

- окончание расчетов (выход из обработчика прерывания от канала Ch1 ADCA) и возможное начало выходного импульса открывания силового ключа стабилизатора (в случае его максимальной длительности).

Из них видно, что на частоте 20 КГц максимальная длительность выходного импульса не превышает 70 % от периода, и с увеличением частоты работы стабилизатора будет уменьшаться, что в свою очередь уменьшает диапазон изменения выходного тока, при котором наблюдается неизменное выходное напряжение. В выходном напряжении, формируемом таким ИСН, имеется небольшая случайная составляющая, что также является нежелательным явлением.

**Заключение.** Проведенное исследование показало применимость микроконтроллерного устройства управления импульсного стабилизатора напряжения в аппаратуре широкого применения с ограничением на максимальную частоту работы стабилизатора порядка 20 КГц вследствие невысокой производительности процессора, большого времени и низкого качества аналого-цифрового преобразования.

### Литература

1. Лукас В.А. Теория автоматического управления: учеб. для вузов. – М.: Недра, 1990.
2. Иванчура В.И., Краснобаев Ю.В. Модульные быстродействующие стабилизаторы напряжения с ШИМ: монография. – Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006.
3. <http://catalog.gaw.ru/index.php?page=document&id=41617>.
4. <http://catalog.gaw.ru/index.php?page=document&id=41616>.



УДК 630\*432.0

Ю.Т. Цай, С.Н. Орловский

### РЕЖИМЫ ТРУДА И ОТДЫХА ЛЕСНЫХ ПОЖАРНЫХ

*В статье рассматриваются особенности режимы труда лесных пожарных в течение рабочего дня при работе с лесопожарными воздуходувками ВЛП-20, ранцевым лесным опрыскивателем РЛО-М. Представлены данные по режимам отдыха при работе с профессиональными инструментами труда.*

**Ключевые слова:** лесные пожары, условия труда, риски, заболеваемость, режим труда, отдых.

Yu.T. Tsay, S.N. Orlovsky

### WORKING AND REST CONDITIONS OF THE FOREST FIREMEN

*The working conditions peculiarities of the forest firemen during the working day in their work with the forest fire VLP-20 blowers, knapsack forest sprayer RLO-M are considered in the article. Data on the rest modes in the work with professional labor instruments are presented.*

**Key words:** forest fires, working conditions, risks, sickness rate, mode of work, rest.

**Введение.** Ежегодно в лесах Российской Федерации на тушении лесных пожаров участвуют десятки тысяч специалистов лесной охраны, а в особенно напряженные пожароопасные сезоны, люди и техника из смежных отраслей хозяйственной деятельности.

Работоспособность лесных пожарных и эффективность лесопожарных работ, особенно в условиях длительно действующих пожаров, определяется в значительной степени организацией труда и отдыха, обеспечивающими максимальную производительность.

Учёт этих факторов является важным звеном в системе планирования и организации тушения лесных пожаров. Обеспечение оптимальных условий жизнедеятельности людей на тушении лесных

пожаров, снижение угрозы отрицательного воздействия опасных и вредных факторов пожара на самочувствие, жизнь и здоровье людей является важной проблемой, решение которой позволит обеспечить высокую работоспособность лесных пожарных в течение более длительного периода, эффективность лесопожарных работ, снижение горимости лесов и ущерба от лесных пожаров.

**Цель исследований.** Проанализировать условия труда рабочих при тушении лесных пожаров средствами малой механизации.

**Задачи исследований.** Определить режимы труда и отдыха лесных пожарных при работе с лесопожарными воздухоудувками ВЛП-20 и ранцевыми лесными опрыскивателями РЛО-М.

