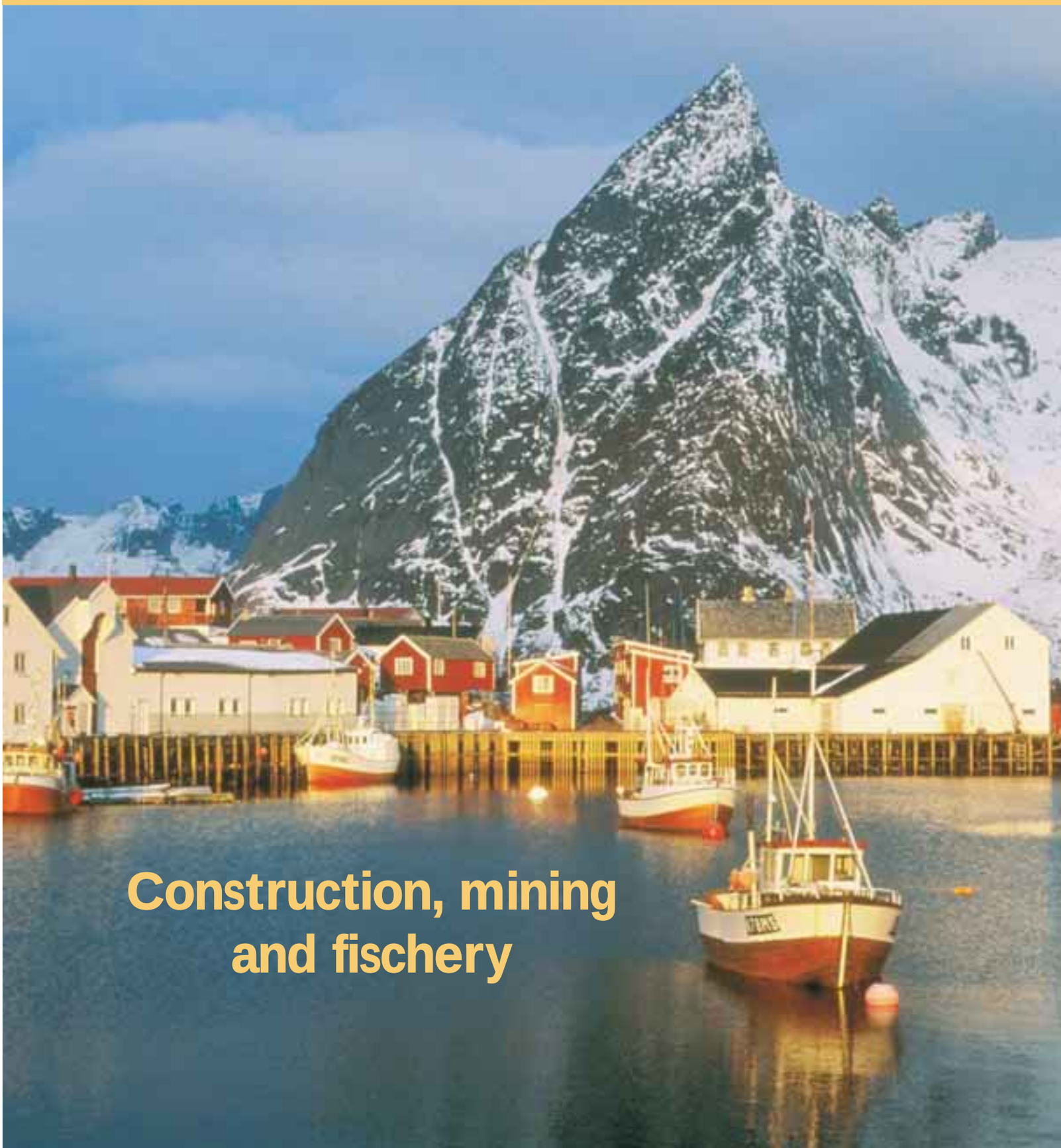
BARENTS

Volume 4, Number 1/2001

NEWSLETTER ON OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY



Construction, mining and fischery

BARENTS

Newsletter on Occupational Health and Safety

2001, Vol. 4, No. 1

Publisher
Finnish Institute of Occupational Health
Topeliuksenkatu 41 a A
FIN-00250 Helsinki, Finland

Editor in Chief
Suvi Lehtinen

Editor
Marjaana Mattila

Layout
Tuula Solasaari-Pekki

Photograph on the cover page:
Kuvapörssi Oy

The responsibility for opinions, expressed in signed articles, studies and other contributions rests solely with their authors, and publication does not constitute an endorsement by the Finnish Institute of Occupational Health of the opinions expressed in them.

The electronic version of the Barents Newsletter on Occupational Health and Safety on the Internet can be accessed at the following address: http://www.occuphealth.fi/e/info/barents

© Finnish Institute of Occupational Health, 2001

ISSN 1455-8459

YMPÄRISTÖMERKKI MILJÖMÄRKT 441 002 Painotuote

Contents

Priorities for interagency activity on the way to safe work 3
A. Vinogradov

Приоритетные направления межотраслевого сотрудничества в обеспечении безопасности труда и охране профессионального здоровья 4
А. Виноградов

Standards in mining safety and health: An ILO perspective 5
N. S. Jennings

Нормативы охраны труда в горной промышленности: перспективы МОТ 8
Н.С. Дженингс

Occupational health in the fish processing industry – An activity to improve the work environment by preventing cold exposures 12
A. Påsche, Norway

Профессиональное здоровье в рыбообрабатывающей промышленности: меры улучшения рабочих условий путем защиты от холода 15
А.Поше

Assessment and management of cold risks in construction industry 18
T. Risikko, T. Mäkinen, J. Hassi, Finland

Прогнозирование и управление рисками, связанными с воздействием холода, в строительстве 21
Т. Рисикко, Т. Мякинен, Ю. Хасси

International comparison of occupational injuries among commercial fishers of selected northern countries and regions 24
P. P. Abraham, Alaska

Сравнительный анализ травматизма среди работников рыболовных промыслов северных стран и регионов 29
П.П. Абрахам

Occupational safety and industrial safety 32
S.Yu. Yakovlev, Russia

Безопасность труда и промышленная безопасность 37
С.Ю. Яковлев

Priorities for interagency activity on the way to safe work

Occupational health has recently been recognized as one of the most essential factor of national well-being as well as the key resource for sustainable development, and both the working people and the nations or states as a whole are concerned in improving Occupational Health and Safety services. In the second half of XX Century, the labour hygiene policy concept, based mostly on worker's individual responsibility, was replaced by a new social concept which emphasizes the responsibility of the whole society for providing a healthy and safe work environment.

The change of concepts affects significantly the structure and priorities in OH&S, as Professor Jorma Rantanen pointed out in 1998 : "Originally, occupational health services were provided as conventional curative and diagnostic services for working people. Gradually, and particularly after the Second World War, prevention gained a higher priority… In the 1990s new comprehensive occupational health services were developed covering all the aspects of work, the workers' health, work environment and the development of healthy work organization…" As an appropriate sequence of the tendency, *the ILO Safe Work Programme* was endorsed on the verge of the Millennium.

The similar change in approach and priorities in the Environment Protection took place at the end of XX, when the "Agenda 21" was adopted by the UN in 1992. The problems of globalization leading to strong negative implications for worker's health, first of all for women, have been described by Mrs. Gro Harlem Brundtland, Director-General of the WHO and Mr. Juan Somavia, Director-General of the ILO. Evidently, more rigid regulations from the UN, WHO and ILO are needed in order to harmonize some alternative interests of the industrialized and developing nations. The UN Agenda for XXI and ILO Safe Work Programme can serve as a reliable base for regulation together with the WHO Global Stragy on Occupational Health for All. And so the task to design and implement the comprehensive system for performance, the above mentioned programmes could be pointed as the main priority for international co-operation at any level – from the UN at the top and the ordinary housewives at the ground.

The ILO and WHO Programmes focus on a worldwide implementation of the international standards in H&S. In addition to harmonizing the H&S measures worldwide, especially in mining, we need to take into account the nonlinear features of the natural hazards as the natural hazards causing risks and accidents (electromagnetic storms, earthquakes, rock bursts, tsunami and giant storm waves) tend to develop as nonlinear events.

In the sectors with wide forecast horizons, the interagency cooperation has to be focused on other actions. In Peter Abraham's paper, it is shown that fatality among fishermen is provoked mostly by capsizing of vessels. Perhaps that is linked to uncertainty in forecasting of time and place of the potentially fatal storms. A reliable way to diminish a fatality rate among fishermen could be an establishment of the Emergency Services at national or regional level. Most of developed "marine" states are going along this way nevertheless it requires a lot of non-profitable investments as well as a steady control from governmental bodies. Obviously, the establishment of so powerful Emergency Systems as the Russian Ministry for Emergency or the US Coast Guard Fishing Vessel Casualty Task Force is far from the competence of the national Occupational Health and Safety Services, but the final result would coincide with the main target of ILO/WHO – to make the work at seas safer.

