

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей
и благополучия человека
Федеральное бюджетное учреждение науки
«Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель Федеральной службы
по надзору в сфере защиты прав
потребителей и благополучия человека,
Главный государственный санитарный
врач Российской Федерации
А.Ю. Попова

" ____ " _____ 2017 г.

2.2.7. ФИЗИОЛОГИЯ ТРУДА И ЭРГНОМИКА

**Оптимальные режимы сменного труда при непрерывном производстве:
цикл сменоборота, длительность смены, междусменный и недельный
перерывы в работе**

Методические рекомендации

МР 2.2.7. _____ 17

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2017

Оптимальные режимы сменного труда при непрерывном производстве: цикл сменоборота, длительность смены, междусменный и недельный перерывы в работе: Методические рекомендации. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2017. – с.

ISBN

1. Разработаны: Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» (Г.А. Сорокин Г.А., Н.М. Фролова).

2. Утверждены Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации А.Ю. Поповой «__»_____2017 г.

3. Введены впервые с момента утверждения.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения	4
2. Общие положения	4
3. Нормативные ссылки	7
4. Термины и определения	7
5. Оптимальные значения основных параметров режима сменного труда	9
5.1. Алгоритм обоснования параметров режима сменного труда	9
5.2. Обоснование количества смен, отрабатываемых подряд	11
5.2.1. Динамика субъективных показателей утомления в различные дни сменооборота	11
5.2.2. Анализ ЗВУТ по дням цикла сменооборота	16
5.2.3. Анализ частоты случаев травм по часам смены и дням цикла сменооборота	17
5.3.. Продолжительность междусменного и недельного перерывов	19
Литература	20
Обозначения и сокращения	20
Приложение 1. Продолжительность рабочего дня и утомительность работы в профессиях непрерывного производства с удлинённой сменой (более 8 часов)	22
Приложение 2. Методика определения возможности режимов сменного труда с повышенной продолжительностью рабочего дня (до 12 часов)	24
Приложение 3.. Пример оценки физиологической интенсивности труда	30
Приложение 4. Пример физиолого-гигиенического обоснования выбора режима труда с 8 или 12 часовой сменой при непрерывном производств	31
Приложение 5. Методики исследования работоспособности	38
Приложение 6. Анализ ЗВУТ докеров – механизаторов, работающих с различными графиками сменности	42
Приложение 7. Анализ частоты случаев травм портовых рабочих и докеров-механизаторов при различных продолжительностях рабочего дня и цикла	46
Приложение 8. Заключение об оптимальном режиме труда работников стивидорных компаний морского порта	50
Приложение 9. Анкета для наблюдения за экологическими, производственными и социальными факторами здоровья работающего населения	52

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель Федеральной службы по
надзору в сфере защиты прав
потребителей и благополучия человека,
Главный государственный санитарный
врач Российской Федерации

_____ А.Ю. Попова
« ____ » _____ 2017г.

**Оптимальные режимы сменного труда при непрерывном производстве:
цикл сменоборота, длительность смены, междусменный и недельный
перерывы в работе**

Методические рекомендации
МР 2.1.10. - 17

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящие методические рекомендации разработаны в целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия работающего населения, занятого сменным трудом при непрерывном производстве, путём минимизации рисков здоровью за счет внедрения оптимальных сочетаний основных параметров режима сменного труда – длительности смены, циклы сменности и сменоборота, междусменного и недельного отдыха.

1.2. Методические рекомендации предназначены для органов и организаций Федеральной службы по защите прав потребителей и благополучия человека — специалистов гигиены и медицины труда, а также научных и других организаций, занимающихся экспертизой связи риска здоровью работающего населения с нарушениями суточного ритма жизнедеятельности при сменном труде, для системы повышения квалификации санитарных врачей, студентов медицинских ВУЗов.

2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1. Основной тенденцией в организации сменной работы является "сжатие рабочей недели" (compressed workweek) за счет удлинения смены (long work shift) и ускорения сменоборота (rapid rotation). Указанную тенденцию иллюстрируют графики №2-4 в таблице 1.

Наиболее распространенные графики работы при сменном труде в непрерывном производстве

Последовательность суток																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1. Традиционный график работы «ПРД=8; КСЦ =5»: 3-х сменная работа (утро, вечер, ночь): продолжительность утренней и ночной смен – ПРД=8 часов (рабочее время 7,5 час), вечерней – ПРД=7 часов (6,5 час); количество смен, отрабатываемых подряд КСЦ =5, Цикл сменности ЦС= 7 дней; количество смен, отрабатываемых подряд КСЦ =5; цикл сменоборота – ЦСО=20 дней; Междусменный перерыв – МСП=16 час, недельный перерыв НП÷25,56 и 80 час.																				
8-16	8-16	8-16	8-16	8-16			0-8	0-8	0-8	0-8	0-8			16-23	16-23	16-23	16-23	16-23		
2. График работы «ПРД=8; КСЦ =2» 3-х сменная работа (день, вечер, ночь): продолжительность смены – ПРД=8 часов (рабочее время 8 час); количество смен, отрабатываемых подряд КСЦ =2, Цикл сменности ÷ 3 и 5 дней; количество смен, отрабатываемых подряд КСЦ =2; цикл сменоборота ЦСО=8 дней; междусменный перерыв – МСП=16м час, недельный перерыв НП÷24 и 48 час...																				
8-16	8-16	16-24	16-24		0-8	0-8		8-16	8-16	16-24	16-24		0-8	0-8		8-16	8-16	16-24	16-24	
3. График работы «ПРД=12; КСЦ=1» 2-х сменная работа (день, ночь): продолжительность смены ПРД= 12 часов (рабочее время 11,2 час); количество смен, отрабатываемых подряд КСЦ =1; Цикл сменности ЦС= 4 дня; цикл сменоборота ЦСО= 4 дня; междусменный перерыв – МСП=24 час, недельный перерыв НП=48 час..																				
8-20		8		8-20		-8		8-20		8		8-20		8		8-20		8		8-20
	20-				20-				20-				20-				20-			20-
4. График работы «ПРД=12; КСЦ=2»: 2-х сменная работа (день, ночь): количество смен, отрабатываемых подряд КСЦ =2; продолжительность смены ПРД= 12 часов (рабочее время 11 час);); количество смен, отрабатываемых подряд КСЦ =2; Цикл сменности ЦС÷3 и 5 дней; цикл сменоборота ЦСО= 8 дней; Междусменный перерыв МСП=12 час, недельный перерыв НП÷48 и 72 час.																				
8-20	8-20			8	8			8-20	8-20			8	8			8-20	8-20			8
			20-	20-							20-	20-							20-	20-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

2.2. Режимы труда с удлиненной рабочей смены широко распространены в условиях непрерывного производства (нефтепереработка, электроэнергетика, телерадиовещание), в транспорте (железнодорожный, водный, воздушный), на сельскохозяйственных предприятиях, в торговле, в медучреждениях. В настоящее время удлиненные смены начали использовать в добывающей промышленности. Выбор оптимальной продолжительности рабочей смены производят по 4 основным эргономическим критериям – безопасность, эффективность, здоровье, комфорт. Перечисленные критерии с разных сторон отражают интегральную характеристику работы – её утомительность, т.е. скорость снижения работоспособности человека и изменения его функционального состояния по часам и дням работы. Утомительность выполняемых рабочих операций по ходу смены – основной критерий, которым необходимо руководствоваться при решении вопроса об удлинении рабочего дня в про-

фессиях, в которых надежность и безопасность производственных процессов зависят от текущей работоспособности человека. Все профессии, с удлиненными сменами характеризуются невысокой степенью утомительности работы, т.е. отсутствием значимого утомления работников к 7-8 часам работы (приложение 1).

2.3. При гигиеническом анализе сменного труда необходим учет не отдельных характеристик режима, а оценка различных сочетаний его основных параметров – физиологической интенсивности труда [3,4], продолжительности смены и рабочей недели, количества отработываемых подряд смен и цикл сменоборота. Указанные параметры являются не только взаимозависимыми хронобиологическими характеристиками работоспособности человека, но и детерминантами его острого и хронического утомления (дефицита отдыха [9,10]). При этом, естественно, учитываются факторы производственной среды (защита временем [7, 11]).

2.4. В отечественных нормативных актах с целью предотвращения кумуляции утомления человека по дням работы указывается на необходимость соблюдения соотношения продолжительностей рабочей смены и меж сменного вне рабочего времени как 1 к 2 [2, 12]. Следует уточнить с позиции профессионального риска для какого масштаба времени необходимо соблюдать это соотношение: сутки, 2-3 суток, неделя, месяц.

2.5. Утомительность последовательности рабочих смен и, прежде всего, ночных смен – основной критерий, которым необходимо руководствоваться при решении вопроса о количестве смен отработываемых подряд в профессиях, в которых надежность и безопасность производственных процессов зависят от уровня работоспособности человека (Fatigue Risk Management Systems [10, С.257;13,14]). По данным исследований утомления человека по ходу последовательных ночных смен установлено снижение его работоспособности, начиная со 2-й смены. Для обоснования количества 12-ти часовых смен, нужно сопоставлять показатели работоспособности и функционального состояния организма человека при работе в 1-ю и 2-ю ночные смены. Работники старших возрастов, лица с заболеваниями сердечно-сосудистой, нервной, пищеварительной систем, более уязвимы к неблагоприятному действию удлиненных и ночных смен. Это обстоятельство необходимо учитывать при проведении физиолого-гигиенических исследований режимов, с различной продолжительностью смены и циклом сменоборота

2.6. Вопросы о количестве ночных смен отработываемых подряд и об удлинении смены до 12 часов, следует решать с учётом значимости последствий утомления работника для качества, надежности и безопасности производственных процессов. При высокой цене производственных ошибок из-за утомления работника устанавливается низкий уровень допустимого риска ухудшения работоспособности по ходу смены (например, аварии на нефтеперерабатывающих установках, в шахтах, на транспорте). Когда последствия снижения работоспособности работника являются менее значительными,

устанавливаются более высокие уровни допустимого риска утомления. Предлагается 3 уровня риска утомления: низкий – 0-7%, пониженный–8-20%, умеренный 21-40% [1].

2.7. Три параметра режима сменного труда – продолжительности рабочего дня и недели (ПРД и ПРН), количество однотипных смен обрабатываемых подряд (КСЦ), определяют прочие параметры режима труда и графика работы – цикл сменоборота, продолжительности цикла сменности, между-сменного и недельного отдыхов. При соблюдении нормальной продолжительности рабочей недели 40 час основными регулируемыми параметрами режима сменного труда в непрерывном производстве является продолжительность рабочей смены и количество смен обрабатываемых подряд.

III. Нормативные ссылки

1. Федеральный закон Российской Федерации от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (с изм. и доп., вступ. в силу с 04.07.2016).
- 2 СП 2.2.2.1327-03 Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту
3. Оценка факторов трудовой нагрузки. Методические рекомендации. Л., 1994., утв. ГКСЭН РФ 27.04.1995
4. «Экспресс-метод количественной гигиенической оценки условий труда женщин. Пособие для врачей.» (СПб, 1999-40с. Утв.МЗ РФ 22.10.1999, N 8).
5. Оценка профессионального риска при режимах труда с ночной работой. Информационно-методическое письмо// ФБУН СЗНЦ ГиОЗ Роспотребнадзора, СПб, 2017.
6. Межотраслевые рекомендации по разработке рациональных режимов труд и отдыха//НИИ труда ГК по труда СССР, НИИ гигиены труда АМН СССР, ВНИИ охраны труда ВЦСОПС, М., 1975 – 134 С.

IV. Термины и определения

Сменный труд – труд, при котором работник регулярно чередует выходы на работу в различное время суток – утренняя, вечерняя и ночная смены или дневная и ночная смены.

Рабочее время смены (час) – продолжительность рабочей смены, за вычетом времени обеденного перерыва.

Рабочий день – календарные сутки, в которых находится целая рабочая смена или её часть.

Цикл сменности – непрерывная последовательность рабочих дней.

Междусменный перерыв – перерыв между сменами внутри цикла сменности, время после окончания рабочего дня (смены) и до начала следующего рабочего дня (смены).

Недельный перерыв – перерыв между окончанием цикла сменности и началом следующего цикла сменности.

Цикл сменоборота – количество непрерывных календарных дней, охватывающих весь цикл чередования рабочих дней по сменам (утренняя–вечерняя–ночная или дневная–ночная), включая недельный(ые) перерыв(ы).

Продолжительность рабочей недели (ПРН, час) – среднее количество часов рабочего времени, обрабатываемых работником за календарную неделю (7 дней).

График работы – режим рабочего времени, характеризующийся сочетанием определенных значений основных параметров режима сменного труда

Сжатие рабочей недели (compressed workweek) – уменьшение количества рабочих дней в календарной недели (менее, чем в стандартной 5-ти дневной рабочей недели).

Длинные смены (long work shift) – увеличение количества непрерывно обрабатываемых за одну смену рабочих часов относительно 8-ми часовой смены.

Ускорение сменоборота (rapid rotation) – сокращение цикла сменоборота относительно семидневного цикла.

Среднесменная интенсивность труда – интегральная оценка продолжительности рабочего дня, недели, плотности и темпа труда; измеряемая в долях относительно предельно допустимого уровня [3,4].

Недельная интенсивность труда – интегральная оценка продолжительности рабочего дня, недели и среднесменной интенсивности труда, измеряемая в долях относительно предельно допустимого уровня.

Основные параметры режима сменного труда — сочетание параметров режима: продолжительность рабочей недели, продолжительность рабочего дня; интенсивность труда; цикл сменности; междусменный перерыв; недельный перерыв.

Функциональное состояние – совокупность показателей, отобранных для исследования работоспособности, физиологических функций организма и самочувствия работника в динамике смены.

Утомление – функциональное состояние работника, возникающее по ходу рабочего дня вследствие дефицита отдыха, и характеризующееся достоверным **существенным изменением** показателя, выбранного для оценки **ФС**, или (и) достоверным, но **несущественным изменением** трех и более показателей **ФС**, или (и) существенным изменением субъективных показаний.

Фоновое состояние – функциональное состояния организма работника на 2-м часу работы, показатели которого используются для выявления **утомления** по ходу смены.

Риск утомления — вероятность утомления на определенном часу смены.

Допустимый риск утомления – величина риска утомления, допускающая удлинение рабочей смены или количества смен обрабатываемых подряд.

Диапазон стохастических колебаний показателя — величина изменения физиологического показателя, характеризующая диапазон его естественных колебаний при устойчивом функциональном состоянии работника.

Существенное изменение показателя – достоверное изменение показателя функционального состояния по ходу смены, относительно фонового уровня на величину **диапазона стохастических колебаний показателя** и более.

Несущественное изменение показателя – достоверное изменение показателя функционального состояния по ходу смены относительно фонового уровня на величину **менее диапазона стохастических колебаний показателя**.

Недостоверное изменение показателя – изменение показателя функцио-

нального состояния по ходу смены относительно фонового уровня в пределах статистически доверительного интервала ($p < 0.05$; надежность 95%).

Утомительность труда (%) - средняя за смену скорость увеличения риска утомления за 1 час работы.

5. Оптимальные значения основных параметров режима сменного труда

5.1. Алгоритм обоснования параметров режима сменного труда

На рис.1 представлен 3-х этапный алгоритм определение оптимальных сочетаний параметров режима сменного труда при непрерывном производстве: определение возможности использования режимов труда с удлиненной до 12 часов рабочей сменой; определение количества смен, обрабатываемых подряд (КСЦ); определение цикл сменоборота (ЦСО), продолжительностей междусменного (МСП) и недельного (НП) перерывов.

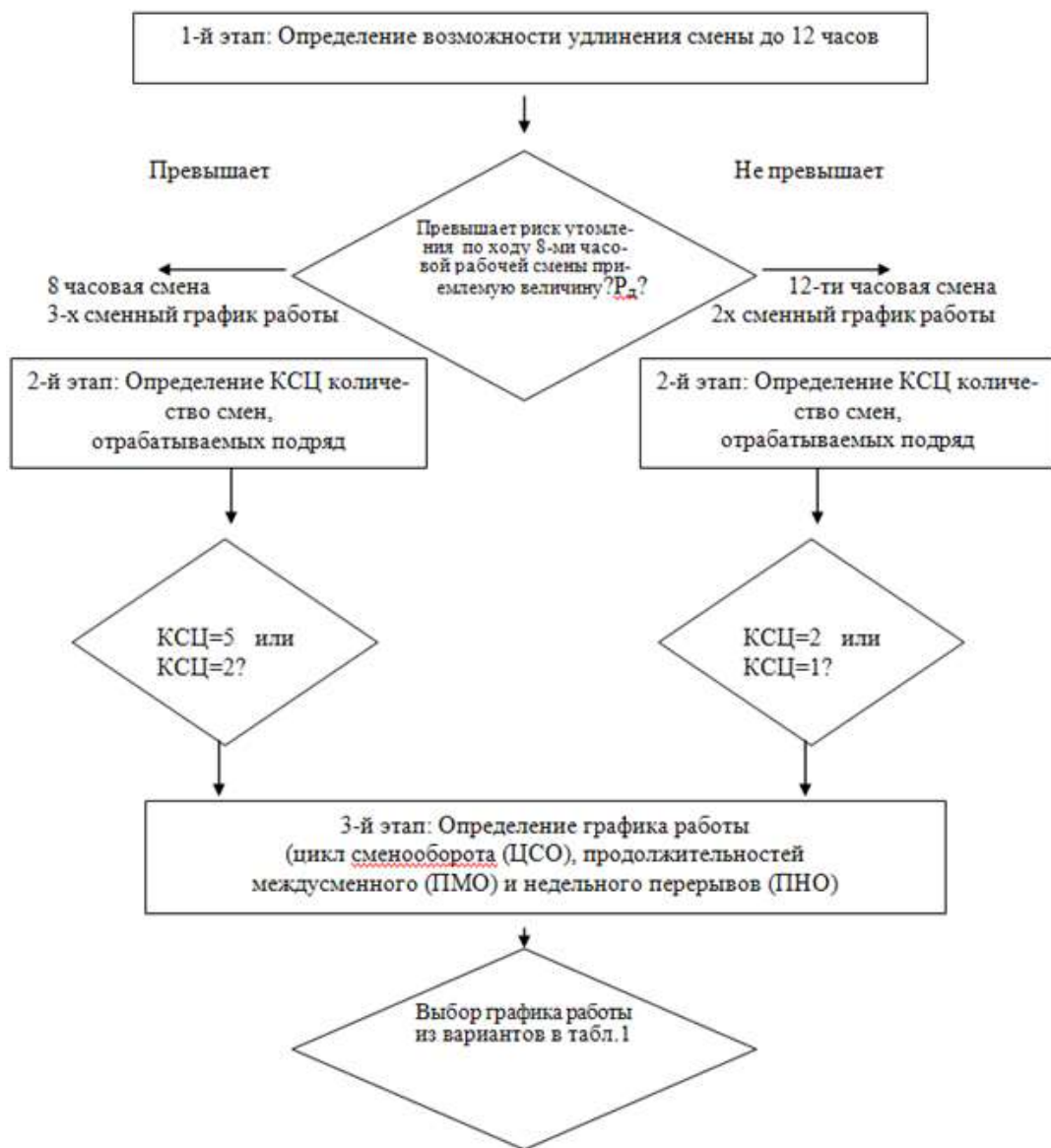


Рис.1

Схема алгоритма определения оптимальных сочетаний основных параметров режима сменного труда при непрерывном производстве: длительность смены, циклы сменности и сменоборота, междусменный и недельный перерывы

Продолжительность рабочей смены нельзя изучать и регламентировать вне связи с другими временными параметрами режима труда продолжительностью рабочей недели и интенсивностью труда ($I_{см}$, обобщенная оценка плотности и темпа трудовых действий за рабочий день), поскольку они детерминируют риск хронического утомления. Таблица 2 характеризует эти связи при отсутствии вредных средовых факторов. Сочетания основных параметров режима труда ПРД, ПРН и $I_{см}$, при которых длительность состояния усталости работника превышает 20-24 часа в неделю, вызывают его хроническое утомление вследствие недельного и месячного дефицита отдыха[9]. При оптимальных значениях средовых факторов на одном и том же рабочем месте при высокой интенсивности труда имеют преимущества короткие 6-8 часовые смены, а при низкой могут быть более целесообразны 10-12 часовые смены[6].