**Результаты исследований и их обсуждение.** *Оценка работы лесных пожарных.* Условия труда включают в себя совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, создающих физическую, нервную и эмоциональную нагрузки и оказывающих влияние на здоровье и работоспособность человека. Согласно документу «Гигиена труда, гигиенические критерии оценки условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряжённости трудового процесса», классифицировано большинство видов работ и профессий в лесной отрасли. Тяжёлый труд подразделён на I, II, III степени, напряжённый труд – на I и III степени. Условия труда, исходя из гигиенических критериев и принципов классификации, подразделены на 4 класса: 1-й класс – оптимальные условия труда. Это такие условия, при которых сохраняется не только здоровье работающих, но и создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности. Оптимальные нормативы производственных факторов установлены для микроклиматических параметров и факторов трудового процесса (для тяжести труда) других факторов условно, за оптимальные принимаются такие условия труда, при которых неблагоприятные факторы не превышают уровни, принятые в качестве безопасных для населения. 2-й класс – допустимые условия труда – характеризуются такими уровнями факторов среды и трудового процесса, которые не превышают установленных гигиеническими нормативами для рабочих мест, а возможные изменения функционального состояния организма восстанавливаются во время регламентированного отдыха или к началу следующей смены и не должны оказывать неблагоприятные воздействия в ближайшем и отдалённом периоде на состояние здоровья работающего и его потомство. Оптимальный и допустимый классы соответствуют безопасным условиям труда. 3-й класс – вредные условия труда – характеризуется наличием вредных производственных факторов, превышающих гигиенические нормативы и оказывающих неблагоприятное воздействие на организм работающего и (или) его потомство. Вредные условия труда по степени превышения гигиенических нормативов и выраженности изменений в организме работающих подразделяются на 4 степени вредности. 4-й класс – опасные (экстремальные) условия труда – характеризуется такими уровнями производственных факторов, воздействие которых в течение рабочей смены (или её части) создаёт угрозу для жизни, а также высокий риск возникновения тяжёлых форм острых профессиональных поражений.

В соответствии с классификацией условий труда лесные пожарные по тяжести и интенсивности работ соответствуют 4 классу. 4 класс – опасные (экстремальные) условия труда – характеризуется такими условиями производственных факторов, воздействие которых в течение рабочей смены (или её части) создаёт угрозу для жизни, высокий риск возникновения тяжёлых форм острых профессиональных поражений. К ним относятся парашютисты-пожарные; десантники-пожарные; инструкторы парашютно-пожарных и десантно-пожарных групп; рабочие лесопожарных бригад; бригадиры лесопожарных бригад; трактористы-машинисты; водители по доставке людей, пожарного оборудования и огнетушащих материалов; руководители тушения пожара; рабочие, выполняющие работы по тушению лесных пожаров [1].

Условия труда для людей, работающих на тушении лесных пожаров, должны быть предусмотрены коллективным договором. Соглашение между работником и предприятием (организацией) должны быть зафиксированы в трудовом договоре.

**Травматизм и заболеваемость рабочих.** Профессия лесного пожарного по степени опасности и вредности относится к профессии повышенного риска. В лесхозах, предприятиях и организациях лесной отрасли на протяжении многих лет отмечается высокий уровень производственного травматизма. В 1995 году в хозяйствах отрасли погибло 53 чел., в 1996 г. – 57 чел., 44 % из которых – работники государственной лесной охраны, из них наибольшее число несчастных случаев со смертельным исходом произошло в Государственном комитете лесного хозяйства Республики Тыва, где от верхо-

вого лесного пожара погибли 7 работников государственной лесной охраны. Основными причинами несчастных случаев явились нарушения технологических процессов (34 %), неудовлетворительная организация работ и отсутствие должного контроля со стороны администрации предприятий, учреждений и организаций за безопасным ведением работ (27 %), неисполнение правил внутреннего трудового распорядка, нахождение пострадавших в состоянии алкогольного опьянения (29 %). 20 % несчастных случаев со смертельным исходом произошли при тушении лесных пожаров.

В указанный период в США при тушении лесных, кустарниковых и травяных пожаров в 94 инцидентах погибли 133 чел., участвовавших в тушении. Соотношение причин их гибели показано на рис. 1.

Исследования и анализ заболеваемости групп ППС и ПДС, а также работников ПХС на примере Красноярской базы авиационной охраны лесов за период 1993–2003 гг. показали, что наиболее характерными и наиболее частыми являются заболевания органов дыхания; органов пищеварения (гастрит, язва); органов опорно-двигательного аппарата; сердечно-сосудистой и нервной систем (рис. 2).