Nowadays, big accidents with tankers and ferries, as well as tragedies with nuclear submarines have proven a necessity to move from national to the Integrated International Emergency System. The first steps have been taken when location of accidents on the Ocean through international satellites were performed, and then some international databases were created in the Nordic countries. But a long part of the way to the World Emergency Service has to be passed in the future, and for the Barents Region that is a vital requirement to provide a safe work when the giant oil and gas deposits at the shelf will be exploited.

And at last, we have to touch a conventional and important task for the interstate level.

The key is the distribution of information on the safe work practices; and a control of the work environment (including the attestation or certifications of working sites). In the industrialized countries and big companies both tasks are performed rather well, but in small enterprises or informal sector (including house-keeping and so on) the situation is far from acceptable. There are many reasons for that, among others economical problems and entrepreneurs' and managers' low competence in health and safety. At the same time, the risk prevention at the working sites in many cases requires clear instructions and appropriate non-expensive protective means only (see papers of A. Påsche and T. Risikko et all. in the issue). That means if the nation includes Occupational Health in the National Common Property, the Government has to accept as its duty the formation and of the universal standards like the international ones (for example, similar to the OHSAS 18001). In addition, the training and education in OH&S needs to be organized. The basis is established, however, through raising of awareness of the whole nation. This will lead eventually to "Safe Work".

I hope that this issue of the Barents Newsletter will contribute considerably in this movement.

Dr. Anatoly Vinogradov
Secretary General
Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences

Приоритетные направлеия межотраслевого сотрудничества в обеспечении безопасности труда и охране профессионального здоровья

В современном обществе с каждым годом укрепляется осознание простой истины, что профессиональное здоровье трудящихся – это один из важнейших факторов национального благосостояния и ключевой ресурс для развития. Именно поэтому в охране и укреплении здоровья трудящихся заинтересованы не только наемные работники, но и все общество или государство в целом.

Влияние сдвига в мировоззрении на структуру и приоритеты служб охраны труда очень метко охарактеризовал в 1998 году директор Финского национального института профессионального здравоохранения профессор Йорма Рантанен : «…Первоначально службы профессионального здравоохранения были задуманы как обычные лечебные и диагностические службы для трудящихся… После Второй мировой войны профилактика стала пользоваться все большим приоритетом…В 90-е годы происходило развертывание новых, всеохватывающих служб профессионального здравоохранения с учетом всех аспектов труда, здоровья рабочих, окружающей среды и формирования организаций, занятых проблемами здорового труда…» Закономерным итогом отмеченной тенденции стало принятие на грани веков специальной программы Международной организации труда (МОТ) «*Безопасный труд*».

Аналогичное смещение подходов и приоритетов наблюдалось в конце XX века и в экологическом движении, что привело к принятию в 1992 году декларации ООН «*Повестка дня на XXI век*». Процесс глобализации, не подкрепленный адекватными мерами в области гигиены труда в новых промышленных центрах, вызвал ряд негативных последствий, особенно в охране здоровья работающих женщин, на что в скором времени обратили внимание и Генеральный директор Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) Гру Харлем Брунтланд, и Генеральный директор МОТ Хуан Сомавиа. Очевидно, что для гармонизации пришедших в противоречие интересов «золотого миллиарда» (в том числе и ЕС) и населения развивающихся стран Азии и Африки необходимо более жесткое регулирование процессов развития со стороны международных органов – ООН, МОТ и ВОЗ. Основы для глобального регулирования созданы упомянутыми выше всеобъемлющими документами ООН и МОТ, а также принятой в 1995 году ВОЗ «*Глобальной Стратегией Обеспечения Профессионального Здоровья для Всех*». Создать реально действующие и эффективные механизмы воплощения в жизнь трех названных программ – вот главный приоритет для международного сотрудничества на всех уровнях – от ООН до простой домохозяйки.

Все же природные процессы, порождающие риски и катастрофические последствия (электромагнитные бури, землетрясения в литосфере, горные удары, цунами и гигантские штормовые волны), развиваются по законам линейной динамики.

Там, где прогнозирование риска не столь эффективно, межотраслевое сотрудничество может служить ключевым фактором для снижения фатальных последствий от воздействия природных риск-факторов. Как показано в статье Питера Абрахама, помещенной далее в этом выпуске, на морских промыслах наибольший урон здоровью наносит гибель или опрокидывание судов, что напрямую можно связать с невозможностью точно и заблаговременно предсказать время и место катастрофически опасных штормовых условий. Для снижения риска для здоровья и жизни тружеников моря видится пока только один путь – создание наряду со службами метеопрогнозирования и хорошо оснащенных служб спасения. По этому пути идут все развитые страны, хотя он требует больших инвестиций и активного междуведомственного взаимодействия при постоянном контроле со стороны государственных надзорных органов. Нет сомнения в том, что создание таких мощных служб, как МЧС России или Береговая охрана США выходит далеко за рамки компетенции органов профессионального здравоохранения и гигиены труда, но в конечном счете они преследуют одну цель – повысить безопасность труда в море.

Крупные катастрофы последнего времени с танкерами и паромами, как и трагедии с атомными субмаринами, показывают, что в развитии спасательных служб пришло время переходить от национального уровня к интернациональному. Первые шаги в этом направлении сделаны при создании глобальных спутниковых систем оповещения о терпящих бедствие, при разработке интернациональных баз данных о авариях на море, однако большую часть пути к интеграции спасательных служб еще предстоит пройти. Для Баренц региона, на шельфе которого вскоре планируется развернуть беспрецедентные по масштабам и условиям работы для добычи нефти и газа, приоритетность межведомственной и международной интеграции спасателей несомненна.

И, наконец, нельзя не коснуться традиционной, но от этого не менее важных задач третьего (внутригосударственного или внутриведомственного) уровня – распространение информации о безопасных методах ведения работ среди рабочих и организация контроля за состоянием рабочих мест. В развитых странах и на крупных предприятиях, имеющих специализированные службы охраны труда, обе задачи решаются достаточно успешно, но в секторе малого бизнеса, как и в сфере неорганизованной трудовой деятельности (включающей, в числе прочего и ведение домашнего хозяйства) ситуация далека от удовлетворительного уровня. Сказываются и экономические трудности, и недостаточная профессиональная подготовленность огромной массы предпринимателей и менеджеров. Между тем, как явно следует из помещенных в этом номере статей А. Поше, Т. Рисикко и др., управление рисками на рабочих местах, в отличие от нелинейных природных рисков, требует лишь четкой регламентации действий и правильного применения недорогих защитных средств. Это означает, что в тех национальных сообществах, в которых здоровье трудящихся возведено в ранг национального достояния, государство должно взять на себя формирование единых нормативов безопасности и гигиены труда по типу международного стандарта OHSAS 18001, а также должно обеспечить функционирование соответствующих надзорных органов и информационно-образовательных учреждений.

Анатолий Виноградов
Член-корреспондент Российской Академии Естественных Наук,
Главный ученый секретарь Кольского научного центра РАН

Standards in mining safety and health: An ILO perspective

Norman S. Jennings, Senior Industrial Specialist, International Labour Office, Geneva

Introduction

Standards of occupational safety and health (OS&H) in mining are improving, but much remains to be done. Decreases in the serious injury rate in mines have resulted from changes in the nature of work and from sustained improvements in achieving a safer and healthier workplace. But the evolving nature of work is generating new occupational hazards that must be dealt with - musculo-skeletal problems, stress and mental problems, asthmatic and other allergic reactions, and problems caused by exposure to hazardous agents.

An important starting point in improving OS&H standards in mining is the rejection of the notion that mining is inherently dangerous and thus work-related diseases and a certain number of mine accidents are inevitable.

A watershed in the international treatment of mine OS&H was reached in June 1995 with the adoption of the ILO's Safety and Health in Mines Convention. This international standard is important – because the special hazards faced by mineworkers are now dealt with in a specific instrument; and because the increasing importance of the mining industry in many countries is emphasizing the need to improve health and safety. Moreover, the Convention has set the principle for national action on, and international monitoring of, the improvement of working conditions in the mining industry.

Since the Convention came into force in June 1998, seventeen countries have ratified it, including Finland, Norway and Sweden. Several others are working towards ratification.

A widely ratified and fully implemented Convention will make a major contribution to achieving significant and lasting improvements in OS&H in the mining industry. The ILO is ready to assist wherever it can. For example, we have held workshops in several countries to explain the Convention and promote its ratification. But even before the Convention is ratified, its provisions can be included in regulations or in collective agreements. We would urge that the path towards ratification continues to be followed. But having a Convention, codes of practice, legislation and regulations does not guarantee better OS&H standards. There is a need for sustained action and vigilance.