Таблица 2

Продолжительность состояния усталости работников при различных сочетаниях интенсивности труда с продолжительностями рабочего дня и недели

Среднесменная интенсивность труда $I_{см}$, (ед.ИПДУ)	Продолжительность рабочего дня, час	Продолжительность состояния усталости, часов в неделю (в скобках – за сутки)**		
		Рабочая неделя 32 часа	Рабочая неделя 40 часов	Рабочая неделя 48 часов
$I_{см} = 0.6$	6	<5	<5 (<1)*	<5
	8	<5	<5 (<1)	6
	10	8	10 (2)	12
	12	16	20 (4)	26
$I_{см} = 0.8$	6	<5	<5 (<1)	6
	8	8	10 (2)	12
	10	16	20 (4)	26
	12	25	35 (7)	46
$I_{см} = 1.0$	6	8	10 (2)	12
	8	17	22 (4,5)	29
	10	32	45 (9)	63
	12	63	90 (18)	>120
$I_{см} = 1.2$	6	17	22 (4,5)	29
	8	32	45 (9)	63
	10	63	90 (18)	>120
	12	120	>120 (>24)	>120
$I_{см} = 1.4$	6	32	45 (9)	59
	8	63	90 (18)	>120
	10	120	>120 (>24)	>120

* $I_{см}=1$ при различных сочетаниях плотности и темпа труда, например, когда плотность труда составляет $\Pi=0.86$ (14% рабочего времени смены составляют перерывы и паузы, пассивное наблюдение) и работа производится в физиологически оптимальном, «комфортном» темпе $T=1$ или при $\Pi=0.77$ и $T=1.12$; $\Pi=0.72$ и $T=1,20$; $\Pi=0,96$ и $T=0,90$.

** Продолжительность производственно-обусловленной усталости за сутки определялась как сумма часов усталости на работе и часов усталости после работы.

Для гигиенической оценке внутрисменного режима труда в нормальных гигиенических условиях среды необходимо и достаточно оценить три временные характеристики: продолжительность рабочего дня, недели и физиологическую интенсивность труда (плотность использования рабочего времени и темп трудовых действий, табл.2). При вредных условиях производственной среды с обоснованием форм «защиты временем» (уменьшение ПРД, ПРН, П,Т и И) необходимо также проведение исследования утомительности труда – внутрисменной динамики работоспособности персонала. Прежде всего, это относится к случаям комбинированного действия более 2-х вредных профессиональных факторов. Алгоритм 1-го этапа исследований - определение возможности режимов сменного труда с повышенной продолжительностью рабочего дня описан в приложении 2. В приложениях 3 и 4 даны примеры определения физиологической интенсивности труда и физиолого-гигиенического обоснования выбора 8 и 12-ти часовой смены на рабочих местах непрерывного производства (нефтепереработка). Определение цикла сменоборота (ЦСО), продолжительностей междусменного (МСП) и недельного перерывов (НП) производится расчетным методом исходя из продолжительности рабочей недели (ПРН=40 час), продолжительности рабочей смены (ПРД = 8 час или ПРД=12 час) и количество смен, отрабатываемых подряд (КСЦ=1 или КСЦ=2 или КСЦ=5).

5.2. Обоснование количества смен, отрабатываемых подряд.

Для оценки достаточности меж сменного отдыха и количества смен, отрабатываемых подряд, необходимо провести анализ динамики работоспособности и функционального состояния работников по дням рабочей недели. Такой анализ производится несколькими способами:

- опрос работников в различные дни рабочей недели о симптомах усталости в ходе рабочего дня;
- анализ длительности и случаев ЗВУТ, начавшихся в разные дни рабочей недели[8];
- анализ случаев производственных травм в разные дни рабочей недели[10,С.254].

5.2.1. Динамика субъективных показателей утомления в различные дни сменоборота

Регулирование в цикле сменоборота соотношения периодов работы и отдыха производится с целью предотвращения кумуляции утомления по дням рабочей недели. В таблице 3 помещены данные о продолжительности состояния усталости при 6, 8, 10 и 12 часовой смене при работах с разной утомительностью, которые позволяют прогнозировать возможность кумуляции утомления по дням работы. При мало утомляющей 12-ти часовой работе длительность состояния усталости работника во внерабочее время составляет

5,7 часа. В этом случае исключается возможность сохранения следов утомления к началу следующей смены при перерыве между сменами в 12 часов. При сильно утомляющей 12-ти часовой работе, состояние усталости длится 16 часов после окончания работы, что существенно превышает время отдыха между двумя последовательными сменами при графике №4 (табл.1).

На рис. 2 показана внутрисменная динамика появления и исчезновения усталости у работников легкого ручного труда, в условиях его высокой интенсивности при разной продолжительности дневной смены и отсутствии вредных факторов производственной среды. При 8-ми часовой смене у 15% работников утомление не проходит к началу следующего дня, а при 12-ти часовой продолжительности смены утомление к следующему дню не исчезает у трети работников. При более низкой интенсивности труда нарастание вероятности утомления по часам смены происходит медленнее, и исчезновение после работы – быстрее. При удлинении рабочей смены с 8 до 12 часов при сохранении среднесменного уровня интенсивности трудовых процессов, продолжительность состояния утомления работника в течение суток увеличится как минимум в 1,5 раза. Эти закономерности схожи для работников физического и умственного труда (рис.3). Переход с 8-ми часовой смены к 12-ти часовой в условиях повышенной интенсивности труда приводит к недостатку междусменного периода для отдыха и как следствие кумуляции утомления по дням работы.

Изучение внутрисменной динамики усталости работников в различные дни сменоборота производится с помощью опроса о самооценке текущего состояния (приложение 5). Изучение динамики усталости по дням рабочей недели следует производить, прежде всего, у работников, занятых в ночные смены, поскольку при ночной работе степень усталости работника на 0,3-0,4 балла больше, чем в дневной смене (табл.4). По табл. 3 увеличению степени усталости на 0,3-0,4 балла соответствует увеличение продолжительности состояния усталости на 2-3 часа. При увеличении средне групповой величины усталости на 0,1 балл (в диапазоне $0,6 < ОУ < 2,1$) риск утомления возрастает на 4-6%. Таким образом, при работе в ночной смене риск утомления (Р) увеличивается на 15-20% по отношению дневной работе.

В табл.5 в качестве примера приводятся результаты исследования внутрисменной динамики работоспособности операторов нефтеперерабатывающего завода при работе с низкой интенсивностью труда ($I_{см} \div 0,5-0,75$) в 1-ю и 2-ю ночную смену (график 4 в табл.1). Риск умеренной и большой усталости отсутствует ($P=0$) в обе ночные смены, однако во вторую 12-ти часо-

вую ночную, вероятность небольшой усталости увеличивается. Расчеты показывают, что у работников с умеренной интенсивностью труда ($I \div 0,76-1,0$) риск утомления ($OУ \geq 2$ балла) во 2-ю ночную смену возрастает на 10%, по сравнению с 1-й ночной сменой.

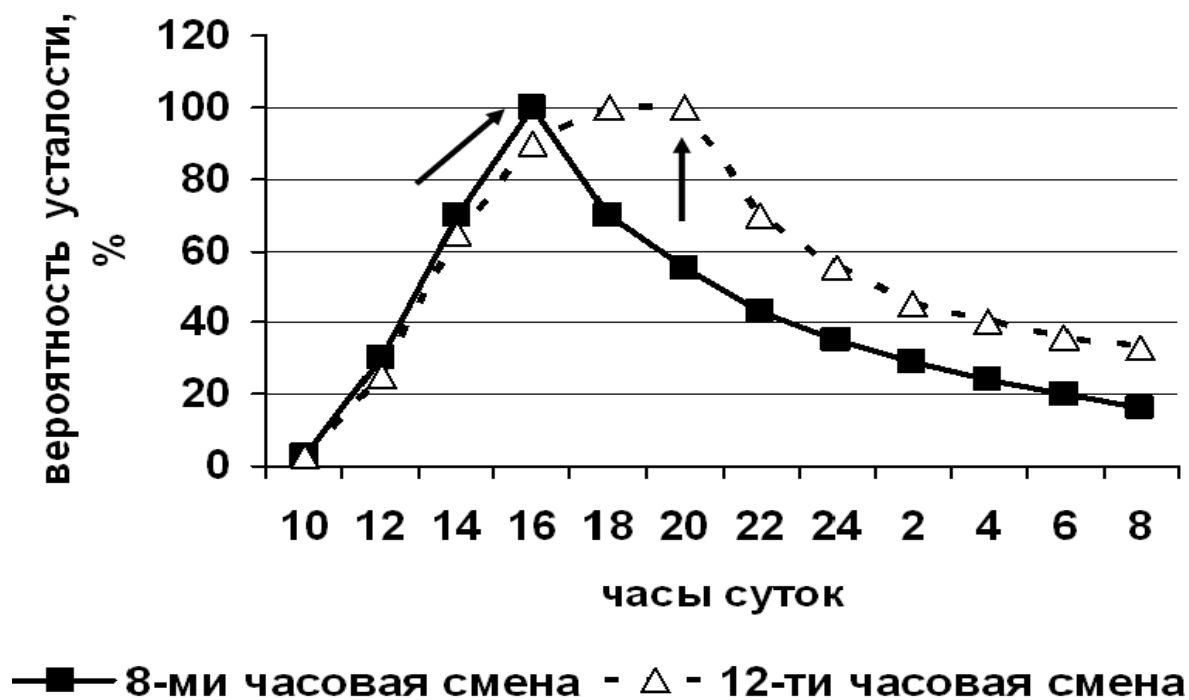


Рис.2. Динамика появления и исчезновения усталости у работников в условиях высокой интенсивности труда при разной продолжительности дневной смены

Стрелками указано окончание рабочей смены.

Таблица 3

Длительность состояния усталости при 6, 8, 10 и 12 часовой работе разной утомительности

Продолжительность рабочей смены, часы	Утомительность рабочего дня (группы работников с небольшой, умеренной и сильной усталостью к концу рабочего дня)											
	небольшая (1 балл)				Умеренная (2 балла)				большая (3 балла)			
	На работе ЧР, час	После работы, ЧИ, час	Часы усталости ЧУ= ЧР+ЧИ, час	Часы усталости по шкале ЧУ _э =ЧУ*0.6	На работе ЧР, час	После работы, ЧИ, час	Часы усталости ЧУ= ЧР+ЧИ, час	Часы усталости по шкале ЧУ _э	На работе ЧР, час	После работы, ЧИ, час	Часы усталости ЧУ= ЧР+ЧИ, час	Часы усталости по шкале ЧУ _э =ЧУ*1.3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
6 час	1,7 ± 0,3	2,5 ± 0,5	4,2	3.5	2,0 ± 0,3	4,2 ± 0,6	6,2	6,2	2,5 ± 0,3	5,9 ± 0,7	8,4	10.9
8 час	2.8 ± 0,1	3,8 ± 0,2	6,6	4.8	2.9±0,1	6,2 ± 0,2	9,1	9,1	3,4 ± 0,1	8,0 ± 0,2	11,4	14.8
10 час	3,1 ± 0,4	4,0 ± 0,6	7,1	5.5	3,4 ± 0,3	6,9 ± 0,5	10,3	10,3	4,1 ± 0,3	9,2 ± 0,5	13,3	17.3
12 час	3,6 ± 0,2	5,7 ± 0,4	9,3	6.6	4,0 ± 0,3	8,6 ± 0,5	12,6	12,6	5,2 ± 0,4	11,0 ± 0,7	16,2	21.1

Обозначения в таблице:

ЧР, час – продолжительность развития и сохранения усталости по ходу работы

ЧИ – часы исчезновения усталости после окончания работы

ЧУ, час – продолжительность состояния усталости от момента её появления (на работе) до момента исчезновения (после работы)

ЧУ_э – часы умеренной усталости эквивалентные часам небольшой усталости(столбец 5) и сильной усталости (столбец 13)

В таблице приводятся средние значения и величина её статистической ошибки

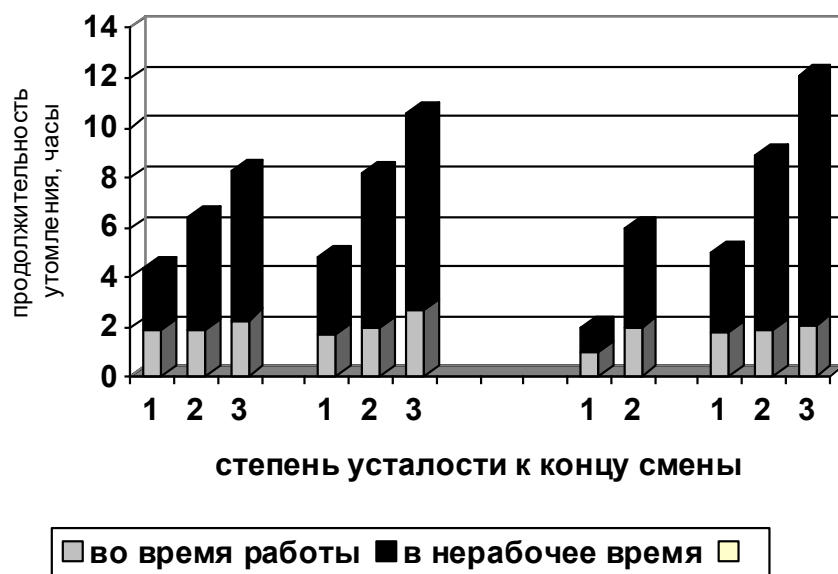


Рис.3. Продолжительность состояния усталости в зависимости от ее степени к концу 8-часового рабочего дня

Слева две группы столбиков относятся к работникам физического труда в возрасте 20-29 и 30-49 лет; справа работники умственного труда в тех же возрастных группах. Самооценка степени обычной усталости к концу рабочего дня (ОУ): 1 – небольшая; 2 – умеренная; 3 – сильная

Таблица 4

Степень усталости*) работников одних и тех же работников при выполнении одинаковой работы в дневную и ночную 12-ти часовые смены

Стивидорные компании морского порта			Работники нефтеперерабатывающего предприятия		
Профессия	Дневная смена	Ночная смена	Профессия	Дневная смена	Ночная смена
Докеры-механизаторы 1-го класса	1,71	2,00	Операторы технологических установок	1,1	1,6
Докеры-механизаторы 2-го класса	1,43	2,17	Машинисты насосных установок	1,3	1,7
Докеры-механизаторы 3-го класса	1,23	1,80	Машинисты компрессорных установок	2,3	2,8
Докеры-механизаторы 4-го класса	,78	1,63	Операторы товарные*	,9	1,5
Диспетчеры	3,00	3,00	Сливщики – разлильщики нефтепродуктов	,7	1,1
Сменные начальники склада	2,00	2,25	Лаборанты химического анализа*	1,6	1,9
Стивидоры	1,50	1,50	Пробоотборщики*	1,3	1,3
Тальманы*	1,63	1,94			
Средняя по всем профессиям	1,7	2,0	Средняя по всем профессиям	1,3	1,7

*) Самооценка степени обычной усталости оценивалась по шкале: 0 – не устаю; 1 – немного устаю; 2 – умеренно устаю; 3 – сильно устаю. Знаком указаны * группы работников – женщин

Показатели усталости операторов технологических установок нефтеперерабатывающего завода в динамике 2-х последовательных 12-ти часовых ночных смен с низкой интенсивностью труда (суммарная продолжительность пассивного рабочего времени – ожидания, простоя присутствия на рабочем месте, периодов отдыха, от 3 до 6 часов за смену)

Показатели	Часы работы		
	21.00-22.00 (в начале смены)	3.00-4.00 (после 7 часов работы)	6.00-7.00 (в конце смены)
Вероятность «небольшой усталости»			
1-я ночная смена	0%	20%	80%
2-я ночная смена	0%	60%	90%
Вероятность «умеренной усталости» или «большой усталости»			
1-я ночная смена	0%	0%	0%
2-я ночная смена	0%	0%	0%
Вероятность ощущения «тяжести в голове»			
1-я ночная смена	10%	0%	10%
2-я ночная смена	0%	10%	15%
Вероятность ощущения усталости в мышцах рук, ног или спины			
1-я ночная смена	0%	0%	0%
2-я ночная смена	0%	0%	0%
Вероятность усталости глаз			
1-я ночная смена	0%	0%	0%
2-я ночная смена	0%	0%	0%

5.2.2. Анализ ЗВУТ по дням цикла сменоборота

Для анализа ЗВУТ по дням сменоборота составляется база данных, в которой указывается табельный номер работника, его место работы (подразделение предприятия, персонал которого работает по одному сменному графику – бригада, технологическая установка, производственный участок, цех); начало и длительность ЗВУТ; порядковый номер суток в цикле сменоборота по табл. 1, соответствующий дате начала ЗВУТ. Пример базы данных приводится в табл.6.