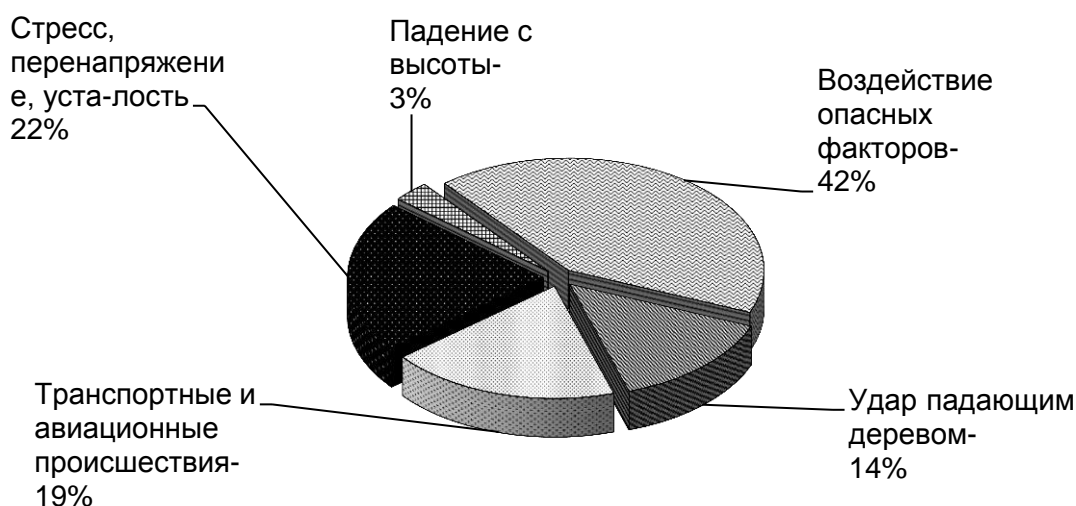


Рис. 1. Соотношение причин гибели на тушении лесных пожаров в США в период 1990–1998 гг.

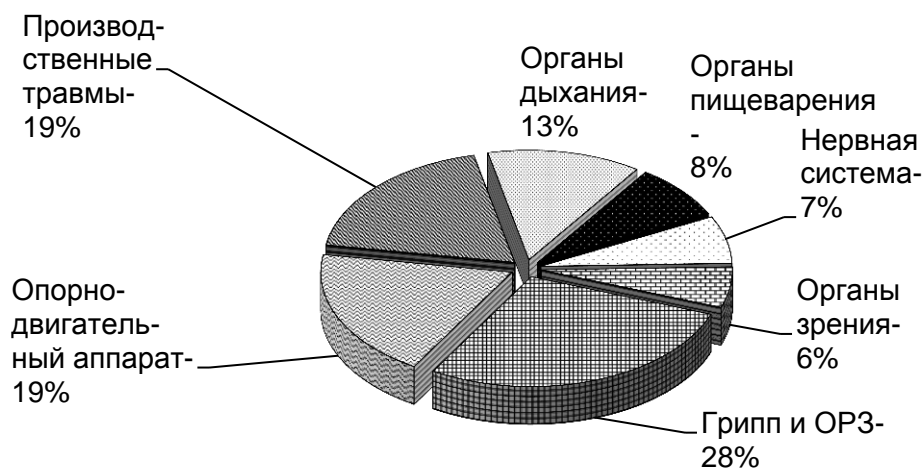


Рис. 2. Заболеваемость среди сотрудников Красноярской авиабазы в период 1993–2003 г.

Анализ причин производственного травматизма показывает, что до 80 % несчастных случаев происходит из-за неудовлетворительной организации работ, низкого уровня трудовой и технологической дисциплины, отсутствия должного контроля за соблюдением правил по охране труда со стороны непосредственных руководителей работ. Анализ уровня заболеваемости с временной утратой трудоспособности по отдельным профессиям показал, что парашютисты-пожарные чаще, чем работники других профессий, подвергаются заболеваниям. На парашютистов-пожарных в среднем приходится за год на 100 работающих от 19 до 33 случаев заболеваний, на десантников-пожарных – от 13 до 26, на лётчиков-наблюдателей – от 10 до 18, на инструкторов – от 17 до 28 случаев. Самый низкий уровень заболеваемости у лётчиков-наблюдателей.