Gold fields 2,4 km underground

Several questions will need to be answered throughout the mining industry – including by governments, employers and workers' organizations – if improvements in OS&H are to be sustained. What can be done? Who should do it? What is being done elsewhere that might be relevant? What changes to legislation might be necessary? What will be the role of the regulator as the regulations and the mining industry change? How will any changes affect the duty and liability of the employer and of workers? What emphasis should there be on human rather than technical factors? On occupational health and surveillance? On risk assessment? On social dialogue? On training? The following elements are crucial to improving standards of OS&H in mining in the coming years.

Technical change

We have seen greater mechanization and a trend towards automation, with larger concentrations of energy in plant and equipment. This has resulted in a move away from individual miners to closely-coupled, tightly-paced processes, involving teams.

More aspects of production are being contracted out, changing the employment relationship and, sometimes, making responsibility less clear-cut. Rationalization of mining activities has resulted in a high turnover of mineworkers, particularly affecting older, more experienced workers. This has led to a loss of institutional memory.

More intensive working, including extended shifts, has become a prerequisite for economic survival. The impact of longer shifts underground on health and safety, and on family life, needs further study. (1)

Information technology is creating new opportunities for exchanging information, creating data bases, analysing practices and procedures, and identifying where efforts should be focused. Virtual reality is becoming a powerful training tool.

New technology has had a positive impact on the number and severity of mining accidents and diseases. But the effects have not been uniform. Some new technologies have been accompanied by new or intensified hazards - such as dust, noise, vibration, ergonomics-related problems, and electric current.

Health as well as safety

Workers' health has often received less attention than their safety. There is little awareness of the enormous cost of occupational health to much of the mining industry and to the general public. Regu-

lar health surveillance of mineworkers is by no means universal. In small-scale mines it is non-existent. Occupational diseases are becoming more pervasive with increased mechanization. Nowadays, noise and vibration are major causes of sickness. The increasing use of VDUs is also having an impact on workers' health. Stress-related illnesses are being increasingly recognized as valid for compensation if they are proved to be work-induced. Increased work-shifts might have implications for occupational health. A recent ILO code of practice on ambient factors at the workplace provides guidance on the roles and obligations of all those involved. (2)

Three key areas of occupational health – testing, diagnosis and control – are being approached differently in different countries. At the national level, an approach that is fair to all is necessary; one that is practical, cost-effective and sustainable. And one that is philosophically, legally and morally acceptable, and is effective in reducing exposure and mitigating the effects.

There is a shortage of trained occupational health professionals in the mining industry, particularly in developing countries. Even those that are available sometimes have problems in applying their knowledge. Getting access to current occupational health information is still a problem in many areas, but there is growing international cooperation. One example is the ILO/WHO International Programme on the Global Elimination of Silicosis.

The importance of managing health risks has often been understated. Ill health costs money, big money, over many years. So there are plenty of economic, let alone humanitarian, incentives to improve standards now, so that improvements in both health and safety in mines can proceed in step.

Legislation and the role of the regulator

Legislation should provide an effective framework of standards and direction. And the regulatory authority charged with administering that legislation needs to do so in a professional, constructive and consistent manner. Prescriptive regulations are being reduced. New regulations are highlighting the responsibility and liability of mine managers, and make it a requirement that they manage health and safety and provide a safe place to work.

Enforcement is not an end in itself; it must be matched by a continuing decline in preventable harm to miners. The long-term goal should be to ensure that, without exception, an individual can devote a lifetime to a mining career and emerge healthy and unharmed. If the power of the inspectorate is to be sensibly deployed and effective, the quality of staff must be high, and no compromises made. Regulators will continue to need a high level of technical and professional expertise. But they will also need to be well equipped to deal with the increasingly important human and organizational factors of mining. This is highlighted by the increase in foreign-owned mining companies bringing new methods and approaches into mining operations in Africa.

Convention 176

Governments which ratify this Convention (3) undertake to adopt legislation for its implementation, including the provision for inspection services and the designation of the competent authority to monitor and regulate the various aspects of OS&H in mines. The Convention also sets out procedures for reporting and investigating disasters, accidents and dangerous occurrences related to mines, and for the compilation of the relevant statistics. Both workers' and employers' rights and responsibilities are set out. It is important to note that the Convention provides a floor – the minimum safety requirement against which all changes to mine operations should be measured. The Recommendation (4), which is advisory, provides more specific guidance on the different sections of the Convention. More specific still are some of the ILO codes of practice for mining and for topics relevant to mining.

The all important human factors

The past focus on engineering and technical developments as the means to improve occupational health and safety in mining was very successful. But this approach is providing diminishing returns in many countries. There is therefore a need to provide everyone with a better understanding of the different categories of human behaviour and performance-shaping factors that lie behind them. Without such an understanding, people will still be blamed for things they could not have done otherwise, and preventive measures will continue to be misdirected.

The development of a safety culture is part of the behavioural approach to improving OS&H. Some companies in the mining industry have safety "core beliefs" – internal standards – that have been developed and agreed through social dialogue. They form part of the contract of employment and influence behaviour from top to bottom of an enterprise. The achievement of a safety culture needs a genuine and visible commitment, and leadership from the top, with health and safety being a line management responsibility. There should be an acceptance that improving health and safety performance is a long-term goal that requires sustained effort and interest.

Risk management & risk assessment

Since human behaviour holds the key to further improvements and to the implementation of standards, greater effort will need to be directed towards promoting an understanding of risk assessment, risk management and safety audits that are specifically based on the behavioural contribution to accidents. The purpose of introducing risk management is to improve health and safety. The challenge is how to introduce it in a well thought-out, structured way that is understood and practised by all, and is seen to be beneficial. The increasing practice of using accredited third party auditors who undertake structured audits of safety management systems and core risks, if carefully managed, can facilitate analysis and provide a sound basis for improved behaviour and performance. They must work to standards, too.

Education and training

The examination of the ability of staff to behave safely must be an integral part of risk assessment and other safety management tools such as audits. There is no point in advocating the importance of safety behaviour if it is not feasible to behave safely.

Education and training are the foundations for enabling improvement in OS&H. Sound basic education for work, certified induction and refresher training, and certified company-specific training as part of lifelong learning, are crucial

for the implementation of effective health and safety hazard prevention programmes. These must be supplemented by specific seminars and refresher training and improvement programmes for trainers, for supervisors and workers.

There is a clear link between poor or inadequate education and training and poor OS&H performance. Competency-based training has facilitated the introduction of OS&H competencies into various industry competency standards. This has proved to be a fresh approach to certification that is linked to career progression.

Small-scale mines

OS&H are important issues for small-scale miners and their communities. Between 11.5 million and 13 million people are estimated to work in small-scale mines, many of them women and children. Up to 100 million depend on small-scale mining for their livelihood. Progress in dealing with diseases and accidents affecting small-scale miners will require better data. This will mean having a simple form for reporting, and the removal of any stigma that is attached to it. OS&H regulations may need to be revised to ensure that the special requirements of small-scale mines are covered. Also, mines inspectorates will need to be strengthened if they are to oversee OS&H and provide the extension services that are essential if small-scale miners are to be convinced that they can be more open about OS&H to their ultimate advantage. Some ministries of mines have set up small-scale mining units, but many lack resources.

Both mineworkers and owners/concession-holders must be helped to realize that accident prevention and improved occupational health are worth obtaining and keeping. Fortunately, there are several examples of the self-interest of small-scale miners being used to good effect to improve OS&H.

In view of the individual and competitive nature of much small-scale mining, the long hours and the arduous work, the impetus for OS&H improvement is likely to have to be external – from government, a large mine nearby, mining trade unions, NGOs or IGOs – and involve all at each site and, preferably, the local community.

Education, training, demonstration and surveillance are the key elements of any programme to improve OS&H in small-scale mining. But this is well known. What is required are the will and resources to undertake a sustained programme that will provide sufficient incentive for those concerned to want it to continue. Attempting to improve OS&H without appealing to the self-interest of those most directly involved is likely to prove fruitless.

The ILO has just published an illustrated handbook on safety and health in small-scale surface mines (5) which we hope will provide practical guidance both to the many people who turn to small-scale mining without any formal training, and to those whose task it is to regulate these mines and the miners.

Conclusions

As OS&H regulations become less prescriptive and more emphasis is put on the human factors that affect safety and health performance, a key objective will be to instil a strong safety culture in all aspects of mining. An improved safety culture is partly a question of resources and technology. But, above all, it requires better information, better management and higher ethical standards in confronting the ever present, ever evolving changes at the workplace.

Different strategies will be needed to meet different circumstances and degrees of economic and technological development. But the final goal must not be compromised. Because the types of issues that predispose unsafe behaviour, and their relative importance, will vary from mine to mine, there is no single solution to the promotion of safe behaviour. The main strategies involve: compelling; facilitating; rewarding; training; informing; and participating.

Careful data collection and analysis will enable risks to be identified and managed and information shared both nationally and internationally. The fostering of closer ties between all concerned, leading to meaningful social dialogue, will pave the way to break through the ceiling that has stalled improvements in health and safety in many mining operations, and led to it getting worse in others.