Рассчитывается количество и длительность ЗВУТ в зависимости от суток сменоборота, на которые приходится дата начала ЗВУТ. В табл.7 показана оцифровка последовательности суток цикла сменоборота 12-ти часовых смен при разных графиках сменности (КСЦ=2 и КСЦ=1). Аналогично производится оцифровка суток цикла сменоборота при 8-ми часовом рабочем дне. В приложении 6 приводится пример анализа показателей ЗВУТ докеров-механизаторов по дням цикла сменоборота при графиках сменности 1,3 и 4 (табл.1). Наибольший риск начала заболевания с ЗВУТ наблюдается в день 2-й ночной смены.

Пример компьютерной базы данных о случаях ЗВУТ
(больничные листки, выданные докерам-механизаторам 1-й стивидорной компании
за период с 01.01.2004 по 01.05.2006, график сменности «№ 3 (табл.1)

Таб.номер работника	№ бригады	Начало ЗВУТ		Количество дней в больничном
		Дата	Сутки цикла сменооборота (табл.1) ^{*)}	
698312	Бригада 198	08.01.04	1	9
637294	Бригада 187	08.01.04	2	40
614413	Бригада 187	08.01.04	2	13
637848	Бригада 182	08.01.04	3	12
684341	Бригада 188	09.01.04	4	57
610169	Бригада 187	09.01.04	3	5
616962	Бригада 292	10.01.04	1	14
654924	Бригада 292	10.01.04	1	6
644636	Бригада 293	10.01.04	4	6
687073	Бригада 192	11.01.04	4	9
и т.д				

^{*)} – расположение даты взятия больничного в цикле сменооборота определяется по графикам выхода бригад на работу.

5.2.3. Анализ частоты случаев травм по часам смены и дням цикла сменооборота

Для анализа частоты случаев травм по часам смены и дням цикла сменооборота база данных, в которой указывается:

- табельный номер работника;
- место работы (подразделение предприятия, персонал которого работает по одному сменному графику – бригада, технологическая установка, производственный участок, цех);
- час, на котором произошел н/с, и порядковый номер часа ходу смены (от 1 до 12);
- дата, когда произошел н/с, порядковый номер суток в цикле сменооборота по табл. 1.

Пример ведения базы данных приводится в табл.8. Рассчитывается количество травм произошедших в различные часы смены и дни цикла сменооборота. В таблице показана оцифровка последовательности суток цикла сменооборота 12-ти часовых смен при разных графиках сменности (КСЦ=2 и КСЦ=1). Аналогично производится оцифровка суток цикла сменооборота при 8-ми часом рабочем дне. В приложении 7 приводится пример анализа случаев травм докеров-механизаторов по часом и по дням цикла сменооборота при графиках сменности 1,3 и 4 (табл.1). Наибольший риск начала заболевания с ЗВУТ наблюдается в день 2-й ночной смены.

Таблица 7

Оцифровка последовательности суток в цикле сменоборота при чередовании 12-ти часовых смен по графикам 3 и 4 (табл.1)

Сутки цикла сменоборота п/п	график 3 (табл.1)	Сутки цикла сменоборота п/п	график 4 (табл.1)
1	1-я дневная смена	1	дневная смена
2	2-я дневная смена	2	1-я ночная смена (начало)
3	Выходной	3	1-я ночная смена(конец) 2-я ночная смена(начало)
4	1-я ночная смена (начало)	4	выходной
5	1-я ночная смена(конец) 2-я ночная смена(начало)	1	
6	2-я ночная смена (конец)	2	
7	1й выходной	3	
8	2й выходной	4	

Таблица.8

Пример компьютерной базы данных о случаях травм (докеры-механизаторы 1-й стивидорной компании за период с 0101.2004 по 31.125.2006, график сменности «№ 3

Таб.номер работника	№ бригады	день происшествия н/с		час происшествия н/с	
		Дата	Сутки цикла сменоборота (табл.1) *)	час суток	Порядковый номер часа от начала смены графика 3
698312	Бригада 197	09.01.05	1	10ч.17'	3
637294	Бригада 182	18.01.05	2	22ч.10'	3
614413	Бригада 187	11.02.05	2	23ч.11'	4
637848	Бригада 194	03.02.05	3	1ч.25'	6
684341	Бригада 292	09.02.05	2	23ч.25'	4
610169	Бригада 187	21.02.05	3	5ч.12'	10
644636	Бригада 293	27.02.05	3	2ч.20'	7
687073	Бригада 192	13.03.05	3	6ч.06'	11
и т.д.					

*) – расположение даты взятия больничного в цикле сменоборота определяется по графикам выхода бригад на работу.

5.3. Продолжительность междуменного и недельного перерывов

При $KСП > 1$ продолжительность ежедневного междуменного отдыха однозначно определяется продолжительностью рабочей смены: $ПМС (час) = 24 - ПРД$. Требование СП 2.2.2.1327-03 к режимам труда, что должно соблюдаться ($ПМС \geq 2 \times ПРД$), установленное с целью профилактики накопления производственного утомления по дням рабочей недели, должно соблюдать для средних значений ПМС в пределах цикла сменности

Цикл сменоборота (ЦСО) определяется по формулам 1. При трёхсменной работе (утренняя, вечерняя, ночная смены):

$$ЦСО (суток) = 7 \times (ПРД \times ЦС \times КС / ПРД) = 7 \times (ЧС / 40), \text{ где:} \quad (1)$$

ПРД(час) – продолжительность рабочей смены; Ц (суток) – цикл сменности, количество суток в непрерывной последовательности рабочих дней; КС – количество смен рабочих мест (2 – дневная и ночная; 3 – утренняя, вечерняя, ночная); ЧС(час) = ПРД × ЦС × КС – количество рабочих часов в цикле сменоборота

Величина ЦСО округляется до целого или в сторону уменьшения или в сторону увеличения.

Суммарная продолжительность недельных перерывов в цикле сменоборота (НП) по формуле 2

$$\sum НП (суток) = (ЦСО - КС \times РН) \quad (2)$$

Средняя продолжительность недельного перерыва в работе НП определяется по формуле 3:

$$\underline{НП} = \sum НП (суток) / КС \quad (3)$$

Возможность округления недельных перерывов до целых чисел при сохранении ПРД=40 обеспечивается разными способами:

- недельные перерывы делаются неравными при переходе от одной смены к другой (табл.1)
- изменяется рабочее время смены за счет изменения продолжительности обеденного перерыва, который не включается в рабочее время.
- переработка или недоработка рабочих часов за календарную неделю компенсируется в течение более крупных учетных периоды (как правило, месяц).

В табл.9 показано расчеты основных параметров сменных графиков по формулам 1-3.

Таблица 9

Определение цикла сменоборота, продолжительности недельных перерывов, часов переработки и недоработки за календарную неделю в зависимости от продолжительности рабочей смены и количество одинаковых смен, обрабатываемых подряд

Параметры графика работы при сменного режима труда в непрерывном производстве	варианты графиков работы по табл.1					
	1 ^{*)}	1 ^{**)}	2	3	4 ^{**)}	4 ^{***)}
Продолжительность рабочей смены, ПРС, час	8,0	7,5	8,0	12,0	12,0	11,2
количество одинаковых смен, обрабатываемых подряд, КСП	5	5	2	1	2	2
количество смен на производстве, КС	3	3	3	2	2	2
количество рабочих часов в цикле сменоборота, ЧС, час	120,0	112,5	48,0	24,0	48,0	44,8
расчетный цикл сменоборота ЦС формуле 1, суток	21,00	19,69	8,40	4,20	8,40	7,84
Округление ЦС в сторону уменьшения, ЦС ⁻ , суток	21	19	8	4	8	7
Округление ЦС в сторону увеличения, ЦС ⁺ , суток	21	20	9	5	9	8
переработка рабочих часов за календарную неделю $(ЦС - ЦС^-) \times 40/7$, час	0,00	3,93	2,29	1,14	2,29	4,80
недоработка рабочих часов за календарную неделю $(ЦС - ЦС^+) \times 40/7$, час	0,00	-1,79	-3,43	-4,57	-3,43	-0,91

^{*)} – режим портовых рабочих; ^{**)} – режимы работников стивидорных компаний; ^{***)} – режим работников нефтеперерабатывающего завода.

Литература

1. Интегральная оценка работоспособности при умственном и физическом труде. М.: Экономка, 1990. 107 с.
2. СП 2.2.2.1327-03 Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту
3. Сорокин Г. А., Кемпи А.И., Чубенко А.Е. Оценка факторов трудовой нагрузки. Методические рекомендации.– Л.– 1994.– 30 с.– Утверждены. ГКСЭН РФ 27. 04. 1995.
4. Сорокин Г. А. Нормирование напряженности труда по его продолжительности, плотности и темпу // Мед. труда.– 2001.–№ 10.– С. 28-32.
5. Сорокин Г. А. Хронофизиологическое исследование профессионально-обусловленной усталости. // Физиология человека.–2008.–№6.–С. 70-77.
6. Сорокин Г. А., Фролова Н. М. Физиолого-гигиеническое обоснование длительности смены (8 и 12 час) при непрерывном производстве//Мед. Труда.– 2013. – № 8. С.7-12.
7. Сорокин Г. А., Фролова Н. М. Режимы труда электросварщиков в условиях нагревающего микроклимата. // Мед. труда.– 2010.–№ 4.– С. 6-10.
8. Сорокин Г. А., Фролова Н. М. Оценка профессионального риска при режиме труда с ночной работой // Мед. Труда.– 2014. – № 9. С.32-37.
9. Сорокин Г.А. Определение и оценка дефицита отдыха при различных сочетаниях интенсивности труда с продолжительностью рабочего дня и недели // Труды Международной научно-практической конференции «Психология труда, инженерная психология и эргономика 2014» СПб.– 2014.– С.422-428.
10. Сорокин Г. А. Работа, утомление и профессиональный риск. Изд. Политехнического университета.– СПб.– 2016 – 456 с.
11. Сорокин Г. А. Режимы труда на конвейере сборки автомобилей в условиях нагревающего микроклимата. // Экология человека. – 2016. – № 1. С. 20-25.
12. Суточные режимы труда и отдыха.// В кн.: Межотраслевые рекомендации по разработке рациональных режимов труда и отдыха. НИИ труда Госкомтруда СССР и НИИ гигиены труда АМН, М. 1975,с 83-90.
13. Carina Fourie et etc. Fatigue Risk Management Systems: A Review of the Literature// September 2010 London: Clockwork Research Ltd, Department for Transport
14. Fatigue Risk Management Systems (FRMS) Implementation Guide for Operator// ICAO, IATA, ICAO, Second Edition 2015, 148 p.

Обозначения и сокращения

- ПРД** (час) – продолжительность рабочего дня или смены (ПРД÷6–12 час)
ЦС — цикл сменности.
МСП – междусменный перерыв.
НП – недельный перерыв.

ЦСО — цикл сменоборота.

ПРН (час) – продолжительность рабочей недели.

КСЦ – количество однотипных смен, обрабатываемых в цикле сменности

Т (отн.ед.) — темп трудового процесса.

П (отн.ед.) — плотность трудового процесса.

И (отн.ед.) – интенсивность труда.

И_{пду}.— предельно-допустимый уровень интенсивности труда

ФС – функциональное состояние.

Р (%) риск утомления.

Р_д – допустимый риск утомления.

Δ – диапазон стохастических колебаний показателя

У (%) —утомительность труда.

ОУ (балл) — самооценка степени усталости(0,1,2,3 — отсутствие, небольшая, умеренная, большая)

Продолжительность рабочего дня и утомительность работы в профессиях непрерывного производства¹ с удлинённой сменой (более 8 часов)

	Отрасль, Профессия	Продолжительность смены, час	основной источник утомительности труда								
			Физическая нагрузка			Нервно-эмоциональная нагрузка			Вредность производственной среды		
			Утомительность труда ^{*)}								
			1	2	3	1	2	3	1	2	3
Электроэнергетика											
1	Оператор электростанций	12		+			+			+	
2	Операторы открытых распределительных устройств	12		+			+			+	
Нефтепереработка											
3	операторы технологических установок	12	+				+			+	
4	операторы товарные	12		+		+				+	
5	лаборанты хим. анализа	12	+		+					+	
6	сливщики-наливщики нефтепродуктов	12		+		+				+	
Радиосвязь, радиовещание, телевидение											
3	Операторы радиоцентров	12		+		+				+	
4	Операторы передающих центров	12		+			+		+		
Диспетчерская служба железнодорожного транспорта											
5	Диспетчеры по управлению движением транспорта	12		+			+		+		
6	Операторы сортировочных пунктов	12		+			+		+		
7	Операторы управления водителями транспорта	До 14		+			+		+		
Водный транспорт											
8	Диспетчеры по управлению дви-	12		+			+		+		

¹ Непрерывное производство - вид производственного процесса, приостановка которого невозможна по причинам производственно-технического характера (нефтеперерабатывающие технологические установки, коксовые, доменные и мартеновские печи, насосные станции и др.) либо вследствие необходимости беспереывного обслуживания населения (электростанции, транспорт, телефонные станции и пр.)».

	жением судов										
9	Диспетчеры в портах	12		+			+		+		
	Стивидоры	12	+				+		+		
	Тальманы	12	+			+				+	
	докеры-механизаторы	12	+				+			+	
	Работники складов	12	+				+	+		+	
Воздушный транспорт											
10	Диспетчеры по управлению воздушным транспортом	10 (ночью) 4-8 (день)		+			+		+		
Метрополитен											
11	Диспетчеры по управлению движением подвижного состава	10	+			+			+		
Прочие отрасли											
12	Дежурный персонал медицинских учреждений	12-24	+		+	+			+		
13	Вахтеры	12-24	+		+				+		
14	Руководители в управленческих организациях	8-14	+				+		+		

^{*)}утомительность труда (скорость накопления утомления по часам работы):

1 - неутомительный труд: небольшая физическая или умственная нагрузка в оптимальных условиях производственной среды;

2 - умеренно утомительный труд: небольшая или умеренная физическая или умственная нагрузка в оптимальных или допустимых условиях производственной среды;

3 - утомительный труд: большая физическая или умственная нагрузка в допустимых или вредных условиях производственной среды.

Методика определения возможности режимов сменного труда с повышенной продолжительностью рабочего дня (до 12 часов)

1. Продолжительность смены влияет на основные интегральные показатели работы и работника – безопасность, эффективность, комфорт (самочувствие), здоровье. Анализ связей указанных показателей с продолжительностью смены следует проводить с позиции **критерия «риск нахождения человека на рабочем месте в состоянии утомления»**. Допустимые уровни риска утомления (P_d) устанавливаются в зависимости от значимости последствий снижения работоспособности, как это производится в «Fatigue Risk Management System», которая определяется как *«научная обоснованная, дополненная данными или альтернативами для установления ограничений в часах работы, которые регулируют утомление работников гибким образом, соответственно уровню риска и природе операций»*.

2. При достаточно равномерной нагрузке на человека по часам смены риск нахождения на рабочем месте в состоянии усталости (P_y) можно определять по степени усталости на 8 часу работы: при умеренной усталости в конце смены $P_y = 29\%$; при большой усталости $P_y = 42\%$. Групповой риск нахождения работников в рабочее время в состоянии усталости определяется по формуле:

$$P_y (\%) = 29 \times D_1 + 42 \times D_2, \quad (1)$$

где D_1 и D_2 – доля лиц с умеренной и большой степенью усталости на 8 часу работы.

При определении риска P_y по вероятности неблагоприятных изменений показателей функционального состояния организма работника в конце рабочего дня используется формула:

$$P_y (\%) = 50 \times P / 100, \quad (2)$$

где $P(\%)$ – усредненная оценка вероятности неблагоприятных изменений показателей функционального состояния.

3. Эффективным способом управления профессиональными рисками вообще и риском утомления P_y в частности, является регулирование 3-х основных временных параметров режимов деятельности – продолжительности рабочего дня и недели (ПРД и ПРН), средне-сменная интенсивность трудового процесса $I_{см}$ – интегральная оценка плотности и темпа трудовых действий.

4. Временные параметры режимов профессиональной деятельности $I_{см}$, ПРД, ПРН зависят друг от друга и должны рассматриваться совместно при оценке рисков нарушения здоровья вследствие физиологически неадекватных режимов жизнедеятельности. Таблица П2-1 характеризует эти связи при отсутствии вредных средовых факторов. Сочетания основных параметров режима труда ПРД, ПРН и $I_{см}$, при которых суммарная длительность состояний усталости работника в рабочее и вне рабочее время превышает 25 часов в неделю, вызывают хроническое утомление вследствие дефицита отдыха.

5. Необходимы гигиенические нормативы физиологической интенсивности трудового процесса (И_{пду}) для различных продолжительностей рабочего дня, поскольку при заданных значениях ПРН и ПРД и при оптимальных значениях средовых факторов интенсивность является основным регулятором профессиональных рисков. Величины И_{пду} должны дифференцироваться для разных форм физического труда и для умственной работы, поскольку физиологический диапазон темпа физических и нефизических действий существенно различается (табл.П2-1).

6. Для определения коэффициентов, снижающих И_{пду} при воздействиях вредных средовых факторов, следует использовать разработку НИИ труда «Определение нормативов времени на отдых и личные надобности», поскольку гигиеническая классификация труда (Руководство Р 2.2.2006 – 05) не предназначено для определения величины времени на дополнительный внутрисменный отдых, снижающей плотность трудового процесса за счет дополнительных перерывов.

