М. Эпидемиология хронического бронхита у работников нефтеперерабатывающего предприятия / В.М. Абросимов, Ю.Д. Гончаренко, Л.А. Жукова // Материалы 5-го нац. конгр. по болезням органов дыхания. – М., 1995. – С. 1037.
4. Битюков, И.А. Заболеваемость с временной нетрудоспособностью рабочих основных цехов Омского нефтеперерабатывающего комбината / И.А. Битюков, А.В. Тимофеева // Вопросы здравоохранения Омской области. – Омск, 1980. – С. 100 – 109.
5. Гигиенические нормативы химических веществ в окружающей среде : справочник / Ю.А. Рахманин, В.В.Семенова. - СПб., 2006. - 736 с.
6. Химия нефти и газа: учеб. пособие для вузов / А. И. Богомолов [и др.]; под ред. В. А. Проскурякова, А. Е. Драбкина. - 3-е изд., доп. и испр. – СПб. : Химия, 1995. - 448 с.

Поступила 14.05.2010

### **THE ANALYSIS OF TEMPORARY WORKERS' DISTABILITY DISEASES ON THE OIL REFINING ENTERPRISE**

*Tchebotaryov P.A., Harlashova N.V.  
«Polotsk state university», Novopolotsk*

The comparative analysis of disease with time disability of workers of the basic and auxiliary manufactures of the oil refining enterprise of Open Society «Naftan» of Novopolotsk is carried out. As objects of research are taken: installation of phenolic clearing № 1 – concerning the basic manufacture of oils and manufacture № 7 (clearing and preclearing constructions, biochemical clearing) – auxiliary manufacture of the considered oil refining enterprise. Actions for decrease in negative influence of dangerous and harmful production factors on their health are developed.

**Keywords:** safety of work, production factors, a risk estimation, health of workers.