In discharging their responsibilities, governments should establish a regime for effective reporting on OS&H performance in small-scale mining. In doing so, they should place emphasis on investing in the prevention of accidents and disease. A pragmatic approach that yields quick financial gains – through better practices – is the key; not the heavy hand of regulation and penalties.

Finally, safety, health and environmental issues must be considered as an integral part of other mainstream social priorities, including conditions of work, employment, training, industrial relations and social security. The pressures on the world of work, be they driven by financial, technological, or environmental factors, or by the social factors of globalization, can only be dealt with by a mix of standards, action and surveillance.

Endnotes

1. Heiler K, Pickersgill R, Briggs C. Working time arrangements in the Australian mining industry: Trends and implications with particular reference to occupational health and safety, Sectoral Activities Programme Working Paper, WP.162 (Geneva, ILO), 2000.
2. ILO. Code of practice on ambient factors at the workplace (Geneva), 1999.
3. The text of the Convention is at: http://ilolex.ilo.ch:1567/scripts/convde.pl?query=C176&query0=176.
4. The Recommendation is at: http://ilolex.ilo.ch:1567/scripts/convde.pl?query=R183&query1=183.
5. Walle M, Jennings NS. Safety and health in small-scale surface mines: A handbook, Sectoral Activities Programme Working Paper, WP.168 (Geneva, ILO), 2001.

Bibliography

1. Jennings NS. Small-scale mining has large-scale safety and health implications. Paper presented at Minesafe International 2000, Perth, 4-8 Sep. 2000.
2. Jennings NS. Health and safety in mining: Issues for a new millennium. Paper presented at the Queensland Mining Industry Health & Safety Conference, Townsville, 27–30 Aug. 2000.
3. Jennings NS. Improving safety and health in mines: The role of Convention 176. Paper presented at the Conference on Safety and Hygiene of Work in the Mining Industries of Central and Eastern European Countries, Katowice, 21-22 Feb. 2000.
4. ILO. Social and labour issues in small-scale mines (Geneva), 1999.

Norman S. Jennings
Senior Industrial Specialist
Sectoral Activities Department
International Labour Office
4 route des Morillons
CH-1211 Geneva 22
Switzerland
tel: +41 22 799 7529
fax: +41 22 799 7967
e-mail: jennings@ilo.org

Нормативы охраны труда в горной промышленности : перспективы МОТ

Норман С. Дженингс

Введение

В горной промышленности в мировом масштабе началась стандартизация нормативов техники безопасности и охраны труда (ТБиОТ), однако сделать в этой области предстоит еще многое. Снижение уровня тяжелого травматизма на горных предприятиях достигнуто как за счет изменений в характере работ, так и в результате улучшения условий труда вследствие стремления сделать рабочие места более безопасными и комфортными. Вместе с тем, расширение и усложнение выполняемых работ порождает новые виды профессиональных рисков, с которыми приходиться иметь дело – проблемы костно-мышечного аппарата, стресс и отклонения в психике, астматические и другие аллергические реакции, нарушения, обусловленные воздействием вредных веществ и полей.

Важной отправной точкой в процессе улучшения нормативов ТБиОТ в горной промышленности является отказ от традиционного представления о том, что опасность является неотъемлимым свойством горного дела, из чего вытекало признание неизбежности проявления профессиональных заболеваний и несчастных случаев на горных предприятиях.

Водораздел между старым и новым подходом к обеспечению ТБиОТ в горной промышленности был преодолен в июне 1995 года, когда была принята Конвенция МОТ по охране труда в горной промышленности. Введение в обиход междунаронародных стандартов важно по двум причинам – потому что горнорабочие сегодня сталкиваются со специфическим рисками, порождаемыми применением новой техники, а также и по той причине, что во многих странах горнопромышленный сектор экономики расширяется и, соотвественно, возрастает потребность в усилении мер по охране труда и здоровья горняков. Кроме того, Конвенция служит единой основой для формирования и национальных программ улучшения охраны труда в горной промышленности, и международной системы контроля в этой сфере деятельности.

Конвенция вступила в силу с июня 1998 года, и за прошедший период ее ратифицировали уже 17 стран, в том числе Финляндия, Норвегия и Швеция. В ряде стран работа по ратификации идет в настоящее время. Повсеместное признание и введение в практику требований Конвенции должно внести решающий вклад в существенное и долговременное улучшене состояния дел с ТБиОТ в горной промышленности, поэтому МОТ готова содействовать этому процессу везде, где только возможно. К примеру, чтобы разъяснить важнейшие положения Конвенции и способствовать ее ратификации, в ряде стран были проведены специальные семинары. Следует отметить, что многие требования Конвенции могут быть включены в отраслевые коллективные соглашения еще до того, как Конвенция в целом будет ратифицирована на государственном уровне. И нам хотелось бы стимулировать поступательное движение в этом направлении. Вместе с тем, следует сознавать, что само по себе наличие Конвенции и законодательно утвержденных правил ее применения еще не гарантирует появление более совершенных норм ТБиОТ. Для этого потребуется и неустанная деятельность, и бдительность.

Для стабильного прогресса в области ТБиОТ следует иметь ясные и исчерпывающие ответы на ряд вопросов, касающихся всех уровней организации горной промышленности – правительственных органов, работодателей и рабочих организаций. Что можно сделать? Кто будет это делать? Что из уже сделанного где-либо заслуживает поддержки и распространения ? Какие изменения следовало бы внести в законодательство? Кто будет выполнять регулирующие функции, если правовая база горной промышленности изменится? Как повлияют изменения на распределение прав и обязанностей между работодателями и рабочими ? Будет ли смещен акцент с технических факторов на человеческие, такие как организация профилактики профзаболеваний, прогнозирование рисков, социальный диалог, инструктаж на рабочих местах ? С учетом этих вопросов рассмотрим следующие составляющие горного дела, которые будут иметь ключевое значение для совершенствования системы стандартов ТБиОТ в горнодобывающей индустрии в предстоящий период.

Технические изменения

Мы видим все возрастающую механизацию и тенденцию к автоматизации всех процессов, со все большей энерговооруженностью предприятий и производственного оборудования. В результате этого горное дело все дальше уходит от применения индивидуального труда горняков к использованию бригадного метода с четким распределением взаимоувязанных последовательных рабочих операций.

Все больше аспектов производства оказываются вне зоны контрактных отношений, изменяя тем самым производственные отношения и делая область ответственности каждого участника трудового процесса менее четкой. В результате рационализации производства возрастает текучесть кадров, при этом старые, опытные рабочие вытесняются в большей степени, и в горной промышленности происходит утеря профессионального опыта.

Интенсификация труда, в том числе и за счет увеличения длительности рабочих смен, становится в настоящее время предпосылкой для экономического выживания. Влияние более продолжительных рабочих смен под землей на здоровье и безопасность, а также на семейную жизнь нуждается в дальнейшем изучении.[1]

Информационные технологии предоставляют новые возможности для обмена информацией, создания базы данных, анализа практики и технологических процессов для выяснения перспективных направлений, на которых целесообразно фокусировать усилия. Виртуальная реальность становится мощным средством производственного обучения.

В целом новые технологии обеспечили общее снижение травматизма, а также тяжести несчастных случаев и профзаболеваний в горной промышленности, но эффект от их внедрения не был единообразным. Некоторые новые технологии сопровождаются и новыми вредными факторами или же интесифицируют уже известные – такие как пыль, шум, вибрация, эрогономические проблемы и электрические токи.

Здоровье – это тоже безопасность

Здоровью рабочих часто уделялось внимания меньше, чем их безопасности. Огромная ценность профессионального здоровья пока еще не осознается в должной мере ни в самой горной промышленности, ни в обществе в целом. Регулярные обследования здоровья горнорабочих не являются повсеместными, на малых предприятиях они вообще не проводятся. В то же время по мере роста механизации профессиональные заболевания становятся все более распространенными. В современных условиях главными причинами профзаболеваний являются шум и вибрация. Возрастающее использование видеомонитров также сказывается на здоровьи работников. Все чаще диагносцируются и признаются подлежащими компенсации заболевания, связанные со стрессовыми ситуациями, поскольку удается доказать их связь с производственными факторами. Увеличение продолжительности рабочих смен также следует принять во внимание при охране профессионального здоровья. Нынедействующий Кодекс МОТ по обустройству рабочих мест[2] может служить руководством для определения роли и обязательств всех организаторов и участников производства.

Три ключевых метода профилактики профессиональных заболеваний – тестирование, диагностика и контроль – используются по-разному в различных странах. На национальном уровне необходим подход, удовлетворяющий всех; это означает, что он должен быть практичным, экономичным и долговременным. И конечно же, он должен быть приемлемым с мировоззренческих, правовых и этичских позиций, а также эффективным в отношении снижения или предотвращения действия вредных факторов.