7. При 40-часовой неделе при содержании вредных веществ в воздухе рабочей зоны на уровне ПДК и ниже варианты продолжительности рабочей смены 8 и 12 часов равнозначны с точки зрения риска здоровью. Это положение относится и к случаям действия других вредных производственных факторов с интенсивностью на уровне среднесменных ПДУ.

8. Обоснование удлиненных рабочих смены в ряде случаев является комплексной проблемой, решение которой нужно проводить поэтапно, начиная с простых экспресс – методов и, в случае необходимости, прибегать к углубленным методам анализа.

Таблица П2-1

Категорийная и количественная шкалы оценки темпа трудовых действий

Категорийная оценка	Физиологический диапазон темпа		
	широкий ^{*)}	средний	узкий
Максимальный	0.93 – 1.00 (1.94 – 2.08) ^{**)}	0.95 – 1.00 (1.61 – 1.69)	0.96 – 1.00 (1.35 – 1.41)
Высокий	0.78 – 0.92 (1.63 – 1.92)	0.83 – 0.94 (1.41 – 1.59)	0.88 – 0.95 (1.24 – 1.34)
Повышенный	0.63 – 0.77 (1.31 – 1.60)	0.71 – 0.82 (1.20 – 1.39)	0.80 – 0.87 (1.13 – 1.23)
Средний	0.48 – 0.62 (1.00 – 1.29)	0.59 – 0.70 (1.00 – 1.19)	0.71 – 0.79 (1.00 – 1.11)
Пониженный	< 0.48 (< 1.00)	< 0.59 (< 1.00)	< 0.71 (< 1.00)

^{*)}В скобках дана шкала оценки относительно среднего (оптимального) уровня темпа трудовых действий.

^{**)}Широкий диапазон присущ работам, состоящей преимущественно из действий с минимальными требованиями к их точности. Шкала со средним диапазоном применяется для оценки темпа работы, состоящей преимущественно из действий средней сложности. Шкала с узким диапазоном используется для работ, связанных с точными манипулятивными движениями, для действий, у которых ведущим звеном трудового ритма являются механизмы сенсорного и интеллектуального внимания, памяти и принятия решений (нефизический труд).

Физиолого - гигиенические требования к организации режимов работы при повышенной продолжительности рабочей смены (до 12 часов)

1.Использовать в качестве критерия решения вопроса о допустимости удлинения рабочего дня критерий «риск нахождения на рабочем месте в состоянии утомления»– R_d .

2. Использовать показатель «физиологическая интенсивность труда за рабочий день» в качестве физиолого-гигиенического регулятора продолжительности рабочего дня путем установления приемлемой величины риска нахождения на рабочем месте в состоянии утомления (P_y). Предельно-допустимые уровни физиологической интенсивности труда ($I_{см}^{ПДУ}$) при различной продолжительности рабочего дня даны в таблице П2-2. Табличные значения $I_{см}^{ПДУ}$ даны для следующих условий:

- продолжительность рабочей недели ПРН=40 часов;
- среднесменные значение средовых факторов условий труда оптимальны и допустимы;
- удельный вес в рабочем времени быстро утомляющих трудовых действий, требующих высокого эмоционального напряжения, обусловленного максимальными и субмаксимальными усилиями – мышечными, сенсорными, умственными не превышает 20% .

Таблица П2-2

Предельно-допустимые уровни физиологической интенсивности труда при различной продолжительности рабочего дня и ПРН=40 часов

Преобладающий тип трудовых действий ^{*)}	Продолжительность рабочего дня, час				
	8	9	10	11	12
	<i>Предельно-допустимый уровень физиологической интенсивности труда, $I_{см}^{ПДУ}$</i>				
Физический труд					
Общий ($K_T=1,8$)	0,40 (0,72)	0,38 (0,68)	0,36 (0,65)	0,34 (0,61)	0,32 (0,58)
Обще-Региональный ($K_T=1,65$)	0,45 (0,74)	0,43 (0,70)	0,41 (0,67)	0,38 (0,63)	0,36 (0,59)
Региональный ($K_T=1,5$)	0,50 (0,75)	0,48 (0,71)	0,45 (0,68)	0,43 (0,64)	0,40 (0,60)
Регионально-Локальный ($K_T=1,4$)	0,55 (0,77)	0,52 (0,73)	0,50 (0,69)	0,47 (0,65)	0,44 (0,62)
Локально-Региональный ($K_T=1,35$)	0,60 (0,81)	0,57 (0,77)	0,54 (0,73)	0,51 (0,69)	0,48 (0,65)
Локальный ($K_T=1,3$)	0,65 (0,84)	0,62 (0,80)	0,59 (0,76)	0,55 (0,71)	0,52 (0,67)
Не физический труд					
($K_T=1,3$)	0,65 (0,84)	0,62 (0,80)	0,59 (0,76)	0,55 (0,71)	0,52 (0,67)

^{*)} K_T – коэффициент, характеризующий физиологический диапазон трудовых действий относительно его максимального и оптимального (в скобках) уровня (табл. 2) ^{**) $T_{см}^{opt} = T_{см}^{max} \times T_K$}

3. При степени вредности средовых факторов 3.1 и 3.2 по Р 2.2.2006–05 табличные значения предельно-допустимого уровня физиологической интенсивности труда определяются как $I_{см}^{ПДУ} \times K_{срд}$, где $K_{срд} = 0,80-0,95$ коэффициент, уменьшающий интенсивность за счет уменьшения плотности труда, пропорционально величине дополнительного внутрисменного времени на отдых. $K_{срд}$ определяется по «Определение нормативов времени на отдых и личные надобности. Методические рекомендации» М.,1982-35..

В сложных случаях действия вредных средовых факторов, перечисленных в Руководстве Р 2.2.2006–05, для обоснования решения о удлинении рабочей смены необходимо проведение физиологических и гигиенических исследований. Алгоритм физиолого-гигиенических исследований представлен на рис.П2-1; в приложениях 3-5 дано описание их этапов и методик. Для ориентировочной оценке возможности введения режима с удлиненной продолжительностью рабочего дня (до 12 час) следует использовать табл.П2-3.

4. Необходимо проведение физиологических и гигиенических исследований для обоснования по критерию P_y допустимости режима с удлиненной продолжительности смены в условиях воздействия средовых факторов со степенью вредности 3.3 и (или) большим удельный вес в рабочем времени быстро утомляющих трудовых действий. При степени вредности средовых факторов 3.4. удлинение продолжительности смены не допускается.

5. В качестве вариантов допустимого риска нахождения на рабочем месте в состоянии утомления использовать различные уровни, исходя из заданных требований к работоспособности персонала – требований к надежности и качеству их трудовых действий:
– высокие требования; $P_0 < 7\%$, например, когда ошибки, допущенные работникам при снижении работоспособности вследствие утомления могут приводить к серьезным авариям;

– повышенные требования; $P_0 = 8 \div 20\%$, например, когда снижение работоспособности приводит к снижению надежности трудовых действий от которых качество дорогостоящей продукции;

– умеренные требования; $P_0 = 21-40\%$, когда снижение работоспособности проявляется в увеличении пауз в работе и снижении темпа трудовых действий, без значимого ухудшения их качества,

6. После определения варианта величины допустимого риска утомления установление продолжительности рабочей смены производится с помощью таблицы П2-3, которая показывает вероятность нахождения на рабочем месте в состоянии утомления при различной физиологической интенсивности труда. В таблице величина $I_{см}$ дается в единицах ПДУ, учитывающих действие вредных средовых факторов: $I_{см}^{ПДУ} \times K_{срд}$ (п.3).

Таблица П2-3

Риск нахождения на рабочем месте в состоянии утомления при различной продолжительности рабочего дня и физиологической интенсивности трудового процесса

Физиологическая интенсивность труда в ед ПДУ $I_{срд}^{ПДУ} = I_{с-м}^{ПДУ} \times K_{срд}$	Продолжительность рабочего дня, час				
	8	9	10	11	12
	Риск усталости умеренной и большой степени, $P_y, \%$				
0,6	<4	5	8	12	17
0,7	5	8	12	17	22
0,8	8	11	17	22	29
0,9	13	17	26	36	54
1,0	19	27	38	54	75
1,1	27	38	54	75	100
1,2	38	54	75	100	*)
1,3	54	75	100	-	-
1,4	75	100	-	-	-

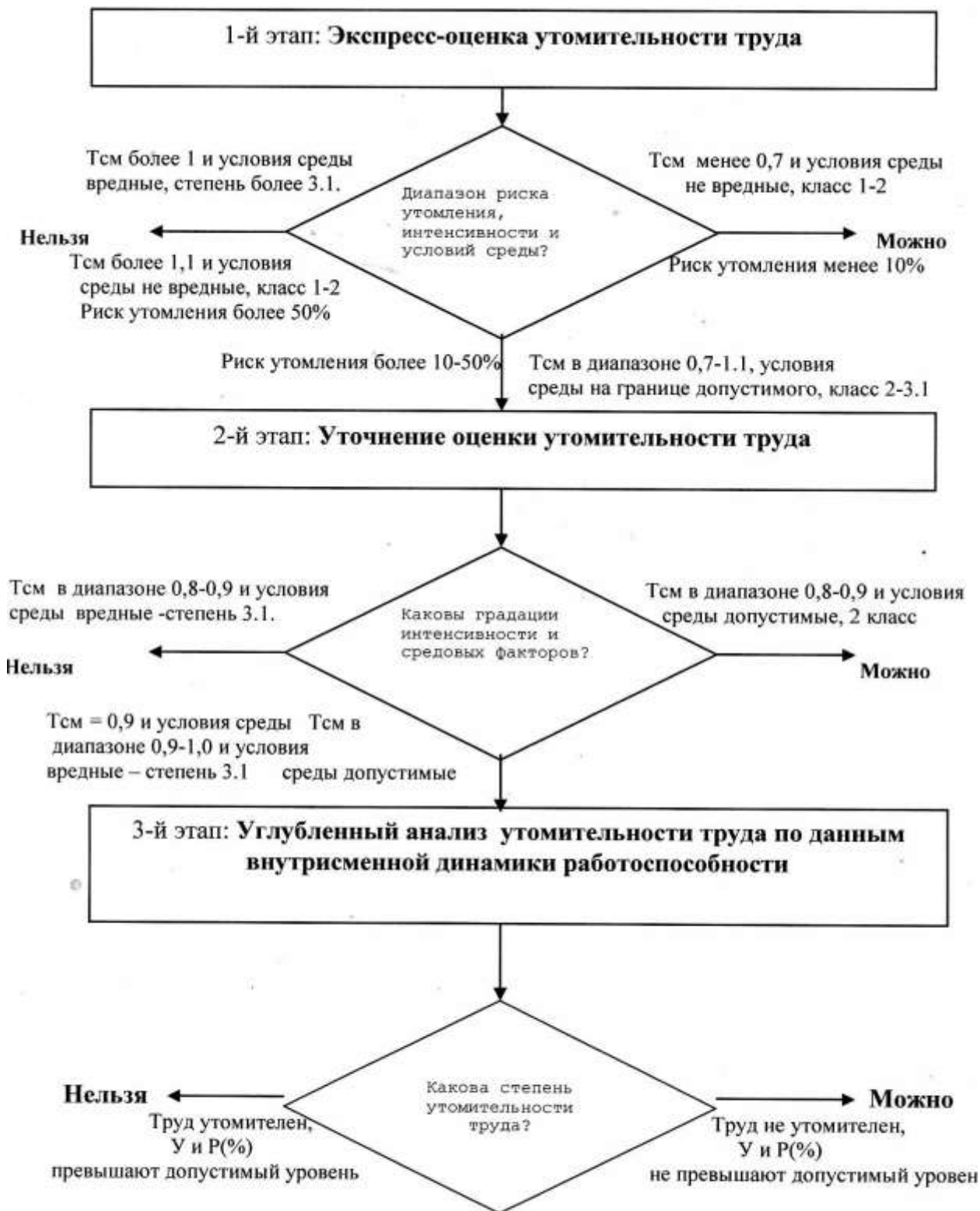


Рис.П2.1 Схема алгоритма физиолого-гигиенических исследований при установлении режимов труда с повышенной продолжительностью рабочей смены (до 12 часов).

7. Перевод на режим труда с удлиненными сменами производится как правило для всего трудового коллектива (бригады, участка, цеха). Физиологические исследования для обосновании удлиненных смен должны проводиться на рабочих местах с наибольшим риском утомления – с большей общей гигиенической оценкой вредности, с большей интенсивностью труда, с большей тяжестью труда. На этих местах следует обследовать работников с большим индивидуальным риском утомления (возраст более 50 лет, с пониженным уровнем работоспособности и здоровья).

Таблица П2-4

Ориентировочная таблица для оценки возможности введения режима с удлиненной продолжительностью рабочего дня (до 12 час)

Уровень интенсивности труда	Гигиеническая оценка факторов производственной среды			
	Оптимальные 1 класс	Допустимые 2 класс	Вредные Степень 3.1.	Вредные Степень более 3.1.
Низкий Тсм менее 0,7	Возможно	Возможно при наличии данных опроса работающих	Возможно при наличии физиологических данных отсутствия утомления	Недопустимо
Пониженный Тсм в диапазоне 0,7 – 0,9	Возможно при наличии данных опроса работающих	Возможно при наличии физиологических данных об отсутствии утомления	Возможно при наличии физиологических данных об отсутствии утомления	Недопустимо
Средний, умеренный, Тсм в диапазоне 0,9 – 1,05	Возможно при наличии физиологических данных об отсутствии утомления	Недопустимо	Недопустимо	Недопустимо
Повышенный и высокий, Тсм более 1,05	Недопустимо	Недопустимо	Недопустимо	Недопустимо

Пример оценки физиологической интенсивности труда

Расчет плотности труда по данным самооценки затрат рабочего времени операторами и машинистами нефтеперерабатывающего завода (12 часовая смена, $V_{см}=720$ мин)

п/п	Содержание работы	минут/смена на одного работника
Оператор		
	1. Прием и сдача смены, проверка состояния оборудования, обход установки, записи в журнале	40
	2. Передача и прием информации (включая телефон) о лабораторных анализах и др.	90
	3. Контроль показаний приборов при обходе щитов в операторской: каждые 5 минут 2-х минутный обход всех приборов (хронометражные данные) одним из операторов. Затраты на 1-го оператора за смену: $2 \text{ мин (обход)} * 12(\text{раз в час}) * 12(\text{за смену})/4(\text{оператор}) = 288/4 = 72$	72
	4. Обход каждым оператором установки, 12 раз в смену по 10 мин	120
	5. Записи в журнале, 6 раз в смену по 10 мин	60
	6. Отбор ходовых проб для лабораторного анализа, 3 раза за смену по 40 минут (120 мин на 4-х операторов: 30 мин на 1-го оператора)	30
	7. Отбор проб для лабораторного анализа по необходимости при изменениях в технологическом процессе	30
	8. Профилактические работы по технике безопасности	20
	9. Поддержания чистоты на рабочем месте и территории установки	20
	Итого суммарное активное время за смену, V_a(п.1- п.9)	482
	Расчет суммарного пассивного времени за 12 часовую смену : $V_{п}=720-482 = 238$	238
	Расчет плотности труда: $\Pi = V_a/V_{см} = 482/720 = 0.67$	
Машинист компрессоров		
	1. Прием и сдача смены, проверка состояния оборудования, устройств, клапанов	30
	2. Обход оборудования при прием вахты	120
	3. Ежечасовой контроль работы оборудования по приборам в операторной с записью в журнале 12 раз в смену по 10 мин	120
	4. Протирка, уборка компрессоров	90
	5. Уборка территории установки	60
	6. Слесарные работы, подготовка к ремонту компрессора (нерегулярные работы)	60
	Итого суммарное активное время за смену, V_a(п.1- п.6)	480
	Расчет суммарного пассивного времени за 12 часовую смену : $V_{п}=720-480 = 240$	240
	Расчет плотности труда: $\Pi = V_a/V_{см} = 480/720 = 0.67$	
Машинист насосов		
	1. Прием и сдача смены, проверка состояния оборудования	240
	2. Обход оборудования при приеме вахты	30
	3. Ежечасовой обход (осмотр насосов, смазка), 12 раз в смену по 15 мин	180
	4. Протирка, уборка	10
	5. Шприцовка (1 час за 10 дней)	6
	Итого суммарное активное время за смену, V_a(п.1- п.5)	226
	Расчет суммарного пассивного времени за 12 часовую смену: $V_{п}=720-226 = 494$	494
	Расчет плотности труда: $\Pi = V_a/V_{см} = 226/720 = 0.31$	

Заключение:

1. По данным самооценки темп обычной работы операторов и машинистов компрессоров средний, спокойный, а плотность труда менее в диапазоне 0,6-0,7. В соответствии с таблицей П2-3 эти значения темпа и плотности труда характеризуют пониженную интенсивность труда за рабочую смену.
2. По данным самооценки темп обычной работы машинистов насосов средний, спокойный, а плотность труда менее в диапазоне 0,3-0,4. Эти значения темпа и плотности труда характеризуют низкую интенсивность труда за рабочую смену.

Пример физиолого-гигиенического обоснования выбора режима труда с 8 или 12 часовой сменой при непрерывном производстве

ЗАДАЧА ИССЛЕДОВАНИЯ: физиолого-гигиеническое обоснование выбора режима труда с 8 или 12 часовой сменой при непрерывном производстве на нефтеперерабатывающем заводе. Графики 4-х бригадных режимов с 42-часовой неделей даны на рис.П.3.-1.

режим 1: 3-х сменный режим с 8-часовыми сменами, цикл сменоборота 8 суток

0 1 2 3 4 5 6 7 8
|---|---|---|---|---|---|---|---|

режим 2: 2-х сменный режим с 12-часовыми сменами, цикл сменоборота 7 суток

|---|---|---|---|---|---|---|

примечание: по условиям производства продолжительность рабочей недели не может быть сокращена с 42 до 40 часов, поэтому образующиеся сверхурочные часы компенсируются за учетные периоды - квартал, год.