*Режимы труда лесных пожарных при выполнении различных лесопожарных работ.* Режим труда и отдыха – это устанавливаемые для каждого вида работ порядок чередования и продолжительность периодов работы и отдыха. Научно обоснованный режим труда направлен на поддержание высокой работоспособности и сохранение здоровья работающих. Рациональные режимы труда и отдыха лесных пожарных разработаны на основе анализа динамики работоспособности, динамики функционального состояния работающих, результатов фотохронометража и анкетирования специалистов лесной охраны, имеющих опыт работы по тушению лесных пожаров. В соответствии с методикой режимы и производительность труда лесного пожарного в течение дня при работе с ВЛП-20 представлены на рис. 3.

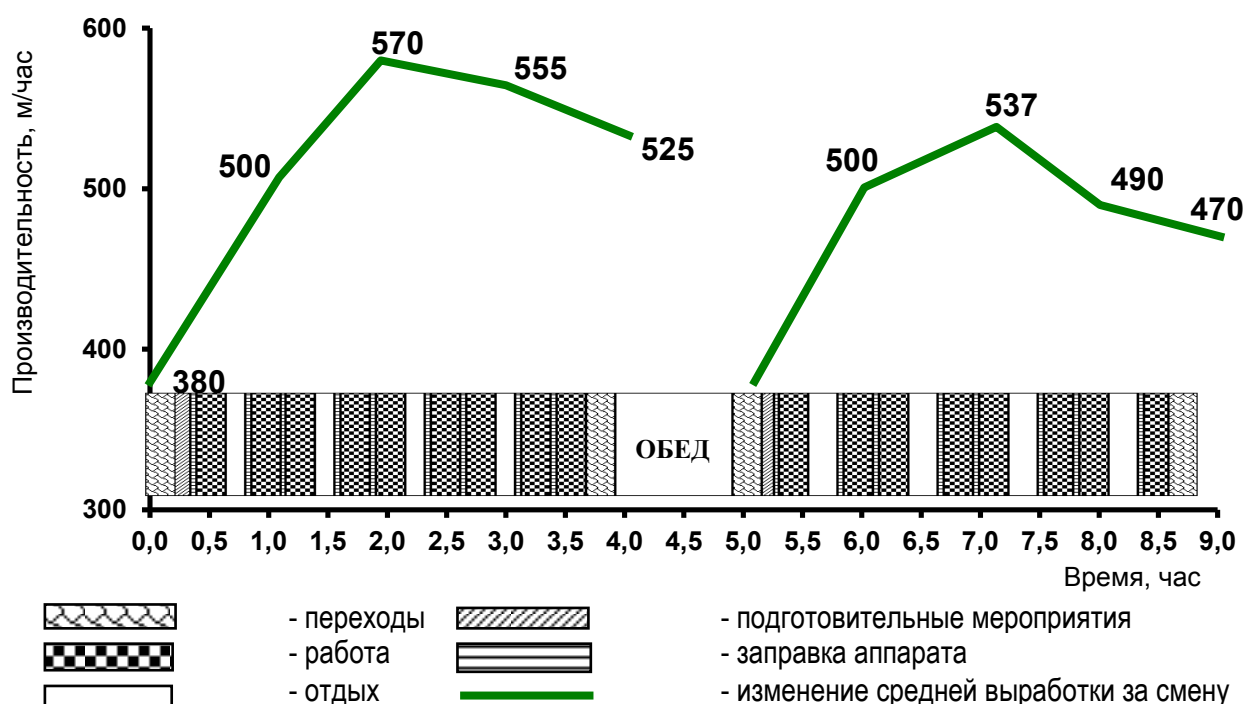


Рис. 3. Режимы и производительность труда лесного пожарного в течение дня при работе с ВЛП-20

Режимы и производительность труда лесного пожарного в течение дня при тушении пожара с помощью ранцевого огнетушителя РЛО-М представлены на рис. 4.