Дефицит опытных специалистов по охране профессионального здоровья в горной промышленности ощущается во всем мире, особенно остро проблема стоит в развивающихся странах. Здесь даже у тех специалистов, которые время от времени привлекаются к работе, возникают затруднения в приложении их знаний. Получение доступа к текущей информации по состоянию охраны профессионального здоровья все еще является проблемой во многих регионах, но международное сотрудничество в этой сфере неуклонно расширяется. Одним из примеров его может служить принятая МОТ и ВОЗ международная программа по глобальному искоренению силикоза.

Значение управления рисками для здоровья часто недооценивается. А ведь утраченное здоровье тоже требует денег, больших денег, и в течение многих лет ! Поэтому существуют вполне экономические, а не только лишь гуманитарные, стимулы для совершенствования нынешних стандартов, чтобы в горной промышленности улучшения в сфере безопасности труда и в профилактике профзаболеваний «шли в ногу».

Законодательство и роль горного надзора

Законодательство должно обеспечивать существование эффективной системы норм и правил. И органы горного надзора, уполномоченные администрировать с помощью этой системы, должны действовать профессионально, конструктивно и последовательно. Роль директивного регулирования все уменьшается. В новых условиях все более возрастает ответственность руководителей промышленных предприятий, а это, в свою очередь, приводит к требованию, чтобы они непосредственно занимались организацией охраны труда и обеспечивали создание безопасных рабочих мест.

Крепление горных выработок – это еще не конец работы по созданию безопасных условий труда, оно должно сочетаться с постоянной профилактикой всех потенциальных угроз для горняков. На дальнюю перспективу задачу следует сформулировать следующим образом: каждый человек, без исключения, может посвятить свою жизнь профессии горняка и остаться при этом здоровым и непокалеченным. Чтобы эффективность и влияние инспекционных органов существенно возросли, они должны быть укомплектованы высоковалифицированным персоналом, любые компромиссы здесь исключаются. Горный надзор всегда будет нуждаться в высоком уровне технической и профессиональной экспертизы. Кроме того, ему потребуется лучшая оснащенность, чтобы в полной мере учитывать возрастающую роль человеческого и организационного факторов в горном деле. Актуальность этих мер особенно ярко видна на примере Африки, где растет число зарубежных горнодобывающих компаний, привносящих новые методы и подходы в организацию горных работ.

Конвенция 176

Правительства, которые ратифицировали эту Конвенцию[3], берут на себя обязательства по приведению действующего законодательства в соотвествие с ее требованиями, включая обеспечение инспекционных служб и назначение компетентных органов власти для надзора и регулирования ТБиОТ на горнодобывающих предприятиях. Конвенция также регламентирует процедуры регистрации и расследования

несчастных случаев, происшествий и возникновения потенциально опасных обстановок на горных предприятиях, а также методику составления статистической отчетности. В документе изложены также права и обязанности рабочих и работодателей. Важно отметить, что Конвенция определяет «базовый уровень» - тот минимальный набор требований к безопасности, по отношению к которому должны измеряться все нововедения при организации реальных горных работ. Конвенция дополнена «Рекомендациями»[4], которые имеют необязательный характер, но могут использоваться как более детальное методическое наставление, разъясняющее отдельные главы Конвенции. Наиболее специфичны из них те, которые касаются свода правил МОТ по ведению горных работ и по областям деятельности, связанных с горным делом.

Значимость человеческого фактора

В прошлом сосредоточение внимания на техническом прогрессе, как ведущем факторе повышения уровня охраны труда в горной промышленности, приводило к успешным результатам, однако во многих странах этот подход обусловил снижение доходов в горнопромышленном секторе. Именно поэтому возникла необходимость широкой разъяснительной работы, чтобы все смогли лучше понять значение различных категорий человеческого поведения и тех побудительных мотивов, которые скрыты за каждой из этих категорий. Без такого понимания мы будем продолжать порицать людей за действия, которые они не могли осуществить по-иному, а направленность профилактических мер будет по-прежнему оставаться неверной.

Развитие культуры безопасности – это часть поведенческой концепции совершенствования систем ТБиОТ. Некоторые горные компании используют в охране труда так называемое «ядро доверия» - пакет внутренних стандартов, разработанных и принятых посредством социального диалога. Эти действующие только внутри компании нормы входят составной частью в трудовые котракты и определяют стиль взаимоотношений и режим работы на предприятии «сверху донизу». Формирование культуры безопасности требует искреннего и явно выраженного участия со стороны руководителей производства, для которых управление охраной труда становится при этом одной из важных зон их ответственности. Такой подход зиждется на убеждении, что обеспечение и совершенствование системы ТБиОТ – это долгосрочная цель, для достижения которой требуются и постоянные усилия и заинтересованность.

Управление рисками и их прогнозирование

Когда будет наконец признано, что именно поведение человека дают ключи к дальнейшему совершенствованию и воплощению в жизнь улучшенных стандартов, потребуется гораздо больше усилий направить на развитие методов прогнозирования рисков, управления рисками и аудит систем безопасности с учетом роли поведенческого фактора в несчастных случаях на производстве. Очевидной целью внедрения систем управления рисками является улучшение ТБиОТ. Проблема состоит в том, как сделать эти системы настолько хорошо продуманными и структурированными, чтобы они были понятны всем, чтобы все ими пользовались в повседневной практике и видели полезную отдачу от их внедрения. Расширение практики привлечения к аудиту систем охраны труда и важнейших рисков независимых внешних организаций, имеющих государственную аккредитацию, при хорошо поставленном управлении производством может способствовать более глубокому анализу и обеспечивать формирование общепризнанной основы для улучшения трудовой дисциплины и организации производства. Эти независимые аудиторские организации также должны участвовать в выработке обновленных стандартов.

Образование и практическое обучение

Проверка возможности и способности персонала к безопасному ведению работ должна быть неотъемлемой частью прогнозирования рисков и других мероприятий по охране труда, в том числе и таких, как аудит. Нет смысла ратовать за безопасное поведение, если работник лишен возможности действовать безопасно.

Образование и практическое обучение служат основой для реального улучшения ТБиОТ. Наличие базового профессионального образования, инструктаж на рабочем месте с регистрацией в соотвествующем журнале, регулярная переподготовка и повышение квалификации в специализированных учреждениях системы непрерывного образования – вот те критические положения, на которых должны строиться все эффективные программы профилактики рисков и охраны труда. И конечно же, все это должно дополняться специальными семинарами и курсами переподготовки и повышения квалификации для преподавателей и инструкторов, инспекторов и рабочих.

Существует очевидная связь между плохим или неадекватным образованием и практическим обучением и низким уровнем организации мероприятий по ТБиОТ. Профессиональная подготовка, основанная на распределении полномочий в организации и управлении производством, ускорила включение требований по знанию методов ТБиОТ в различные отраслевые квалификационные стандарты. И это доказало возможность нового подхода к оценке квалификации работников, увязывающего его компетентность в впоросах ТБиОТ с профессиональной карьерой.

Малые предприятия в горнопромышленном секторе

Охрана труда и техника безопасности – это важная проблема для горняков и горняцких поселений, связанных с маломасштабными предприятиями. По различным оценкам, на них работают от 11,5 до 13 миллионов, в том числе множество женщин и детей. До 100 миллионов людей получают средства к существованию благодаря деятельности малых горных предприятий. Для достижения прогресса в профилактике заболеваний и травматизма среди горняков малых предприятий необходимо сначала улучшить их учет. Это означает, что надо ввести хотя бы простейшую форму регистрации происшествий и заболеваний, устранив при этом возможность бросить тень на репутацию предприятия. Вероятно, следует пересмотреть методы горного надзора, чтобы полнее учесть специфику обеспечения ТБиОТ на малых предприятиях. Кстати, когда горняки малых предприятий осознают, что для их же собственной выгоды им следовалы быть более открытыми для проверок ТБиОТ, то придется существенно усиливать органы горного надзора, чтобы они могли включить в сферу контроля и обслуживания малые горные предприятия. В некоторых министерствах горной про-

мышленности учреждены отделы малых предприятий, но большинство из них испытывает недостаток ресурсов.

И горнякам, и владельцам/концессионерам надо помочь осознать, что профилактика несчастных случаев и укрепление профессиональном здоровья заслуживают внимания и заботы. К счастью, существует ряд примеров, когда личная заинтересованность горняков малых предприятий была эффективно использована для улучшения ТБиОТ.

С учетом индивидуального и конкурентного характера большинства малых горных предприятий, а также многочасового и напряженного режима работы на них, следует ожидать, что толчок для организации мероприятий по ТБиОТ должен исходить извне – из правительственных органов, из близлежащего крупного горного предприятия, профсоюза горняков, негосударственных или международных общественных организаций, при этом стимулироваться должны все работники малого предприятия, а еще лучше - все местное население.

Образование, практическое обучение, распространение передового опыта и надзор – это ключевые элементы любой программы по совершенствованию ТБиОТ на малых горных предприятиях. Все это хорошо известно, а вот чего действительно нехватает, так это желания и ресурсов, достаточных для того, чтобы предпринять долговременную программу, успех которой послужил бы побудительным мотивом для тех, кто проявит заинтересованность в ее продолжении. Попытки улучшить ТБиОТ, не аппелируя к собственным интересам тех, кто непосредственно вовлечен в процесс, скорее всего будут непродуктивными.