Рис.П.4.-1. Исследуемые режимы труда (/// - работа; --- вне рабочее время)

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. Изучались работоспособность, функциональное состояние, здоровье и условия труда на рабочих местах профессий нефтеперерабатывающего завода :

- 1-я группа операторы технологических установок (умственный труд);
- 2-я группа машинисты насосов (сочетание умственного и физического труда);
- 3-я группа машинисты компрессоров (сочетание умственного и физического труда);
- 4-я группа сливщики-разливщики нефтепродуктов (физический труд общего характера).

Рабочие места 1-3 группы составляли единую комплексную технологическую бригаду с общим режимом труда. Работники 4-й группы мест входили в состав специализированной бригады (одна профессия и одинаковый характер условий и содержания труда). Использовались методы исследования, изложенные в основной части настоящих методических рекомендаций.

1-й этап: Экспресс оценка утомительности труда по данным опросов и экспертных суждений

Результаты:

В табл. П4-1 представлены данные результаты опроса работников основных цехов предприятия по самооценки обычной усталости (см. стр.13), факторов производственной среды и интенсивности труда. На основании этих данных, исходя из допустимого риска утомления 30% и таблицы 3 для оценки наличия вредных факторов производственной среды можно заключить:

Выводы:

1) Рабочие места NN 1,6, 10-16 нельзя переводить на режим с 12-часовыми сменами, так как у персонала, занятого на этих местах уже при 8-часовой смены риск утомления превышает 30%. Высокая частота жалоб на различные факторы производственной среды, свидетельствует об их превышении допустимых уровней.

2) На остальных рабочих местах (NN 2-5,7-9) риск утомления к концу смены менее 15%(на месте N 7 – 25%) могут быть переведены на режимы с удлиненными 12-часовыми сменами. Однако на этих местах от-

мечались жалобы на шум (на местах NN 3-5 -25-40% работников), на микроклимат (на месте N 9 -31 %), на нервную нагрузку (на месте N8 – 17%), на физическую нагрузку (на месте N 2 – 15%). Экспертная оценка условий труда на этих местах показала, что отмеченные факторы среды на рабочих местах являются крайне переменчивыми. Кроме того у сливщиков - разлильщиков (место N 9), при заливке в железнодорожные цистерны ощущаются запахи нефтепродуктов. Вследствие этого на указанных местах необходимо провести 2-й этап исследования - уточнение интенсивности труда и гигиенических условий труда.

2-й этап: уточнение утомительности труда по данным изучения интенсивности труда и факторов производственной среды

Результаты:

В табл. П.4-2 представлены данные об имеющихся вредных факторах на рабочих местах (взято из результатов аттестации рабочих мест по условиям труда) и данные об уровне интенсивности труда. На основании этих данных в соответствии с алгоритмом обоснования удлинённых смен (рис 1) можно сделать следующие выводы:

Выводы

1) На всех рабочих местах интенсивность труда понижена $I_{см} < 0.9$, а на месте N 9 уровень интенсивности труда очень низкий ($I_{см} = 0.5$). Рабочие места операторов не являются аналогичными по условиям труда, так как различаются по интенсивности (напряженности) труда: у старших операторов интенсивность труда близка к нормальному уровню.

2) На рабочих местах 2-5, 8 имеются 1-2 вредных фактора среды с интенсивностью действия по Р2.2.755-99 – степень 3.1. На рабочем месте N 9 интенсивность вредного фактора – степень 3.2. Состав вредных веществ в воздухе рабочей зоны сложный – 3-5 веществ, совместное действие некоторых носит однонаправленный характер, других – разнонаправленный. Методы оценка риска острого и хронического утомления при их совместном действии не разработаны.

3) Продолжительность действия указанных вредных факторов составляет от 7 до 25% рабочего времени. По предлагаемой методике учета длительности воздействия (табл.6) среднесменную интенсивность фактора можно отнести ко 2-й степени. В документе Р 2.2.755-99 отмечается, что уменьшение времени действия фактора уменьшает риск повреждения здоровья (стр.9,13) и степень вредности фактора может быть уменьшена, но не ниже класса 3.1.(стр.55). В связи с этим для оценки риска необходимо провести исследование утомительности труда по данным внутрисменной динамики функционального состояния и работоспособности персонала.

3-й этап: Углубленная оценка утомительности труда по данным внутрисменной динамики работоспособности

Результаты:

В качестве примера в табл. П.4-3 представлены данные исследования динамики работоспособности и функционального состояния одной из групп работников - операторы технологических установок, 4-й цех (рабочее место N3, табл.П.4.-2). Исследования проведены в дневную смену после 3-х месячного пробного введения режима труда с 12-часовой сменой. В качестве приемлемого риска утомления принято $P=30\%$. В результате двухдневного обследования шести операторов было получено 12 индивидуальных заключений о их состоянии в конце смены (нижняя строка таблицы). Видно, оператор Андреева в начале смены (исходное состояние – фон для оценки изменений физиологических показателей) испытывала недомогания, поэтому ее данные исключены. Из оставшихся 10 случаев в 2-х было выявлено состояние утомления, в 8-случаях утомление отсутствовало, как по объективным, так и по субъективным показателям. На основании этих данных в соответствии с алгоритмом обоснования удлинённых смен (рис. 1) можно сделать следующие выводы:

Выводы

- 1) Вероятность (риск) утомления в конце 12-часовой смены операторов технологических установок по переработки нефти 4 цеха составляет $P_y=20\%$.
- 2) Показатель утомительности труда – средний почасовой рост риска утомления по ходу смены, составляет $Y=20\%/12\text{час}=1.7\%$.
- 3) Утомительность труда и риск утомления к концу смены не превышают допустимых величин $P_d=30\%$ и $Y_d=2.5\%$, поэтому для операторов технологических установок по переработки нефти 4 цеха работа с удлиненными 12-часовыми сменами является физиологически допустимой.
- 4) В соответствие с таблицей 7 статистическая достоверность указанных выводов составляет около 80%. Для повышения статистической достоверности указанных выводов до 95% уровня, необходимо дополнительно 10 анализов функционального состояния операторов в конце смены. С этой целью вместо однократного измерения показателей у 5 операторов в конце смены проводилось 2-х кратное тестирование.² Использование дополнительных 10 анализов подтвердило статистическую достоверность выводов 1-3.
- 5) Все работники одобрили введение режима с 12-часовыми сменами. Сократилось с 15 до 10 число нарушений в течение месяца суточного ритма, увеличились междусменные перерывы для отдыха и вне производственной деятельности (рис. П.4.-1). Учитывая эти обстоятельства, режимы с удлиненными сменами были рекомендованы для использования.

² Естественно, эти выводы относятся только к обследуемым работникам и только к условиям труда, которые были в дни обследования. Если характер и условия работы существенно меняется по дням, то необходимо изменять план исследования. Увеличения числа обследуемых на рабочих мест, на которых занято мало работников (в некоторых случаях всего один) невозможно. Для достоверного вывода о том, что частота утомления у данного работника не превышает 30% необходимо минимум 10 тестирований этого работника (табл. 7).

Таблица П4-1

Данные экспресс -оценки утомительности, интенсивности труда и факторов производственной среды

Пп	Профессия	Количество опрошенных, человек	Частота усталости, (или рост напряжения) к концу смены, %% от опрошенных работников	Частота отрицательных оценок факторов условий труда (%% от опрошенных работников)					
				Загазованность, пыль	Микро-климат (температура влажность, сквозняки)	Шум, вибрация	Физическая нагрузка	Нервная Нагрузка	Интенсивность труда (объем работы)
Специализированные бригады*2-го цеха									
1	Оператор технологических установок	23	39	43	39	52	48	52	39
2	Оператор товарный	20	10	20	25	30	15	15	5
Комплексные бригады 4-го цеха									
3	Оператор технологических установок	15	13	7	0	40	0	47	0
4	Машинисты насосных установок,	4	0	0	0	25	0	0	0
5	Машинист компрессорных установок	4	0	0	0	25	0	0	0
Специализированные бригады*4-го цеха									
6	Лаборант химанализа	41	61	10	17	34	17	43	15
7	Пробоотборщик	4	25	0	0	0	0	0	0
Специализированные бригады* 7-го цеха									
8	Оператор товарный	10	10	0	8	2	10	17	2
9	Сливщик-разливщик нефтепродуктов	19	11	5	31	0	11	11	0
Специализированные бригады* 9-го цеха									
10	Лаборант химанализа	27	55	44	63	70	63	59	48
11	Пробоотборщик	4	50	50	50	50	50	0	50
Комплексные бригады 11-го цеха									
12	Оператор технологических установок	9	33	50	33	11	0	11	0
13	Машинист насосных установок	22	41	18	45	77	63	50	22
14	Машинист компрессорных установок	9	66	61	89	89	61	89	78
Специализированные бригады*15-го цеха									
15	Оператор товарный	15	47	20	7	20	13	27	13
16	Лаборант химанализа	5	100	40	60	60	0	60	0

* - специализированные бригады состоят из работников одной профессии с аналогичными условиями труда, комплексные – из работников разных профессий с разными условиями труда. Все члены бригады должны работать в одном режиме.

Данные уточненной оценки условий и интенсивности труда

<i>Номер рабочего места, профессия, цех</i>	<i>Вредные факторы производственной среды</i>				<i>Интенсивность труда, в долях от допустимого уровня $I_{см}$</i>
	<i>Интенсивность действия</i>	<i>Продолжительность действия, в %% от рабочего времени</i>	<i>Оценка фактора без учета продолжительности действия по Р2.2.755-99</i>	<i>Оценка фактора с учетом продолжительности действия</i>	
<i>2. Оператор то-варный 2-й цех</i>	<i>Углеводороды 0.2-0.5 ПДК сероводород 0.1-0.7 ПДК Бензин 0.5-0.8 ПДК</i>	<i>15-20%</i>	<i>Вредный класс – степень 3.1*</i>	<i>Допустимый 2 - класс</i>	<i>Старший опера- тор $I_{см} \div 0.80-0.85$ <i>Оператор $I_{см} \div 0.71-0.75$</i></i>
	<i>Работа на открытом воз- духе в холодное время</i>	<i>7-10%</i>	<i>Вредный класс – степень 3.1</i>	<i>Допустимый 2 – класс</i>	

3. Оператор технологических установок, 4-й цех	Углеводороды 0.2-0.5 ПДК сероводород 0.1-0.7ПДК Серный ангидрид 0.5ПДК, Окись углерода 0.3ПДК Бензин 0.2-0.5 ПДК	10-15%	Вредный класс – степень 3.1	Допустимый 2 – класс	Старший оператор: $I_{см}=0.85-0.88$ Оператор: $I_{см}=0.75-0.80$
	Шум, 80-90дБ	10-15%	Вредный класс – степень 3.1	Допустимый 2 – класс	
4. Машинисты насосных установок, 4-й цех	Шум, 85-90дБ	15-20%	Вредный класс – степень 3.1	Допустимый 2 – класс	$I_{см} \div 0.72-0.77$
5. Машинист компрессорных установок, 4-й цех	Шум, 86-92дБ	15-20	Вредный класс – степень 3.1	Допустимый 2 – класс	$I_{см} \div 0.72-0.77$
8. Оператор то-варный 7-й цех	Углеводороды 0.2-0.5 ПДК сероводород 0.1-0.7ПДК Бензин 0.5-0.8 ПДК	15-20	Вредный класс – степень 3.1	Допустимый 2 – класс	Старший оператор $I_{см} \div 0.71-0.75$ Оператор $I_{см} \div 0.80-0.85$
	Работа на открытом воздухе в холодное время	7-10	Вредный класс – степень 3.1	Допустимый 2 – класс	

9. Сливщик-разливщик нефтепродуктов, 7- цех	Углеводороды 0.2-1.5 ПДК сероводород 0.1-0.7ПДК Бензин 0.5-1.8 ПДК	20-25	Вредный класс – степень 3.2	Пограничный допустимый класс 2 - вредный 3.1	$I_{см} \div 0.45-050$
	Работа на открытом воздухе в холодное время	10-15	Вредный класс – степень 3.1	Допустимый 2 - класс	

Таблица П.4.-3

Данные исследований динамики работоспособности и функционального состояния операторов нефтеперерабатывающей установки при 12 часовой смене

Показатели	Обследуемые операторы																	
	Староверов			Федулов			Овчинникова			Кузнецов			Мушников			Андреева		
	Фон	За час до конца смены		Фон	За час до конца смены		Фон	За час до конца смены		Фон	За час до конца смены		Фон	За час до конца смены		Фон	За час до конца смены	
1день		2день	1день		2день	1день		2день	1день		2день	1день		2день	1день		2день	
КЧСМ, гц	35.2	35.4	35.1	32.0	31.5	30.9-	30.0	29.8	28.9-	32.2	31.7	32.4	33.0	32.1	32.8	27.9	29.2+	30.1+
Время реакции, мс;	330	284 -	319	410	423	498++	334	321	327	274	280	228-	339	351	346	387	337-	321-
Тремор рук, касаний;	3.5	1.7.	1.0-	6.3	4.7	5.7	8.7	11.3	4.3-	4.4	6.3	1.7-	1.2	1.7	3.3+	5.8	11.0+	11.0+
Таппинг, уд.мин	396	377	407	384	354	391	349	339	251	384	374	375	355	376	360	290	269	284
Кратковременная Память, числа	3.0	4.0	3.0	2.5	4.0+	3.0	2.5	4.0	5.0	6.3	7.5	7.0	3.3	3.0	3.5	2.5	1.0	5.0
Пульс, Уд/мин	79	79	75-	77	72-	64--	79	72	68	64	68	66	61	69+	56-	70	75+	71
Систолическое давление, м.рт.с	110	120+	120+	143	150+	150+	115	125	125	130	120-	125	140	150+	145	113	120	110
Диастолическое давление, м.рт.с	75	80	75	80	90++	75	83	80	80	85	80	80	90	90	85	88	85	85
Показатели самочувствия																		
Усталость	0	0	0	0.5	1	0	0.5	1	1	0	0	0	0	1	1	1	2	2
Напряжение	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3.5	4	4	3.5	4	4

Головная боль	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	2	1
Тяжесть в голове	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	2	1
Шум в ушах	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Усталость глаз	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	2	1
Усталость рук	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	2	1
Усталость ног	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	2	1
Усталость поясницы	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	2	1
заключение наличие утомления к концу смены		нет	нет		есть	есть		нет	нет		нет	нет		нет	нет			есть	Есть

Методики исследования работоспособности***Определение критической частоты слияния мельканий (КЧСМ)***

Исследование производится с помощью прибора для определения КЧСМ. Прибор автоматически запускает мигание источника света с равномерно возрастающей частотой (рост частоты примерно 2 Гц/с), начиная с 20 Гц. Испытуемый наблюдает мелькающий источник света, заключенный в светонепроницаемый футляр (тубус), в момент слияния мельканий испытуемый нажимает кнопку остановки. Проба повторяется 5 раз. Затем 5 раз проводится проба, при которой частота миганий источника света постепенно убывает, испытуемый нажимает кнопку в момент появления мельканий. Рассчитывается среднее из 10 замеров (5 - частоты слияния и 5 - частоты появления мельканий). В табл. П.5-1 даны величины для оценки изменений показателя по ходу смены.

Исследование зрительно-двигательной реакции с выбором (ВР)

Исследование проводится с помощью рефлексометра. Испытуемому дается инструкция: "При зажигании красной лампочки в центре пульта нажать как можно быстрее правую клавишу на пульте; при зажигании зеленой лампочки не нажимать на клавишу". В исходном положении испытуемый должен держать правую руку на клавише пульта. Автоматически подается 12 сигналов со случайными интервалами от 1 с до 5 с. Из 12 сигналов 10 сигналов - красные, а 2 - зеленые. Ошибкой считается нажатие клавиши в ответ на зажигание зеленой лампочки. Определяется показатель ВР - среднее время правильных реакций, на зажигание красной лампочки. Если испытуемый допустил 1 ошибку, то показатель ВР увеличивается на 15 мс, если испытуемый допустил 2 ошибки - то на 30 мс. В табл. П.5-1 даны величины для оценки изменений показателя по ходу смены.

Определение статического тремора рук.

Используется тремометр с диаметром отверстия 3 мм и диаметром щупа 1,5 мм. Испытуемому дается инструкция: "Взять щуп на расстоянии 5-6 см от его кончика, рука должна быть "на весу", по команде "начали" ввести щуп в отверстие и удерживать его в отверстии, не касаясь краев до команды "закончили". Длительность пробы 20 с, регистрируется количество касаний щупом краев отверстия. Проба повторяется три раза. Исходное положение испытуемого: поза сидя перед тремометром, правая рука согнута в локте, локоть отведен от туловища. Между пробами 5-10 секундные паузы отдыха, в которых правая рука испытуемого расслаблена и лежит на столе. В табл. П.5-1 даны величины для оценки изменений показателя по ходу смены.

Определение кратковременной памяти.

Испытуемому дается на 20 секунд таблица с 12 двузначными числами (3 строки×4 столбца) и предлагается ее запомнить. Затем испытуемому дается на 1 минуту аналогичная пустая таблица и предлагается ее заполнить числами, которые он запомнил. В таблице не должно быть одинаковых чисел, чисел с нулями, чисел с одинаковыми цифрами. При тестировании каждый раз дается новая таблица. Продолжительность теста около 1.5-2 минуты. Подсчитывается количество правильно заполненных клеток таблицы (правильное число в правильной клетке таблицы). К сумме правильных заполненных клеток прибавляется 0.5 на каждое правильное число, записанное в не той клетке таблицы. В табл. П.5-1 даны величины для оценки изменений показателя по ходу смены.

Определение статической мышечной выносливости.

Вначале с помощью динамометра, непрерывно регистрирующего мышечное усилие, производится однократное определение максимальной силы мышц правой кисти. Затем испытуемый под зрительным контролем сжимает динамометр с усилием, равным 50% от установленного максимума, и удерживает это усилие до момента появления слабо выраженного ощущения усталости в мышцах руки. После этого момента испытуемый должен максимально сжать динамометр - определение "остаточной" максимальной силы. Регистрируется время удержания показаний прибора на постоянном уровне. Контроль правильности пробы осуществляется по величине "остаточной" силы, которая должна составлять 80-90% от первоначально установленного максимума. Исходное время удержания не должно быть менее 10 с.