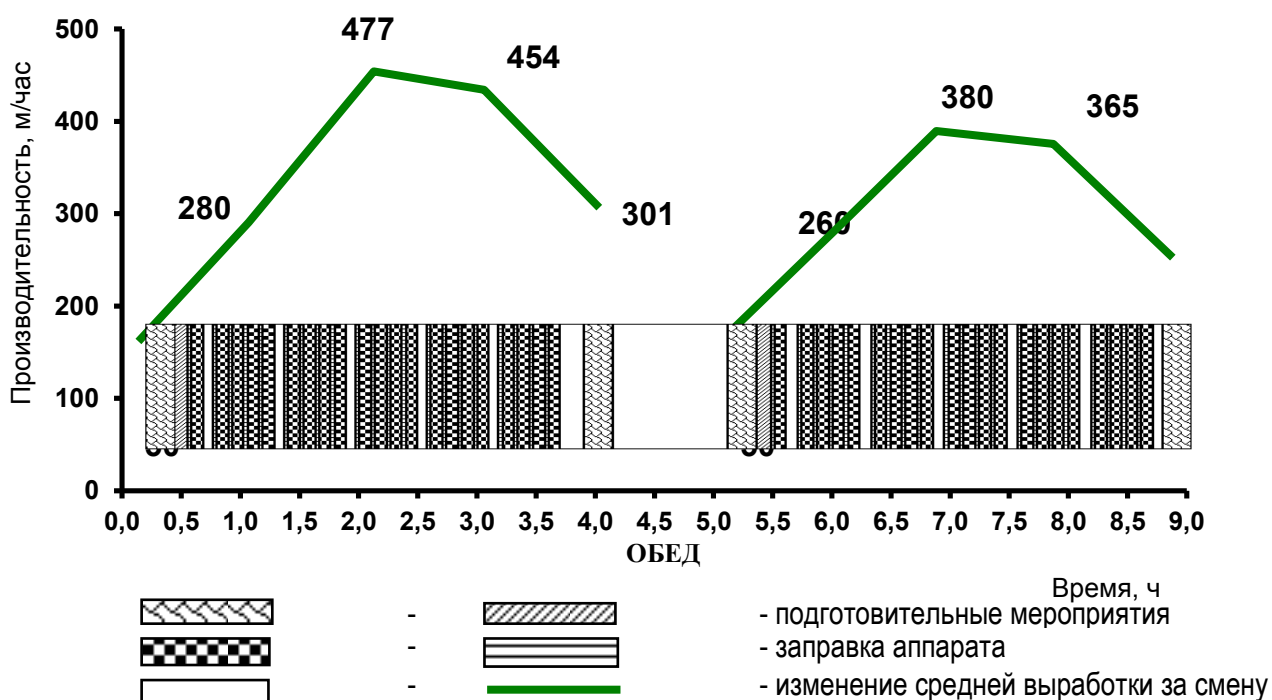


Рис. 4. Режимы и производительность труда лесного пожарного в течение дня при работе РЛО-М

Специалистами были проведены исследования по обоснованию рациональных режимов труда лесных пожарных [2, 3]. Объектом исследований явились наиболее применяемые в лесопожарной практике работы с использованием ручного труда и средств малой механизации. Рекомендованные режимы труда и отдыха лесных пожарных в течение рабочей смены с воздуходувкой ВЛП-20 и зажигательным аппаратом АЗ представлены на рис. 5–6.