Недавно МОТ опубликовала иллюстрированный справочник по охране труда и безопасному ведению открытых горных работ на малых горнодобывающих предприятиях[5]. Мы надеемся, что это издание послужит практическим руководством для многих людей, привлекаемых без всякой профессиональной подготовки для работы на малых предприятиях, а также для тех чиновников, в чью задачу входит регулирование деятельности этих горных предприятий и занятых на них горнорабочих.

Заключение

В связи с тем, что регулирование в области ТБиОТ становится все менее директивным и все больший акцент делается на человеческие факторы, сильно влияющие на реализацию мероприятий по охране труда, на первый план выдвигается ключевая задача – привить стремление к высокой культуре безопасности во всех видах горного дела. Развитие культуры безопасности в какой то мере зависит от ресурсов и технологий, но в еще большей степени этот процесс нуждается в более полной информации и более хорошем управлении на основе более высоких этических норм, в противовес тем, что применяются в настоящее время, даже в тех местах, что уже затронуты изменениями.

С учетом различий в экономическом и технологическом уровне стран, потребуются различные стратегии, но конечная цель во всех случаях, несомненно, должна быть единой. Поскольку предпосылки для нарушений безопасного режима ведения работ варьируют от одного горного предприятия к другому, то невозможно предложить универсальный рецепт для развития навыков безопасного поведения в условиях реального производства. Можно лишь отметить, что базовая стратегия в обеспечении ТБиОТ должна включать требовательность, поощрение, премирование, профессиональную подготовку с практичеким обучением, информирование и соучастие.

Тщательный сбор и анализ данных позволят идентифицировать риски и сделать их управляемыми, при этом полученная информация должна распределяться как внутри стран, так и в международном масштабе. Выявление тесных взаиосвязей между всеми факторами и развитие серьезного социального диалога даст возможность пробиться сквозь тот экономичский потолок, который сдерживает прогресс в ТБиОТ на многих видах горных работ, а в некоторых случаях даже ухудшает условия труда.

Во исполнение своих обязательств, правительствам следовало бы ввести более строгие и эффективные режимы отчетности о мероприятиях по ТБиОТ на малых предприятиях горнопромышленного сектора. При этом основной упор надо сделать на инвестиции в профилактику несчастных случаев и заболеваемости. Ключевым должен стать прагматичный подход, который приносит быструю финансовую отдачу благодаря улучшению хозяйствования; метод «тяжелой руки» и штрафов для регулирования неприемлем.

И последне: проблемы производственной безопасности, охраны профессионального здоровья и создания благоприятных рабочих обстановок должны находиться в русле важнейших социальных приоритетов, наряду с такими проблемами, как условия приема на работу, занятость населения, профессиональная подготовка, производственные отношения и общественная безопасность. Давлению на мир труда, обусловленному действием финансовых, технологических или экологических факторов, или же провоцируемому социальными проблемами глобализации, можно противостоять только с помощью сочетания нормативов, активных действий и надзора.

Норман С. Дженингс
Старший специалист
промышленного отдела
Международное Бюро Труда,
Женева

Occupational health in the fish processing industry – An activity to improve the work environment by preventing cold exposures

Arvid Påsche, Norway

Background

Fisheries have always been the basis for settlement and living in northern Norway, particularly in the coastal areas of Finnmark. Over centuries, the fishery has undergone great changes: both the fishing methods and technology, but also the processing of the fish have changed considerably. Preserving the fish by salting and/or drying was for a very long period the traditional and only way of preparing the fish before the delivery. During the last century, however, increased industrial development in the northern region affected also the fishing industry resulting in numerous small and medium sized factories for fish processing.

As the last century came to an end, the development had further changed the industry, reducing the number of fish processing factories, but at the same time increasing the size of the remaining ones. The increased production efficiency due to the automation has increased the production volume, while the number of workers involved has remained at the same level. An important factor for maintaining the production volume and activity seen during the past 10-15 years has been the fish delivery from the Russian fishing fleet operating in the Barents Sea.

Historically, the fish processing industry in the northern areas has always been an activity associated with considerable work environment problems, and cold has been an essential problem factor in this respect. The activity has been concentrated within a limited factory space area, often under the same roof. Here the delivery of the catch, preparation and processing, packing and freezing were all performed within the same factory building. The work activity and climatic conditions at the different workstations often affected the surrounding work environment. It was a workplace characterized by cold, wetness, wind draft and high work intensity, and the work itself was physically demanding. Considerable efforts have been made to improve this work environment. Automation has been a very important factor in this respect, but also installations of automatic closing doors separating cold room areas from other parts of the factory. For the workers with considerable static work, standing on the wet concrete floor, for instance on the cutting line, the implementation of stands preventing the direct contact with the concrete floor has been an important improvement for reducing the cooling effect.

A worker feeding the automatic fish-trimming machine.

In spite of all these actions taken to improve the work environment, the fish processing industry is still bothered by rather high percentages of sick leave among their workers, as shown in the most recent statistics for this specific industry:

	1999	2000
Workers (men)	9.1%	10.5%
Workers (women)	13.6%	14.3%
Management/ foremen (men)	2.2%	4.5%
Management/ foremen (women)	4.7%	5.4%

The specific reasons for the health problems in the fishing industry, as illustrated in the numbers above, are not established. However, cold-related problems cannot be excluded as a separate or contributing factor.

Project description

The fish processing industry was selected as a target enterprise activity for the Norwegian sub-project of the joint Nordic Barents Interreg II-project "*Risk assessment and management of cold-related hazards in arctic workplaces*". Finnmark Fylkeskommune financed the Norwegian subproject in this EU-project.

Two fish processing factories in Båtsfjord, Finnmark, agreed to participate in the project, which targeted in developing a risk assessment and management tool for improving practical working activities. The project has been presented more in detail in an earlier issue of the Barents Newsletter on Occupational Health and Safety (Volume 3, Number 1–2/2000).

The two industrial work sites were West Fish Aarsæther and Båtsfjordbruket AS. The Norwegian sub-project was organized and performed by Thelma AS in close co-operation with Båtsfjord Bedriftshelsetjeneste (Occupational Health Services).

Initially the workers in the two factories were asked to answer a questionnaire focusing on the individual worker's

health situation. The preliminary evaluation of the answers from this questionnaire indicates that the cold still represents a significant problem area for the workers. The answers from the first 52 respondents to the questionnaire include the following:

Thermal sensations in cold for the whole body

36 % answer unpleasant

32 % answer slightly unpleasant

Thermal sensations in cold for the fingers?

38 % answer very unpleasant

28 % answer unpleasant

30 % answer slightly unpleasant

Thermal sensations in cold for the toes?

18 % answer very unpleasant

39 % answer unpleasant

31 % answer slightly unpleasant

Cold sensitivity: Fingers exceptionally sensitive to cold?

43 % confirm such sensitivity

Colour of fingers periodically changing to red/violet?

42 % confirm such changes

P*eriodical circulatory disturbances in hands and/or feet in cold?*

52 % confirm such disturbances

Neck/shoulder or upper extremity pain?

22 % confirm such problems

Concentration performance decrement due to cold symptoms?

49 % confirm such decrement

Motivation decrement due to cold symptoms?

48 % confirm such decrement

These results confirm that cold is still a considerable problem area within the fish processing industry. An important reason for the problem is linked to the food quality requirements. The fish meat has to be maintained below a certain low temperature to prevent degradation of the quality. In addition, the final stages of the processing require manual handling of the fish meat still kept at a temperature of a few degrees above zero. The processing requires that the fish meat is wet, which means a certain spill of water (cold water) along the processing line.

The answers given in the questionnaire confirm that the manual handling of the cold fish filets causes cold-related problems. The cooling of the hands and fingers of the workers seemed to be the main complaints, and concerned most the filet cutters, controllers, packers and the workers preparing for the single freezing of the filets. For all these workers, it was required a high level of finger tactility to perform the work tasks accurately and speedy. Cooling of the feet was also reported as a problem, in particular for workers with static work and where the feet were in direct contact with the concrete floor of the factory hall.

The project followed up the reported problem areas, and measured skin temperatures on different body locations, including middle fingers on both hands and feet. These measurements were performed during the whole work shift for workers that had indicated to have particular problems with the cold. At the same time, temperatures were measured at different locations in the factory along the filet cutting line. These measurements demonstrated a considerable temperature variation at different levels above the floor. The air temperature at the head level for the filet cutters was between 23 and 25 °C. Temperatures at foot levels for the cutters standing on a small work platform 30–40 cm above the concrete floor were 13-15 °C, while the temperature at the concrete floor itself was 8–10 °C.