Тепинг тест.

Испытуемому дается инструкция: "Предплечье лежит на столе, указательный палец на ключе (ключ радиотелеграфиста), нажимать на ключ с максимальной частотой". В течение минуты автоматически 8 раз регистрируется частота нажатий ключа. Рассчитывается средняя частота таппинга и показатель выносливости (отношение конечной частоты таппинга к его начальной скорости). В табл. П.5-1 даны величины для оценки изменений показателя по ходу смены.

Измерение частоты пульса и артериального давления.

С помощью электронного прибора автоматически измеряется частота пульса и артериальное давление. Затем частота пульса также измеряется пальпаторно (фиксируется количество ударов за 20 секунд). В табл. П.5-1 даны величины для оценки изменений показателя по ходу смены.

Самооценка текущего состояния

Опросник по самооценке текущего состояния включает следующие вопросы:

1. Усталость
2. Активность
3. Головная боль
4. Тяжесть в голове
5. Шум в ушах
6. Усталость глаз, рези в глазах
7. Усталость рук
8. Усталость ног
9. Усталость поясницы

Работнику предъявлялась шкала для оценки выраженности ощущения усталости (симптомы 1, 3-9):

0. Отсутствует
1. Небольшая
2. Умеренная
3. Большая, сильная
4. Очень большая

Существенным признаком утомления считается изменение субъективной оценки состояния с 0 до 2 и более баллов.

При самооценке уровня активности (бодрствования, напряжения) работнику предъявляется шкала:

1. Уровень активности, напряжения низкий, сонливость
2. Уровень активности, напряжения понижен, расслабленность
3. Уровень активности, напряжения несколько ниже обычного
4. Уровень активности, напряжения обычный, нормальный
5. Уровень активности, напряжения повышенный
6. Уровень активности, напряжения высокий

Регистрация показателей функционального состояния и работоспособности персонала производится в состоянии их относительного покоя - в позе сидя. Работник в предшествующие 2 часа не должен принимать пищу, пить чай, кофе, курить. В предшествующие 10-20 минут у них не должно быть интенсивных физических нагрузок, (разовые физические напряженные операции, подъем по лестнице и быстрая ходьба к месту регистрации показателей). В начале регистрируются субъективные показания, показатели сердечно-сосудистой системы регистрируются в конце обследования (после 10-12 минутного сидения работника при опросе и тестировании состояния ЦНС, опорно-двигательного аппарата). Продолжительность регистрации показателей с помощью каждой из указанных методик составляет около 2-х минут. В таблице П.5.-1 даны нормативы для оценки внутрисменных изменений показателей работоспособности и функционального состояния.

Таблица П.5.-1

Нормативы для оценки изменений показателей работоспособности и функционального состояния персонала

Показатели	Диапазон индивидуальных изменений	Диапазон межиндивидуальных различий	Величина недостоверных изменений, t_m^*		Величина существенного изменения, Δ		Величина достоверно существенного изменения, $t_m + \Delta$		Величина достоверно несущественного изменения, $t_m + \Delta$	
			Абсолютный	В %% от среднего	Абсолютный	В %% от среднего	Абсолютный	В %% от среднего	Абсолютный	В %% от среднего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Критическая частота слияния мельканий, КЧСМ	± 3 гц	27-41гц	± 1 гц	$\pm 3\%$	$> \pm 1.5$ гц	$\pm 5\%$	2.5гц	8%	1.1-1.5гц	4-8%
Время реакции, ВР	± 45 мс	260-420мс	± 40 мс	$\pm 10\%$	$> \pm 40$ мс	$\pm 10\%$	± 80 мс	$\pm 20\%$	41-80мс	11-20%
Тремор рук, Тр лица с небольшим тремором, Тр лица с умеренным тремором, Тр лица с большим тремором	касаний ± 3 ± 4 ± 5	касаний 0.5-5 5-10 10-20	касаний ± 2 ± 3 ± 4	$\pm 100\%$ $\pm 40\%$ $\pm 25\%$	касаний $> \pm 2$ $> \pm 3$ $> \pm 4$	$\pm 40\%$ $\pm 30\%$ $\pm 20\%$	касаний ± 4 ± 6 ± 8	$\pm 140\%$ $\pm 70\%$ $\pm 45\%$	Касаний 2.1-4 3.1-6 4.1-8	101-140% 41-70% 26-45%
Статическая мышечная выносливость	± 5 с	10-30с	± 4 с	$\pm 20\%$	$> \pm 4$ с	$\pm 20\%$	± 8 с	$\pm 40\%$		
Тепинг-тест, Частота	± 30 уд/мин	250-410 уд/мин	± 30 уд/мин	$\pm 10\%$ уд/мин	$> \pm 30$ уд/мин	$\pm 10\%$	± 60 уд/мин	$\pm 20\%$	31-60 уд.мин	11-20%
Кратковременная Память	± 2 числа	1-9 чисел	± 1 число	$\pm 20\%$	$> \pm 1$ число	$\pm 20\%$	± 2 числа	$\pm 40\%$	1.1-2 числа	21-40%
Частота пульса в покое	± 10 уд/мин	55-85 уд/мин	± 2 уд/мин	$\pm 3\%$	$> \pm 4$ уд/мин	$\pm 6\%$	± 6 уд/мин	$\pm 9\%$	3-6 уд/мин	4-9%
Систолическое артериальное давление, в покое	± 20 мм.рт.ст.	100-150 мм.рт.ст.	± 2.5 мм.рт.ст.	$\pm 2\%$	± 7.5 мм.рт.ст.	$\pm 8\%$	$> \pm 10$ мм.рт.ст.	± 8	6-10 мм.рт.ст.	3-8%
Диастолическое артериальное давление, в покое	± 15 мм.рт.ст.	60-90 мм.рт.ст.	± 2.5 мм.рт.ст.	$\pm 3\%$	± 5 мм.рт.ст.	$\pm 6\%$	$> \pm 7.5$ мм.рт.ст.	$\pm 9\%$	6-7.5 мм.рт.ст.	4-9%

*- Доверительный интервал – диапазон, в котором находится 95% измерений показателя у человека в исходном (фоновом) состоянии (2-й час работы)

Анализ ЗВУТ докеров – механизаторов, работающих с различными графиками сменности

В табл. Пб-1 приводятся результаты анализа ЗВУТ по дням цикла сменоборота у докеров-механизаторов морского порта, работающих по графикам сменности 3 и 4 (табл.1). На рис. Пб-1 и рис Пб-2 показана динамика показателей ЗВУТ по дням цикла сменоборота графика №4. Видно, что в первую смену дневной и ночной работы докеры-механизаторы берут гораздо чаще больничные листы. Однако наибольшая тяжесть заболевания, выявляемая по длительности ЗВУТ, наблюдается в тех случаях, когда больничные начинаются на второй день работы в ночную смену. Длительность больничных «второй ночной смены» более чем в два раза превышает среднюю длительность ЗВУТ у докеров-механизаторов. Это свидетельствует о чрезвычайно неблагоприятном воздействии на здоровье докеров второй 12-ти часовой ночной смены.

При 12-ти часовой рабочей смене и графике работы №3 наблюдается такая же закономерность, но в значительно менее выраженной форме. Длительность ЗВУТ также увеличивается после первой 12-ти часовой ночной смены.

Таблица Пб-1

Количество и длительность ЗВУТ докеров-механизаторов по дням цикла сменоборота (период с 01.01.04 по 01.05.06)

Сутки цикла сменоборота(табл.1)	Дни графика*	Количество взятых больничных листов	Количество дней в больничных листах	Средняя длительность больничного листа (среднее ± m)
1	2	3	4	5
докеры-механизаторы 2-й стивидорной компании (бригады с графиком работы № 4)				
1	1-я дневная смена	187	2817	15±1
2	2-я дневная смена	70	1065	15±1
3	Выходной	60	1399	23±3
4	1-я ночная смена (начало)	158	2807	18±2
5	1-я ночная смена(конец) 2-я ночная смена(начало)	90	1391	15±1
6	2-я ночная смена (конец)	36	1247	35±9
7	1й выходной	59	1108	19±2
8	2й выходной	86	1545	18±2
докеры-механизаторы 4-й стивидорной компании (бригады 401-404, график работы №3)				
1	дневная смена	242	3128	13±1
2	1-я ночная смена (начало)	142	1772	12±1
3	1-я ночная смена(конец) 2-я ночная смена(начало)	52	902	17±2

4	выходной	99	1383	14±1
докры-механизаторы 1-й стивидорной компании (бригады 291-294 график работы №1)				
1,8,15	1-я смена (день,ночь или вечер)	31	307	10±1
2,9,16	2-я смена (день,ночь или вечер)	21	287	14±2
3,10,17	3-я смена (день,ночь или вечер)	16	182	11±2
4,11,18	4-я смена (день,ночь или вечер)	24	274	11±1
5,12,19	5-я смена (день,ночь или вечер)	17	332	20±4
6,13,20	выходной	10	123	12±1

Рис.П2-2. Длительность больничного, взятого в разные дни цикла сменоборота докерами-механизаторами, работающих по графику №3

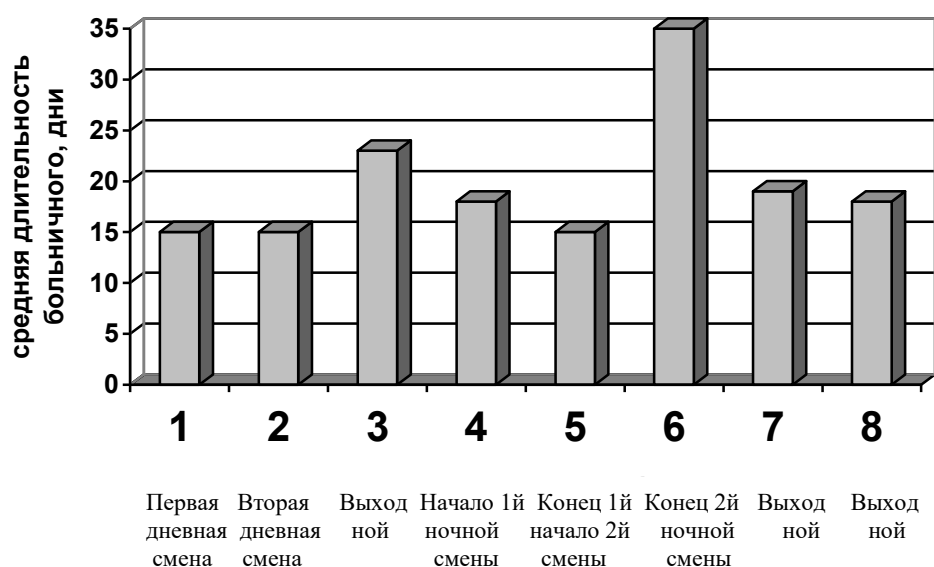


Рис.П6-3 дни цикла сменоборота докерами-механизаторами, работающих по графику №3



У докеров-механизаторов, длительность заболеваний с ВУТ, с датой начала на 5-й день работы по графику 1 (табл.1) почти в два раза больше средней продолжительности случая ЗВУТ. На рис.Пб-4 представлены данные, характеризующие вероятность не выхода на работу в утреннюю и ночную смены в разные дни рабочей недели графика 1 (табл.1) докеров, занятых физическим трудом (портовые грузчики). Наиболее высокий риск ЗВУТ наблюдается во 2-ю ночную смену.

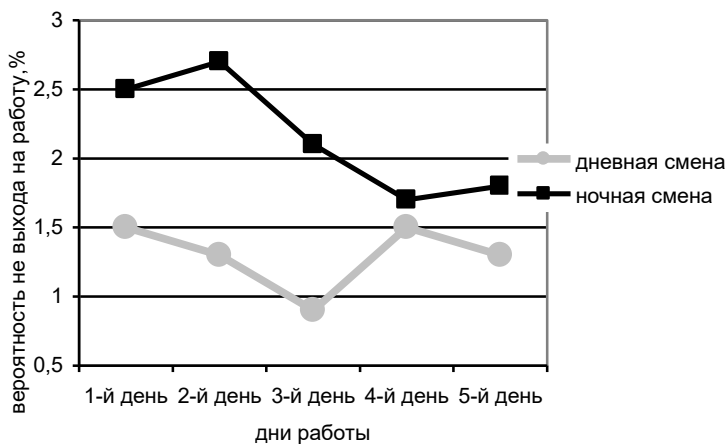


Рис. Пб-4. Вероятность не выхода на работу портового рабочего (взятие больничного) в разные дни рабочей недели (график сменности №1 по табл.1).

У докеров, которые заняты преимущественно физическим трудом, около 40% всех случаев ЗВУТ составляют «простудные заболевания» (ОРЗ, ангина, грипп). Различие частоты простудных ЗВУТ при работе в ночных и утренних сменах зависит от сезона года: в летний период частота ЗВУТ при работе в ночные смены выше дневных смен на 20%, в осенне-весенний сезоны на 76%, а в зимний сезон – на 107%. На рис. Пб-5 показано количество этих заболеваний в одной и той же группе докеров-грузчиков по дням сменного графика №1.

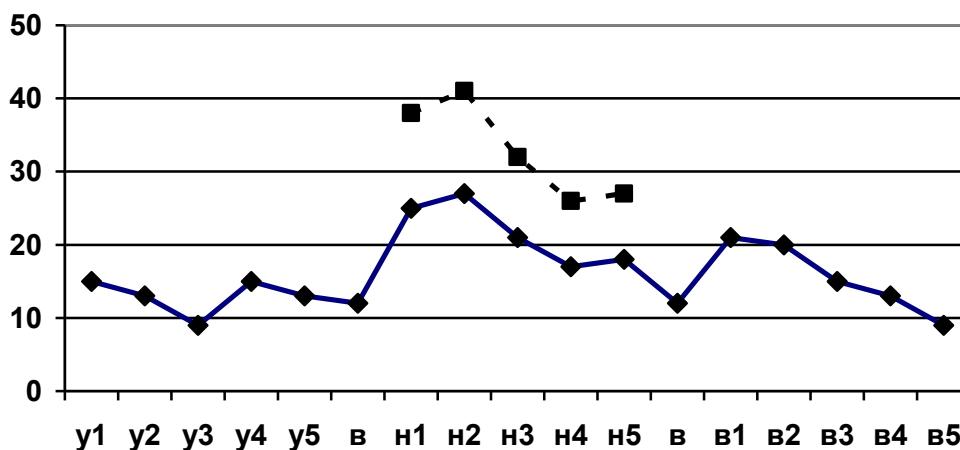


Рис.П6-5. Количество «простудных» заболеваний с ВУТ (ОРЗ, ангина, грипп) в течение года у 529 портовых рабочих (физический труд) по дням работы в утреннюю, ночную и вечернюю смены (график 1, табл.1)

Примечания: По оси ординат количество случаев взятие больничного, приходящихся на соответствующий день графика работы. У1, У2 - У5 – последовательные дни работы в утреннюю смену, Н1 - Н5 и В1 - В5 – соответственно в ночную и вечернюю смены. 5-ти дневный скользящий график работы, при котором выходные дни обычно не совпадают с субботой и воскресеньем. Количество выходов на работу в ночную смену в 1,5 раза меньше, чем в дневную, поэтому пунктиром показаны ожидаемые случаи заболеваний при увеличении количества ночных смен до уровня дневных, Данные 529 рабочих за 1 год

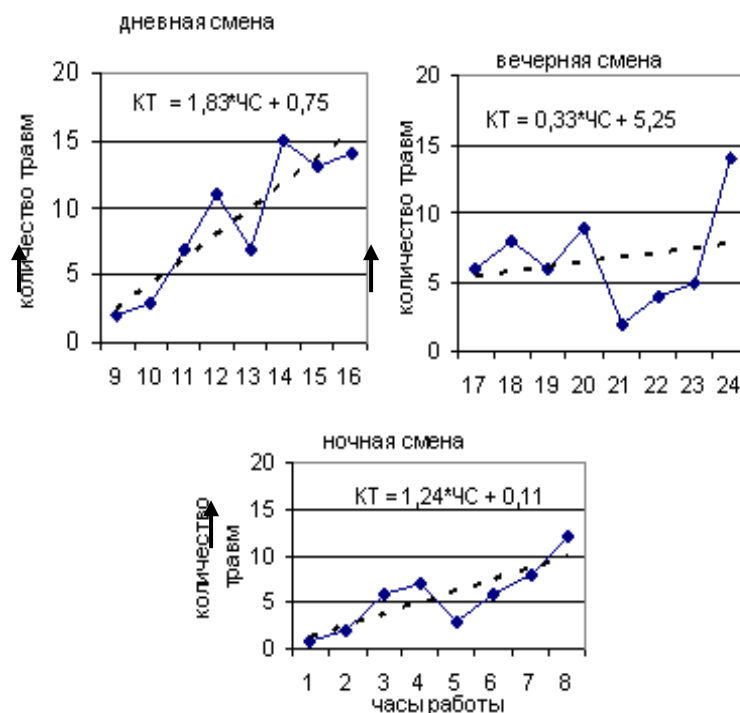
Выводы

1. Данные анализа ЗВУТ по дням сменоборота свидетельствуют, что при графике №4 работа во вторую последовательную 12-часовую ночную смену после 12-часового перерыва представляет риск здоровью докеров-механизаторов. Полученные результаты четко показывают отрицательные последствия для трудоспособности и здоровья работника нарушения общего физиологического принципа организации сменного труда: соотношение длительности рабочей смены с длительностью междусменного периода должно быть не менее 1 к 2. При работе по графикам №1 и № 4 в динамике случаев ЗВУТ прослеживается кумуляция утомления по дням работы (2-й день при графике №4 и 4-5 дни при графике №1). При работе в режиме графика №3 такая кумуляция утомления исключена.
2. При анализе величины меж сменного отдыха и количества смен отработываемых подряд установлена недостаточность для отдыха докеров-механизаторов 12-ти часового меж сменного интервала при графике №4. Изучение динамики ЗВУТ по дням цикла сменоборота показало, что длительность больничных листов, взятых в фазе цикла сменоборота графика №4 «вторая ночная смена» более чем в 2 раза превышает среднюю длительность ЗВУТ докеров-механизаторов, работающих по этом графику. Это свидетельствует, о недостаточности перерыва между 12-ти часовыми сменами для восстановления организма докеров после длительной ночной работы. *Проведенный анализ выявил отрицательные последствия для работоспособности и здоровья докеров-механизаторов нарушения общего гигиенического требования к организации сменного труда: соотношение длительности рабочей смены с длительностью меж сменного периода должно быть не менее 1 к 2.* При работе по графикам №1 и № 4, в динамике случаев ЗВУТ прослеживается кумуляция утомления по дням работы (2-й день при графике №4 и 4-5 дни при графике №1). При работе в режиме графика №3 кумуляция утомления по дням работы отсутствует.
3. Анализ связи уровня заболеваемости с ВУТ с режимами труда, показал, что продолжительность ЗВУТ докеров-механизаторов стивидорных компаний, работающих по графика 1 и 4 являются чрезвычайно высокими: соответственно 2632 дня и 2315 дней на 100 работников. Частота ЗВУТ докеров-механизаторов в этих компаниях является высокой – 135 и 142 случая на 100 работников в год. Продолжительность больничных листов докеров стивидорной компании, работающих по графику 3 на 60-80% ниже. (1460 дня на 100 работников за 1 год). Частота ЗВУТ у этих докеров-механизаторов соответствует среднему уровню (108 случаев на 100 работников за 1 год) и на 30-40% ниже, в стивидорных компаниях с 1 и 4 графиками работы. Выявленные различия ЗВУТ докеров стивидорных компаний не связаны с различиями в возрасте и стаже работы. Средовые гигиенические условия труда докеров-механизаторов, работающих по 3 графику, являются более вредными (высокий удельный вес пылящий грузов), однако, уровни заболеваемости этих докеры являются значительно более низкими, чем докеров, работающих по графикам 1 и 4. У последних высокие значения уровней частоты и длительности ЗВУТ не связаны с вредностью гигиенических условий труда. *Пониженный уровень ЗВУТ докеров 4-й СК, наблюдаемый на фоне худших гигиенических условий труда, свидетельствует о положительном влиянии на здоровье работников режима труда №3, используемого в этой компании.*