#### тушение воздуходувкой ВЛП-20

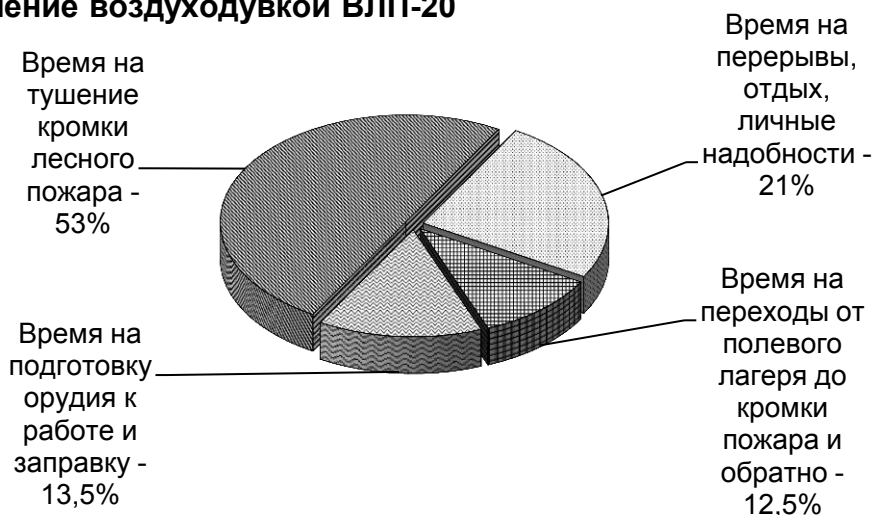
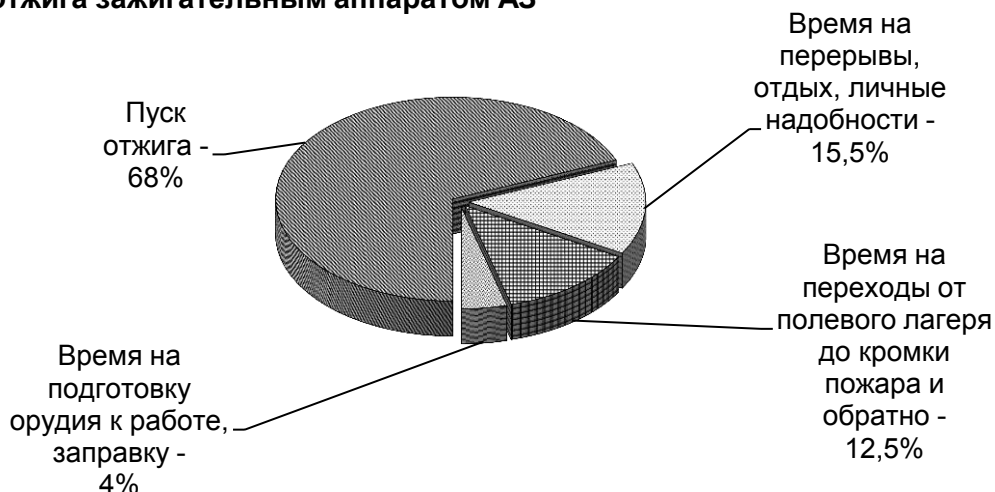


Рис. 5. Рекомендуемые режимы труда и отдыха лесных пожарных при тушении воздуходувкой ВЛП-20

**пуск отжига зажигательным аппаратом АЗ**



*Рис. 6. Рекомендуемые режимы труда и отдыха лесных пожарных при тушении воздуходувкой ВЛП-20*

**Заключение.** На примере наиболее распространенных в лесной охране малогабаритных средств пожаротушения (песопожарные воздуходувки, ранцевые лесные огнетушители, зажигательные аппараты) обоснованы рациональные режимы труда людей при тушении лесных пожаров в течение дня. Установлено, что при тушении лесного низового пожара основное время на тушение кромки пожара должно составлять от 53 до 68 %, время на перерывы, отдых, личные надобности – от 15,5 до 21 %. Разработка и применение рациональных режимов труда с учетом технологических особенностей выполняемых работ позволяет на более продолжительное время сохранять работоспособность и эффективность лесных пожарных, предупредить появление и нарастание негативных последствий, отрицательно влияющих на здоровье людей, вызывающих производственные травмы и профессиональные заболевания.

### Литература

1. Главацкий Г.Д., Цай Ю.Т., Липина Л.А. Охрана труда и безопасность лесных пожарных: монография. – Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2001. – 158 с.
2. Главацкий Г.Д., Цай Ю.Т. Обеспечение безопасности жизнедеятельности лесных пожарных: монография. – Красноярск: Платина, 2006. – 264 с.