The pattern of finger temperatures shown in Figure 2 was quite typical for all the workers handling the cold fish filets. Generally, cold fingers with temperatures in the area of 10–12 °C was observed for most of the work shift period, only interrupted with higher temperatures during rest periods in a warmer environment. The temperature measurements shown in Figure 2 are for a controller positioned at the end of the filet cutting line. At this particular work station, the feet of the worker was in direct contact with the concrete floor. This was reflected in the temperatures monitored for one foot, showing a clear tendency to drop during the work periods. The same tendency was not observed for the filet cutters standing on a platform at the cutting line.

The results obtained from the temperature measurements indicate that for certain work stations replacement of the footwear used would be clearly beneficial. Workers performing static work and standing directly on or in close contact with the concrete floor should be given preference to in this respect. The footwear should preferably have a thicker sole, and larger sizes should be used to allow thermal inner soles and unrestricted blood flow to the feet. Replacement of cotton socks with woollen ones would also improve the thermal situation. A general preference for rubber boots is rather common within the fish processing industry and has to do with a considerable water spill in such facilities. However, not all workstations are exposed to the same water spill. Several of these work activities can be performed wearing leather work shoes, which generally have better thermal properties.

The hand and finger temperatures were quite uncomfortably cold. The workers were mostly using only rubber gloves, which provide no thermal protection. Only a few had thin cotton inner gloves. After the verification of the problems with cold fingers for the workers handling the cold fish, action has been taken to test out in practice a number of alternative thin inner gloves with better

Two workers preparing the fish filets for quick single freezing.

Overview of the filet cutting line.

thermal insulation. The workers at the participating two fish processing factories are presently performing these trials.

The co-operation between the involved parties of the project has been very good. The management at the two factories have contributed very actively. The temperature measurements performed have provided the management with objective results establishing a basis for the implementation of corrective actions. These temperature measurements offer a tool for the evaluation of the efficiency of any corrective actions implemented. For instance, the recommendations for replacement of some of the footwear used were actioned upon immediately, and follow up temperature measurements confirmed that these changes represented successful improvements.

The responsibility for obtaining acceptable temperature conditions for the individual worker is a shared responsibility, and is not only the employer's, as many workers seem to believe. Many of the thermal problems observed could actually be corrected by proper use of available protective equipment and selection of own work clothing. In this respect,the individual worker himself/herself has a clear responsibility.

Proper selection and use of protective clothing require certain knowledge that is often found to be lacking or insufficient. For the project at the fish processing factories, information material on these topics were prepared. Information sessions on the same were held, in which all the factory workers participated. The management at the two factories allowed production stop when the information sessions took place. A special challenge for the information distribution was to provide all information in Norwegian and Finnish. This was a necessity as the percentage of Finnish speaking workers is quite high among the fish processing workers in Finnmark.

The interest from the workers themselves showed a clear increase throughout the project as it became obvious that the aim was more than just performing a questionnaire. As the initial questionnaire was followed up with temperature measurements, corrective actions and continuing evaluation of alternative equipment for improvement, the workers have become very enthusiastic.

The project presented will be finished by the end of May 2001. However, it can already be concluded that it has been successful and obtained results and experience which could be beneficially applied in other enterprises facing the same or similar problems with a cold climate affecting the work environment.

References

1. Hassi J, Mäkinen T. How to assess and manage cold-related risks in northern work places? Barents Newsletter on Occupational Health and Safety 2000; 1-2:23–6.

Arvid Påsche, Managing Director
THELMA AS
P.O.Box 6170 Sluppen
N-7435 Trondheim, Norway
tel: +47 73968511
fax: +47 73968514
e-mail: arp@thelma.no

Профессиональное здоровье в рыбообрабатывающей промышленности: **меры улучшения рабочих условий путем защиты от холода**

Арвид Поше, Норвегия

Введение

Рыбаки всегда составли основую часть населения северной Норвегии, особенно на побережье Финнмарка. На протяжении веков рыбаций труд претерпел огромные изменения, которые затронули не только способы и технологическую базу рыбной ловли, но существенно преобразили и рыбообработку. Очень долго засолка и/или вяление оставались единственными приемами обработки рыбы перед поставкой ее на рынок. Однако бурная индустриализация в последнее столетие не обошла своим влиянием и рыбную отрасль, в результате чего возникла масса малых и средних предприятий для переработки рыбы.

На исходе века в промышленном развитии проявилась новая тенденция, что привело к уменьшению численности, но увеличению масштабов рыбообрабатывющих предприятий. Рост производительности за счет автоматизации производства обеспечил увеличение общих объемов продукции, тогда как численность занятых в эом секторе работников сохранилась на прежнем уровне. Важным фактором для обеспечения роста объемов продукции и вообще деятельности новообразованных крупных предприятий в последние 10-15 лет стала поставка рыбы, выловленной российским траловыми флотами в Баренцовом море.

Исторически так сложилось, что рыбообрабатывающая промышленность в северных областях всегда сталкивалась со значительными проблемами в обеспечении нормальной рабочей среды, при этом холод всегда был одним из наиболее существенных «проблемных» факторов. Все производственные операции на заводах концентрировались на ограниченной площади, зачастую под одной крышей. Здесь улов принимался, сортировался и обрабатывался, упаковка и замораживание готовой продукции также осуществлялись в этом же здании. Эффекты от производственных процессов и климатических условий на различных производственных установках зачастую влияли не в лучшую сторону на рабочую среду завода в целом. На рабочих местах было холодно, мокро, они продувались сквозняками, а работа отличалась высоким темпом и к тому же требовала физических усилий. Необходимы были значительные усилия, чтобы улучшить рабочую обстановку. В этом аспекте важным фактором стала автоматизация, даже в такой простой форме, как установка автоматически закрывающихся дверей, отделивших холодные помещения от остальных рабочих площадей. Для рабочих, выполняющих статичные операции, стоя на мокром цементом полу, как например на линиях разделки рыбы, установка помостов, предотвративших прямой контакт ног с цементным полом, оказалась исключительно действенной мерой, уменьшившей действие холода.

Несмотря на все меры, предпринятые для улучшения условий труда, рыбообрабатывающая промышленность все еще входит в число отраслей с относительно высокой частотой заболеваемости работников, что ясно видно по статистическим данным последних лет:

	1999	**2000**
Рабочие	9.1%	10.5%
Работницы	13.6%	14.3%
Мастера/ бригадиры (мужчины)	2.2%	4.5%
Мастера/ бригадиры (женщины)	4.7%	5.4%

Причины столь высокой заболеваемости в полной мере не выяснены, однако нельзя исключить, что холодовое воздействие является одним из ведущих или сопутствующих факторов. Для решения этого вопроса и были проведены специальные исследования, охрактеризованные ниже.

Описание проекта

Рыбообрабатывающая промышленность была выбрана в качестве объекта изучения в рамках норвежского субпроекта в составе сводного проекта «Прогнозирование риска и борьба с холодом на рабочих местах в условиях Арктики», выполняемого по программе ЕС «Интререг-II для Северных стран и Баренц региона». Финансировало работы по норвежскому субпроекту Губернское управление Финнмарка. Более детально описание проекта было дано ранее в третьем выпуске журнала “Barents Newsletter on Occupational Health and Safety” (№1-2\2000).

Два рыбообрабатывающих завода в Ботсфьорде - «Вест Фиш Орсетер» и «Ботсфьорд-брукет» - согласились участвовать в субпроекте, нацеленном на развитие методов прогнозирования рисков и обеспечение мероприятий по совершенствованию производственного процесса. Исследования были организованы и проведены АО «Тельма» в тесной кооперации с Ботсфьордской службой охраны профессионального здоровья «Betsfjord Bedriftshelsetjeneste».

Первоначально рабочим обоих заводов было предложено ответить на вопросы анкеты, сфокусированной на их индивидуальное восприятие условий труда. Предварительный анализ результатов анкетирования показал, что холодовое воздействие все еще доставляет рабочим много хлопот. Ответы первых 52 респондентов распределились следующим образом:

Каковы ваши ощущения при действии холода на тело в целом ?

36 % ответов - нерпиятные

32 % ответов – немного неприятные

Каковы ваши ощущения при охлаждении пальцев рук ?

38 % ответов – очень неприятные

28 % ответов - неприятные

30 % ответов – немного неприятные

Каковы ваши ощущения при охлаждении пальцев ног ?

18 % ответов – очень неприятные

39 % ответов - неприятные

31 % ответов – немного неприятные

Чувствительность к холоду: пальцы рук особо чувствительны к холоду ?

43 % подтвердили именно такую чувствительность

Наблюалось ли периодичекое покраснение или посинение пальцев рук ?

42 % указали на проявление таких изменений

Происходили ли периодические нарушения кровеобращения в ладонях и\или стопах ног на холоде ?

52 % указали на проявление таких нарушений

Появляются ли боли в шейно-плечевом поясе или в верхних конечностях ?

22 % отметили проявление болей

Уменьшается ли способность к концентрации при появлении ощущения холода ?

49 % отметили подобное уменьшение

Происходит ли снижение мотивации при появлении ощущения холода ?