Анализ частоты случаев травм портовых рабочих и докеров-механизаторов при различной продолжительности рабочего дня и цикла сменоборота

На рис.П7-1 показана почасовая динамика случаев травм докеров, занятых в разных районах морского порта физическим трудом разной интенсивности, в дневной, вечерней и ночной сменах (по графику 1, табл.1). При менее интенсивном труде в вечернюю смену отсутствует почасовой тренд роста вероятности травм, так как её фоновый уровень в 1-2 часах смены является высоким из-за нагрузки на работника, предшествующей началу рабочего дня. Наиболее выражен почасовой рост риска травм в дневной смене, что связано с наибольшей интенсивностью и утомительностью работ в порту в этот период. Количество докеров, занятых в ночные смены, в 1,5-2 раза меньше, чем в утренние смены. Двух фазный характер почасовой динамики н/с – снижение на 5-м часу смены, отражает восстановление работоспособности докеров при отдыхе в обеденный перерыв, длительностью 45-60 минут. При утомительном интенсивном физическом труде фазы динамики травматизма более выражены (рис. П7-2).

Физический труд с невысокой интенсивностью



Физический труд с высокой интенсивностью

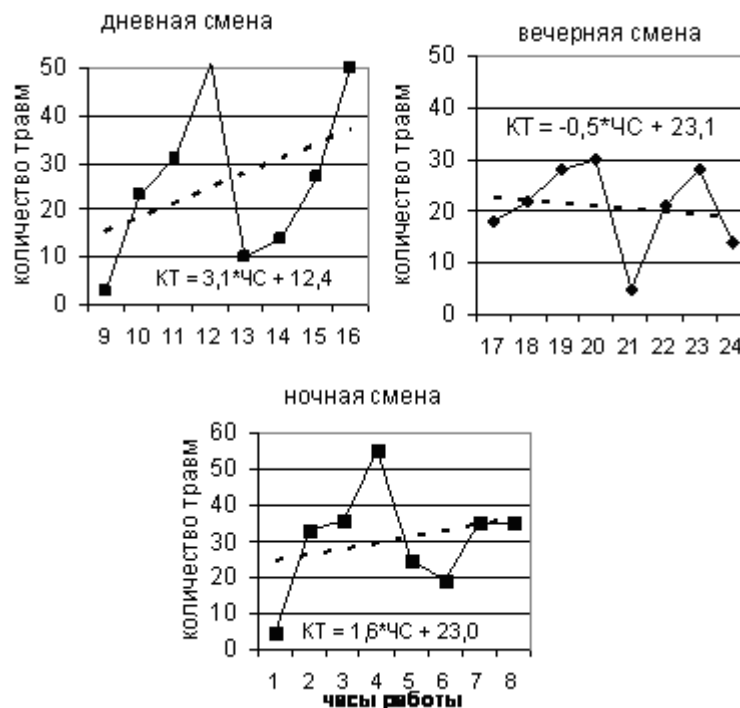


Рис. П7-1. Почасовая динамика случаев травм докеров, занятых физическим трудом, в дневную, вечернюю и ночную смены (работа по графику 1, табл.1).

По оси абсцисс – часы работы и время суток. Обозначения в формулах часового тренда частоты травм: КТ – количество случаев травм, ЧС – час работы от начала смены.

Графики сверху: данные наблюдения за три года 851 портовых рабочих, занятых интенсивным физическим трудом 30-35% рабочего времени.

Графики внизу: данные наблюдения за восемь лет года 520 портовых рабочих, занятых интенсивным физическим трудом 60-70% рабочего времени.

На рис. П7-2 приведены данные, иллюстрирующие влияние физически утомительного труда на динамику травматизма портовых рабочих по дням работы в дневную, вечернюю и ночную 8-ми часовые смены. Всего за 6 лет у 510 портовых работников произошло 255 несчастных случая. Пунктиром показан ожидаемый уровень травматизма в ночную смену при одинаковом количестве выходов работников на работу в разные смены (фактически в ночную смену было в 1,5-2 раза меньше выходов на работу). Величина риска травмы при работе в ночное время существенно выше, чем в дневное (в расчете на одинаковое количество отработанных человеко-дней). На 4-й и 5-й день работы в ночную смену резко возрастает риск травм. Повышенный уровень риска в первый день работы в дневную смену связан с фактором «настрой на работу». Работа в порту идет по скользящему графику, когда выходные дни не совпадают с субботой и воскресеньем, но закономерность «понедельник день тяжелый» прослеживается в недельном ритме труда. Эта закономерность еще более выражена при переходе на 12-часовые смены, со сменоборотом: 2 дня работы в ночь, сутки – выходной, 2 дня работы в день – двое суток выходной (работа по графику №4, табл.1) . У докеров-механизаторов (40-60% рабочего времени заняты управлением перегрузочной техники – краны, автопогрузчики, электропогрузчики, тягачи), после длительного выходного количество травм в первую 12-ти часовую дневную смену в 1,7 раз больше, чем во вторую смену. При работе в ночную 12-ти часовую смену наблюдается о противоположная закономерность – двукратное повышение риска травмы во вторую ночную смену.

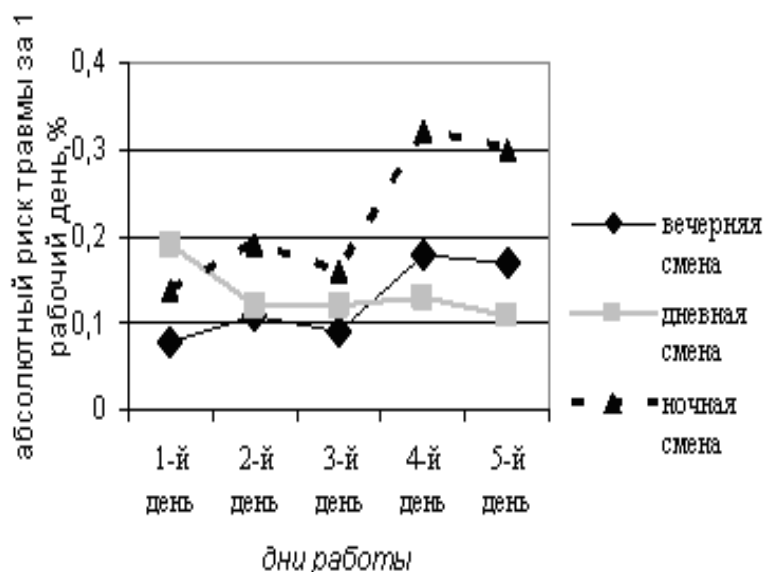


Рис. П7-2. Динамики риска травмы по ходу 5-ти дневной рабочей недели в дневную и ночные смены у портовых рабочих (работа по графику 1, табл.1).

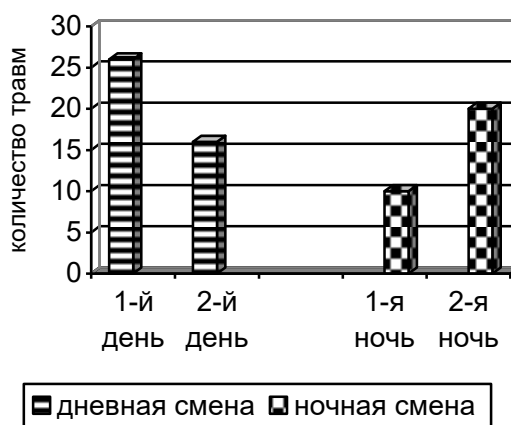


Рис. П7-3. Количество травм в разные рабочие дни 12-часовых дневных и ночных смен у докеров-механизаторов (работа по графику 4, табл.1)

На рис. П7-4 показано распределение травм по часам работы в 1-ю и следующую за ней 2-ю ночные смены. Видно, что повышение частоты травм во 2-ю ночную смену, относительно 1-й ночной смены, происходит в первой и второй трети рабочего дня. В этом проявляются последствия утомления в предыдущей ночной смене. 12- часовой интервал между первой и второй ночной сменой является недостаточным для полноценного восстановления организм человека после рабочего дня. Вследствие этого работоспособность докера-механизатора, внимательность и осторожность в работе понижены уже в первые часы работы во 2-ю ночную смену.

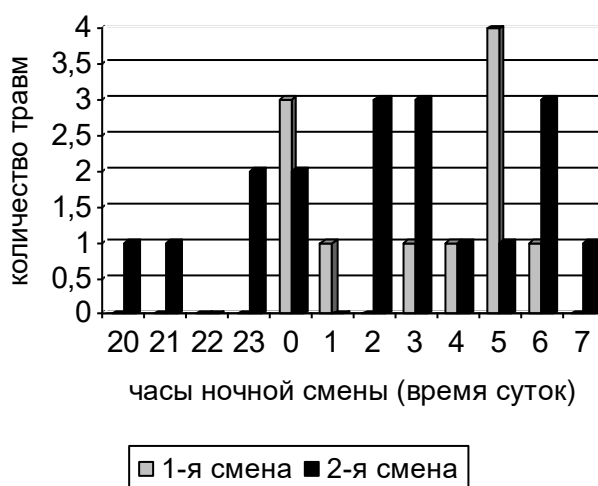


Рис. П7-4. Распределение травм по часам 12-ти часовой работы в 1-ю и 2-ю ночные смены при работе по графику 4 (табл.1)

Приложение 8

Заключение об оптимальном режиме труда работников стивидорных компаний морского
порта

Проведено комплексное медико-физиологическое и психо-социальное исследование влияния применяемых в стивидорных компаниях морского порта графиков сменности с 8-ми и 12-ти часовыми режимами труда с различным периодом сменоборота (графики 1,3 и 4, в табл.1) на работоспособность и здоровье работников. На основании использования комплекса интегральных эргономических критериев при проведенных исследованиях 8-ми и 12-ти часовых режимов труда, применяемых в стивидорных компаниях составлена оценочная таблица, позволяющая обосновать вывод об оптимальном варианте режима труда (табл.П8-1): **При существующих физиологической интенсивности труда работников и гигиенических условиях оптимальным является график сменности №4: 2-х сменная работа (день, ночь), продолжительность смены – 12 часов; межсменный интервал – 24 и 48 часа; цикл сменоборота – 4 дня.**

Таблица П8-1

Сравнительная оценка графиков работы при сменном труде, используемых в стивидорных компаниях группы «Морской порт Санкт-Петербург»

Эргономические критерии	График работы по таблице 1			Пояснения
	№1	№4	№3	
1. Показатели функционального состояния, работоспособности и здоровья работников				
1.1. Способствование сохранению суточного биоритма сна и бодрствования при сменной работе	--	-	+	При графиках №3 и №4 сокращается количество нарушений суточного ритма; при режиме №3 уменьшается по сравнению с режимом №4 интенсивность нарушения биоритма (одна ночная смена вместо двух последовательных ночных смен)
1.2. Уровень заболеваемости с временной утратой трудоспособности	-	-	+	При графике №3, уровень ЗВУТ докеров-механизаторов существенно ниже, чем при графиках

				№1 и №4
1.3. Динамика ЗВУТ по дням цикла сменоборота	-	-	+	Длительности случаев ЗВУТ докеров-механизаторов, начавшихся на 2-ю ночную смену при графике №4 и на 4-5 смены при графике №1 в два раза больше, чем средняя по СК продолжительность больничного листа.
1.4. Динамика длительности ЗВУТ в зависимости от стажа работы	-	-	+	При графиках №1 и №4 длительность ЗВУТ докеров-механизаторов возрастает со стажем работы, а при графике №3 нет
1.5. Динамика работоспособности и утомления по дням работы	-	-	+	При графике №3 отсутствует кумуляция утомления по последовательным рабочим дням (особенно в ночные смены)
1.6. Динамика работоспособности и утомления по часам рабочего дня	+	-	-	При графике №1 меньше вероятность утомления в последние часы смены
2. Показатели эффективности труда				
2.1. Плотность использования рабочего времени	-	--	+	При графике №3 плотность использования рабочего времени докерами-механизаторами больше, чем при графиках №1 и №4.
2.2. Стабильность выполнения норм выработки бригадами докеров-механизаторов	-	-	+	При графике №3 стабильность выполнения норм выработки бригадами докеров-механизаторов в 1,5-2 раза выше, чем при графиках №1 и №4 (в значительной мере это связано также с характером грузопотока в 4 СК)
2.2. Сокращение затрат времени «настройки и вхождения в работу»	-	.+	+	При графиках №3 и №4 сокращается суммарное за месяц время «вхождения в работу» (в среднем

				на 2-3 часа)
3. Показатели надежности и безопасности труда				
3.1. Уровень производственного травматизма	+	--	+	При графике №4 наблюдается наибольшая частота производственных травм
3.2. Динамика частоты травм в по рабочим дням цикла сменоборота	-	--	+	При графике №4 наблюдается существенный рост частоты производственных травм при работе во 2-ю ночную смену (вследствие утомления из-за недостаточности отдыха между сменами) и в 1-ю дневную смену (следствие снижения работоспособности после длительного перерыва между сменами).
4. Показатели социального и психологического комфорта				
4.1. сокращение затрат времени на дорогу на работу и обратно	-	+	+	При графиках №3 и №4 сокращается суммарное за месяц время, затрачиваемое работниками на дорогу на работу и обратно (в среднем на 9-10 часов)
4.2. Свободное от работы время, уменьшение нарушений вследствие сменного труда социального и семейного ритма жизни.	-	+	-	При графике №4 происходит укрупнение периодов свободного времени работников

Примечание: '+' означает, что данный график сменности имеет преимущество перед другими графиками; '-' означает, что данный график сменности хуже по сравнению с другими (два знака '--' означает более существенный недостаток графика).

..

АНКЕТА ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ, ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ И СОЦИАЛЬНЫМИ ФАКТОРАМИ ЗДОРОВЬЯ РАБОТАЮЩЕГО НАСЕЛЕНИЯ
ПРОЧИТАЙТЕ, ПОЖАЛУЙСТА, ВНИМАТЕЛЬНО КАЖДЫЙ ВОПРОС И ОБВЕДИТЕ НОМЕР НАИБОЛЕЕ ПОДХОДЯЩЕГО ДЛЯ ВАС ОТВЕТА. НАПРИМЕР: 1 2 3

ВАШ ВОЗРАСТ, ЛЕТ:	1. ДО 20;	2. 20-29;	3. 30-39;	4. 40-49;	5. 50 -59;	6. 60 И БОЛЕЕ
ВАШ ПОЛ:	1. МУЖСКОЙ; 2. ЖЕНСКИЙ					
ВАША ПРОФЕССИЯ:	1. ДОКЕР-МЕХАНИЗАТОР (4-ГО КЛАССА);	2. ДИСПЕТЧЕР	3. СМЕННЫЙ НАЧАЛЬНИК СКЛАДА;	3-ГО КЛАССА;	4. СТИВИДОР;	2-ГО КЛАССА; 1-ГО КЛАССА) 5.ТАЛЬМАН.
СТАЖ РАБОТЫ В ПОРТУ:	0. ДО ГОДА; 1. ДО 5 ЛЕТ; 2. 5-10 ЛЕТ; 3. 10-15 ЛЕТ; 4. БОЛЕЕ 15 ЛЕТ					

КАКИЕ НЕДОСТАТКИ МЕДИЦИНСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ВЫ ОТМЕЧАЕТЕ И КАК ЧАСТО ?	РЕДКО	КАК ПРАВИЛО	ЗАТРУДНЯЮСЬ ОТВЕТИТЬ
НЕСВОЕВРЕМЕННОЕ ОКАЗАНИЕ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ (СКОРОЙ, НЕОТЛОЖНОЙ, УЧАСТКОВОЙ)	1	2	3
НИЗКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И НЕДОСТАТКИ ЛЕЧЕНИЯ В ПОЛИКЛИНИКЕ, БОЛЬНИЦЕ	1	2	3
НЕЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ - ОТСУТСТВИЕ ПРОПАГАНДЫ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ, ЧИСТОТЫ ОБЩЕСТВЕННЫХ МЕСТ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, РАЗВИТИЯ ФИЗКУЛЬТУРЫ, ОХРАНЫ МАТЕРИНСТВА И ДЕТСТВА	1	2	3

КАКИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫЕ ПРИЗНАКИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПО МЕСТУ ЖИТЕЛЬСТВА ВЫ ОТМЕЧАЕТЕ И КАК ЧАСТО ?	ОТСУТСТВУЮТ ИЛИ РЕДКО	1-2 РАЗА В НЕДЕЛЮ	ЕЖЕДНЕВНО ПЕРИОДИЧЕСКИ	ЕЖЕДНЕВНО ПОСТОЯННО
НАЛИЧИЕ ЗАПАХОВ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ	0	1	2	3
ПЫЛЬ, САЖА (МЕШАЕТ СУШКЕ БЕЛЬЯ, ПРОВЕТРИВАНИЮ КВАРТИРЫ; ЗАГРЯЗНЕНИЕ СТЕКОЛ; ЗАСОРЕНИЕ ГЛАЗ И ДРУГОЕ)	0	1	2	3
БОЛЕЗНЕННЫЕ ЯВЛЕНИЯ ОТ ЗАПАХОВ И ПЫЛИ (КАШЕЛЬ, ЧИХАНИЕ, ГОЛОВНАЯ БОЛЬ, ГОЛОВОКРУЖЕНИЕ, ТОШНОТА)	0	1	2	3
НИЗКОЕ КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ (УХУДШЕНИЕ ПРОЗРАЧНОСТИ, ЗАПАХИ, ПРИВКУС, ОГРАНИЧЕНИЯ ДЛЯ ПИТЬЯ И ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПИЩИ)	0	1	2	3
БОЛЕЗНЕННЫЕ ЯВЛЕНИЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДЫ	0	1	2	3
КОНТАКТЫ С ПОЧВОЙ В БЫТУ (РАБОТА В ОГОРОДЕ, САДУ И Т.Д.)	0	1	2	3
БОЛЕЗНЕННЫЕ ЯВЛЕНИЯ ПОСЛЕ КОНТАКТА С ПОЧОЙ (БОЛИ В ЖИВОТЕ, РВОТА, ПОНОС)	0	1	2	3
УЛИЧНЫЙ ШУМ (МЕШАЕТ СНУ, ОТДЫХУ, БЕСЕДЕ)	0	1	2	3

КАКИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫЕ УСЛОВИЯ ТРУДА ВЫ ОТМЕЧАЕТЕ НА СВОЕЙ РАБОТЕ И КАК ЧАСТО?	ОТСУТСТВУЮТ ИЛИ РЕДКО	1-2 РАЗА В НЕДЕЛЮ	ЕЖЕДНЕВНО ПЕРИОДИЧЕСКИ	ЕЖЕДНЕВНО ПОСТОЯННО
ЗАГАЗОВАННОСТЬ, ПЫЛЬ	0	1	2	3
ПОВЫШЕННАЯ ИЛИ ПОНИЖЕННАЯ ТЕМПЕРАТУРА, ВЛАЖНОСТЬ, СКВОЗНЯКИ	0	1	2	3
ШУМ, ВИБРАЦИЯ	0	1	2	3
МНОГО ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТЫ (НАГРУЗКА НА РУКИ, НОГИ, СПИНУ)	0	1	2	3
НЕРВНО-ПСИХИЧЕСКАЯ НАГРУЗКА (ОТВЕТСТВЕННОСТЬ, ВНИМАНИЕ, ОПАСНОСТЬ)	0	1	2	3
ПОВЫШЕННЫЙ ОБЪЕМ И ИНТЕНСИВНОСТЬ РАБОТЫ	0	1	2	3
ВЕЧЕРНЯЯ И НОЧНАЯ РАБОТЫ	0	1	2	3
НЕДОСТАТКИ ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА (НЕСОВЕРШЕНСТВО ОПЛАТЫ; НЕРИТМИЧНОСТЬ РАБОТЫ; ПЛОХОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ, ДЕТАЛИ И ДРУГОЕ)	0	1	2	3
НАПРЯЖЕННЫЕ ОТНОШЕНИЯ С ТОВАРИЩАМИ, РУКОВОДИТЕЛЯМИ, ПОДЧИНЕННЫМИ, СПЕЦИАЛИСТАМИ	0	1	2	3

СКОЛЬКО ВРЕМЕНИ ЗАНИМАЕТ ДОРОГА НА РАБОТУ (ТУДА И ОБРАТНО)	1. ДО 1 ЧАСА	2. ДО 2 ЧАСОВ	3. ДО 3 ЧАСОВ	4. БОЛЕЕ 3 ЧАСОВ
СКОЛЬКО ВРЕМЕНИ ЗАНИМАЕТ ПЕРИОД ВХОЖДЕНИЯ В РАБОТУ В НАЧАЛЕ СМЕНЫ	1. ДО 15 МИНУТ	2. 15-30 МИНУТ	3. 30-60 МИНУТ	4. БОЛЕЕ ЧАСА

Как изменяется самочувствие по ходу смены?

дневная смена	0. НЕ ИЗМЕНЯЕТСЯ	1. появление усталости	2. РОСТ НАПРЯЖЕНИЯ, ВОЗБУЖДЕНИЯ
НОЧНАЯ СМЕНА	0. НЕ ИЗМЕНЯЕТСЯ	1. появление усталости	2. РОСТ НАПРЯЖЕНИЯ, ВОЗБУЖДЕНИЯ

степень обычной усталости (или рост напряжения) к концу смены?

дневная смена	0. ОТСУТСТВУЕТ	1. НЕБОЛЬШАЯ	3. УМЕРЕННАЯ	4. СИЛЬНАЯ
НОЧНАЯ СМЕНА	0. ОТСУТСТВУЕТ	1. НЕБОЛЬШАЯ	3. УМЕРЕННАЯ	4. СИЛЬНАЯ

на каком часу работы появляется усталость (рост напряжения) ?

дневная смена	0.отсутствует	1.на 3-5 ча- су	2.на 6-8 ча- су	3.на 9-10 час	4.В КОНЦЕ СМЕНЫ
ночная смена	0.отсутствует	1.на 3-5 ча- су	2.на 6-8 ча- су	3.на 9-10 час	4.В КОНЦЕ СМЕНЫ

КАКИЕ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ СИМПТОМОВ У ВАС ВОЗНИКАЮТ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 6 МЕСЯЦЕВ И КАК ЧАСТО ?	ОТСУТСТВУЮТ ИЛИ РЕДКО	1-2 РАЗА В НЕДЕЛЮ	ЧАЩЕ
ГОЛОВНАЯ БОЛЬ	0	1	2
ГОЛОВОКРУЖЕНИЕ	0	1	2
НЕПРИЯТНЫЕ ОЩУЩЕНИЯ В ОБЛАСТИ СЕРДЦА	0	1	2
НАРУШЕНИЯ СНА	0	1	2
СНИЖЕНИЕ АППЕТИТА, НАРУШЕНИЕ ПИЩЕВАРЕНИЯ	0	1	2
НЕТЕРПЕЛИВОСТЬ, НЕСДЕРЖАННОСТЬ, РАЗДРАЖИТЕЛЬНОСТЬ	0	1	2
НЕОПРЕДЕЛЕННОЕ БЕСПОКОЙСТВО, БЕСПРИЧИННАЯ ТРЕВОГА	0	1	2
ЗНАЧИТЕЛЬНАЯ УСТАЛОСТЬ К КОНЦУ РАБОЧЕГО ДНЯ	0	1	2

КАК ИЗМЕНИЛОСЬ ВАШЕ САМОЧУВСТВИЕ И ЗДОРОВЬЕ ЗА ПОСЛЕДНИЙ ГОД?	1. УЛУЧШИЛОСЬ	2. НЕ ИЗМЕНИЛОСЬ	3. ЧУТЬ УХУДИЛОСЬ	4. НЕМНОГО УХУДИЛОСЬ	5. УХУДИЛОСЬ
СКОЛЬКО ВСЕГО ДНЕЙ ВЫ БЫЛИ БОЛЬНЫ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 12 МЕСЯЦЕВ?	0. НЕ БОЛЕЛ	1. 1-5 ДНЕЙ	2. 1-2 НЕДЕЛИ	3. 2-4 НЕДЕЛИ	4. 1-2 МЕСЯЦА 5. БОЛЕЕ 2 МЕСЯЦЕВ

Какими из указанных бо- лезней болела мать?	1. ГИПЕРТОИЯ, БОЛЕЗНИ СЕРДЦА И СОСУДОВ	2. АСТМА	3. ЯЗВА, ГАСТРИТ, КОЛИТ, НЕФРИТ, ДР. БОЛЕЗНИ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ И ВЫДЕЛЕНИЯ	4. Не болела	5. Не знаю
Какими из указанных болезней болел отец?	1. ГИПЕРТОИЯ, БОЛЕЗНИ СЕРДЦА И СОСУДОВ	2. АСТМА	3. ЯЗВА, ГАСТРИТ, КОЛИТ, НЕФРИТ, ДР. БОЛЕЗНИ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ И ВЫДЕЛЕНИЯ	4. Не болел	5. Не знаю

ОСОБЕННОСТИ ВАШЕГО ОБРАЗА ЖИЗНИ	ВАРИАНТЫ ВАШИХ ОТВЕТОВ			
ДЛИТЕЛЬНОСТЬ КУРЕНИЯ	0. нет	1. ДО 5 ЛЕТ;	2. ДО 10 ЛЕТ;	3. БОЛЕЕ 10 ЛЕТ
ИНТЕНСИВНОСТЬ КУРЕНИЯ	0. нет	1. МЕНЕЕ ЧЕМ ПОЛПАЧКИ В ДЕНЬ	2. ПОЛПАЧКИ-ПАЧКА В ДЕНЬ	3. БОЛЕЕ ПАЧКИ В ДЕНЬ
ЧАСТОТА ПОТРЕБЛЕНИЯ АЛКОГОЛЯ	0. НЕТ ИЛИ РЕДКО	1. 1-2 РАЗА В МЕСЯЦ	2. 1-2 РАЗА В НЕДЕЛЮ	3. ЧАЩЕ
ПСИХИЧЕСКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ (забо- ты, неприятности, тревоги, конфликты)	0. РЕДКО, ОТСУТСТВУЕТ	1. НЕСКОЛЬКО РАЗ В НЕДЕЛЮ	2. РЕГУЛЯРНО ЕЖЕДНЕВНО	3. ПОСТОЯННО, ЕЖЕДНЕВНО
ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЕЖЕДНЕВНОГО СНА:	0. 8ч И БОЛЕЕ	1. ОКОЛО 7 ЧАСОВ	2. ОКОЛО 6 ЧАСОВ ЗА ДЕНЬ	3. 5 И МЕНЕЕ ЧАСОВ
- В РАБОЧИЕ ДНИ	0. 8ч И БОЛЕЕ	1. ОКОЛО 7 ЧАСОВ	2. ОКОЛО 6 ЧАСОВ ЗА ДЕНЬ	3. 5 И МЕНЕЕ ЧАСОВ
- В ВЫХОДНЫЕ ДНИ	0. 8ч И БОЛЕЕ	1. ОКОЛО 7 ЧАСОВ	2. ОКОЛО 6 ЧАСОВ ЗА ДЕНЬ	3. 5 И МЕНЕЕ ЧАСОВ
ОБЪЕМ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТЫ (СПОРТ, ЗАРЯДКА, ХОДЬБА, АКТИВНЫЙ ОТДЫХ)	0. БОЛЕЕ 1 ЧАСА	1. ОКОЛО 1 ЧАСА В ДЕНЬ	2. ОКОЛО ПОЛУЧАСА	3. 15 МИНУТ И МЕНЕЕ
РЕЖИМ ПИТАНИЯ	0. СОБЛЮДАЮ	1. ЧАЩЕ СОБЛЮДЕНИЕ, ЧЕМ НЕСОБЛЮДЕНИЕ РЕЖИМА	2. ЧАЩЕ НЕСОБЛЮДЕНИЕ, ЧЕМ СОБЛЮДЕНИЕ РЕЖИМА	3. НЕСОБЛЮДЕНИЕ РЕЖИМА
КОЛИЧЕСТВО И КАЧЕСТВО ПИТАНИЯ	0. ДОСТАТОЧ- НОЕ	1. ЧАЩЕ ДОСТАТОЧНОЕ	2. ЧАЩЕ НЕДОСТАТОЧНОЕ	3. НЕДОСТАТОЧНОЕ
УДОВЛЕТВОРЕННОСТЬ ЭКОНОМИЧЕСКИМ И СОЦИАЛЬНЫМ ПОЛОЖЕНИЕМ	0. УДОВЛЕТВОРЕН	1. НЕ ВПОЛНЕ УДОВЛЕТВОРЕН	2. НЕ УДОВЛЕТВОРЕН	3. ОЧЕНЬ НЕ УДОВЛЕТВОРЕН
КОЛИЧЕСТВО ЖИЛОЙ ПЛОЩАДИ НА ОДНОГО ЧЛЕНА СЕМЬИ	0. 12 И БОЛЕЕ	1. МЕНЕЕ 12 МЕТРОВ	2. МЕНЕЕ 9 МЕТРОВ	3. МЕНЕЕ 6 МЕТРОВ
ДОХОД В РУБЛЯХ НА ОДНОГО ЧЛЕНА СЕМЬИ	0. БОЛЕЕ 12000 РУБ.	1. 8000-12000 РУБ.	2. 4000-8000 РУБ.	3. МЕНЕЕ 4000 РУБ.

Вопросы организации сменного труда, рассмотренные на 23-й международной конференции «Shiftwork and Working Time» (CQUniversity, Австралия, 19-23 июня, 2017 г)

Секция 1: Сменная работа в различных секторах и отраслях

1. Практика управления риском утомления в авиации. Alexandra Holmes.
2. Женщины без отдыха – экспериментальное исследование состояние женщин, работающих в экстренных службах в Австралии по вызову. Sarah Jay.
3. Часы работы медсестер в Северных странах — сравнительное исследование с использованием данных платежных ведомостей. Helene Garde.
4. Индивидуальное гибкое освещение ночью: на бдительность и мелатонин. Arne Lowden.

Секция 2: Влияние сменной работы на ЗВУТ и на здоровье

1. ЗВУТ связана с проблемами сна независимо от расстройств сна : результаты обзора за 2016 Sleep Health Foundation national survey. Amy Reynold.
2. Сменная работа, характеристики сна и метоболический синдром у сестринского персонала. Elaine Marqueze.
3. Работа с ночными сменами во время беременности и риск развития рака молочной железы у дочерей. Johnni Hansen.
4. Сменная работа, хронотип и диабет 2 типа в Британском биобанке. Celine Vetter.
5. Готовность к работе, скоростная работоспособность время реакции после короткого 2-х часового сна. Georgia Romyn.

Секция 3: Сон, работоспособность и циркадные эффекты

1. Лишение сна ухудшает способность реагировать с переключениями. Kimberly Honn.
2. Разбивка графика «сон-бодрствование» не способствует нейро поведенческим функциям, если сон ограничен. Anastasi Kosmadopoulos.
3. Время дня и длительность транзита влияют на бдительность и работоспособность пилотов. Diane Voivin.
4. Короткий сон в самолете, поезде и автобусе: влияет ли угол наклона сидения на количество дневного сна? Raymond Matthews.

Секция 4: сменная работа – стратегия и вмешательства

1. Длительные эффекты на ЗВУТ изменения графика сменности с сокращением часов работы. Anna Arlinghaus.
2. Работа ночью: оптимальное количество последовательных ночных смен. Marie Aarrebo Jensen.
3. Влияние освещения на циркадный ритм пациентов интенсивной терапии. Anna Korompele.
4. Как лучше комбинировать организацию рабочего времени с улучшениями содержания работы: опыт программы профилактики стресса. Kazutaka Kogi.

Секция 5: Расписание дежурств (Shift Rostering) и моделирование риска утомления

1. Критическая оценка международного Nurse Rostering Competition. Philip Bohle.
2. Перспективы уменьшения риска утомления в авиации. Tomas Klemets.
3. Новая, физиологически обоснованная модель прогнозирования сна и умственной работоспособности в условиях хронического ограничения времени сна и нарушений циркадного ритма. Andrew Phillip.
4. Инерция сна в биоматематической модели утомления. Lauren Waggoner.
- 5.- Ограничения метода roster generation: альтернатива – вероятностный метод сестринского ухода. Geoff Harris.

Секция 6: Умственное здоровье и благополучие при сменной работе

1. Здоровое старение (Healthy Aging) опытных медсестёр и акушерок. Stephanie Centofanti.
2. Связь графика работы и характеристик рабочего времени с умственным здоровьем работников госпиталя. Sampsa Puttonen.
3. Рабочее время: взаимосвязь продолжительности и контроля. Corinna Brauner.
4. Периоды дневного отдыха и деловые письма после работы среди работников по информационным технологиям: наблюдение с использованием планшета с приложением «утомление». Tomohide Kubo.

Секция 7: Ритмы, свет и хронотип

1. Хронотипы в США – влияние возраста и пола. Dorothee Fischer.
2. Сменная работы и искусственное освещение увеличивают индивидуальные различия в хронотипе и выработке мелатонина. Claudia RC Moreno.
3. Кортизол –ответ при пробуждении у сменных работниц госпиталя с учетом хронотипа, Katarzyna Gawrych)
4. Сравнение циркадных вопросников при мелатонин - ответе на слабое освещение (Dim Light Melatonin Onset). Thomas Kantermann.

Секция 8: Сон, утомление и бдительность

1. Исследование динамики утомления, сонливости и изменений циркадного ритма в течение 2-х недельного морского тура. Offshore Tour.
2. Сменная работа, сон и утомление: исследование работников госпиталя с использованием объективных данных о нагрузке (exposure data). Mikko Härmä
- Исследование сна и бдительности пилотов при ближних и дальних полетах. Mikael Sallinen
4. Изменение дневных периодов отдыха и проблемы сна среди дневных работников за 1-летний период наблюдения. Masaya Takahashi.
5. Изучение водителей грузовиков: Перезапуски графика перерывов между циклами работы, их эффект на сон и утомление. Hans Van Dongen.