48 % указали на снижение мотивации .

Результаты анкетирования подтверждают, что холод остается областью нерешенных проблем в рыбообрабатывающей промышленности. В значительной мере это обусловлено требованиями к качеству пищевой продукции. Чтобы предотвратить ухудшение качества рыбной продукции, всю обработку необходимо вести при достаточно низкой температуре. Более того, на заключительных стадиях обработки приходиться вручную оперировать с тушками, температура которых всего на несколько градусов выше ноля. Технология обработки требует, чтобы рыба сохраняла влажность, а это означает, что на разделочной линии постоянно присутствует пленка холодной воды.

Ответы на вопросы анкеты подтвердили также, что ручная обработка рыбного филе создает проблемы с переохлаждением кистей и пальцев рук, в основном у резчиков филе, контролеров, упаковщиков и укладчиков морозильных установок. В то же время всем этим категориям работников необходима высокая чувствительность пальцев для быстрого и точного выполнения рабочих операций. Застывание стоп ног тоже упоминается в качестве дискомфортного фактора, особенно для рабочих, выполняющих работу в статичной позе там, где ноги подолгу соприкасаются непосредственно с цементным полом заводского помещения.

С учетом полученных данных, на втором этапе работ по проекту было проведено измерение температуры кожи на различных участках тела, в частности на средних пальцах рук и ног. Измерения осуществлялись в течение всей рабочей смены на том контингенте рабочих, которые отметили в анкетах особые проблемы с холодовым воздействием на рабочих местах. Одновременно замеры температуры воздуха проводились в различных местах вдоль всей поточной линии производства рыбного филе и были выявлены значительные вариации температур на разной высоте от пола. В зоне работы резчиков филе температура воздуха на уровне головы колебалась от 23 до 25°C, а на уровне ног она была 13-15 °C, если резчик стоял на небольшом рабочем помосте высотой в 30-40 см, тогда как температура самого цементного пола было всего 8-10 °C.

Распределение температур пальцев, показанное на рис. 2, достаточно типично для всех категорий работников, обрабатывающих охлажденное рыбное филе. Обычно охлаждение пальцев рук до температуры 10-12 °C наблюдалось в течение почти всей смены, прерываясь лишь некоторым отогреванием во время отдыха в более теплом помещении. На рис. 2 показаны также результаты измерений в группе контролеров, чьи рабочие места замыкают поточную линию производства филе. На этих специфических рабочих участках ноги работников непосредственно контактировали с цементным полом. Это отразилось на тренде температур, зарегистрированном для стопы, - он имеет явно выраженную тенденцию к снижению в течение рабочей смены. У резчиков филе, стоящих на помостах в той же разделочной линии, подобная тенденция не наблюдалась.

A filet controller at her workstation.

Результаты температурных измерений показывают, что на определенных рабочих участках замена используемой в настоящее время обуви могла бы улучшить ситуацию. Первоочередные меры следовало бы принять в отношении рабочих, выполняющих статическую работу, стоя на цементном полу или достаточно близко соприкасаясь с ним. Здесь желательно иметь обувь на более толстой подошве и большего размера, что даст возможность использовать утепляющие стельки и не будет ограничивать кровеснабжение ног. Замена хлопчатобумажных носков шерстяными также будет способствовать улучшению теплового режима. Общее предпочтение резиновым сапогам довольно обычно для всей рыбообрабатывающей промышленности и обусловлено постоянным наличием водных разливов на всех предприятиях. В то же время, для ряда участков такие

разливы нехарактерны, поэтому здесь производственные операции можно было бы выполнять в кожаной рабочей обуви, которая обладает в целом более благоприятными тепловыми свойствами.

Зарегистрированные температуры кистей и пальцев рук свидетельствуют о том, что их охлаждение выходит довольно далеко за пределы области комфорта. Рабочие по большей части использовали только резиновые перчатки, не защищающие от холода. Лишь немногие применяли дополнительно тонкие хлопчатобумажные перчатки, вставленные внутрь резиновых. После того, как проблема переохлаждения пальцев у работников, обрабатывающих охлажденную рыбу, была верифицирована, в рамках проекта была организована проверка на практике различных вариантов тонких внутренних вставок в резиновые перчатки для улучшения тепловой изоляции. Работники рыбообрабатывающих заводов, участвовавших в проекте, до сих пор продолжают эти опыты.

Сотрудничество между всеми организациями, вовлеченными в реализацию проекта, было очень хорошим. Активно поддерживали проект руководители обоих предприятий. Осуществленные в рамках проекта температурные измерения предоставили руководству предприятий объективные данные, на основе которых можно предпринимать профилактические меры. В дальнейшем метод температурного мониторинга можно использовать как средство для оценки эффективности любых профилактичеких мероприятий по защите работников рыбообрабатывающих предприятий от холодового воздействия. Например, рекомендации по замене обуви были реализованы сразу же и последующие температурные измерения подтвердили, что это была очень успешная акция по улучшению условий труда.

Забота о создании приемлемого теплового режима на отдельных рабочих местах является обоюдной, и не только работодатели ответственны за это, как полагают, по-видимому, многие наемные работники. Ряд проблем теплового режима может быть урегулирована путем надлежащего применения вполне доступного защитного снаряжения и соотвественным подбором собственной рабочей одежды. В этом аспекте вполне определенная ответственность возлагается на самих рабочих и работниц.

Надлежащий подбор и использование защитной одежды требует определенных знаний, которые нередко оказываются дефицитными или недостаточными. В ходе выполнеия проекта были подготовлены информационные материалы по данной проблематике и организованы информационные сессии, в которых прияли участие все работники предприятий, участвовавших в проекте. На время проведения сессий руководители предприятий разрешали остановить производство. Особое затруднение в процессе распространения информации вызывало дублирование ее на норвежском и финском языках, но это необходимо было сделать, поскольку в Финнмарке процент финскоязычных работников среди рыбообработчиков достаточно высок.

Интерсе к проекту со стороны рабочих возрастал по мере того, как становилось очевидным, что цель проекта не сводится к одному лишь анкетированию. Когда за первоначальным анкетированием последовали температурные измерения, а затем были предприняты профилактическе меры с непрекращающимся процессом испытания альтернативных средств для улучшения условий работы, энтузиазм рабочих заметно возрос.

Завершение проекта запланировано на конец мая 2001 года, однако уже сейчас можно заключить, что он был успешным и полученные результаты и опыт могут быть с пользой для дела применены на всех предприятиях, сталкивающихся с аналогичными или близкими проблемами.

Assessment and management of cold risks in construction industry

Tanja Risikko, Tiina Mäkinen, Juhani Hassi
Photos Ilpo Olkkonen

Construction industry as a pilot industry

Cold conditions increase health and safety risks at work. According to an extensive survey made in Finland, the construction workers are a group that is the most exposed to cold in their work (Hassi et al. 1998). There are a large number of risk assessment methods as well as occupational safety norms and recommendations for the construction industry (Lappalainen et al. 1991). In the existing regulations and practices, cold is not, however, sufficiently taken into consideration.

Development process

A development project was conducted in order to improve the management of cold-related health and safety risks in construction industry. The Finnish Institute of Occupational Health in co-operation with YIT Rakennus Oy (YIT Construction Ltd.) carried out the project in the framework of its Cold Work Action Program in 1998–2000. The practical development work was done at two pilot construction sites in Oulu, Finland.

The cold risks in house building were assessed at a target site by means of a questionnaire and ISO standardized assessment methods. According to the questionnaire, the workers had experienced cold-related symptoms like diseases, cold injuries, discomfort, decline in working capacity, and reduced working motivation. The most problematic ambient factors were found to be wind, cold materials and wet conditions. The workplace assessments showed a risk of extremity cooling in many work phases and a risk of whole body cooling during the cold season in tasks involving low heat production.

Construction work at the pilot work site.

On the basis of the risk assessment, immediate improvements were made. As a learning organization, the company participated actively in developing its organizational culture. At first, foremen and key persons of the construction site were trained to recognise and manage the cold risks in construction work. The personnel training was then conducted in an information campaign at the target site. Further written learning and guidance material was provided. Information was given on the effects of cold on physical performance and health, as well as cold protection. Field trials of protective clothing and equipment were an important part of the training.

Immediate improvements

After the first winter period, the feedback was collected from the workers. The workers indicated that they had received new information on the effects of cold and cold protection. The concept of multilayer clothing helped in maintaining the thermal comfort in changing work situations and reduced excess bulkiness of the clothing. Especially, the protection of the hands against the cold was felt to be improved.

A systematic model for managing cold risks

In this project, an action model was developed for assessing and managing the cold-induced occupational health and safety risks in construction industry. The model may be integrated into the occupational health and safety management

Table 1. The cold risk management model for workplaces

1. Management of the cold risks as a part of the company's policy
- 1.1 Quality system
- 1.2 Occupational health and safety management systems
- 1.3 Evaluation of the influences and costs / benefits

2. Management of the cold risks at the workplace
- 2.0 Planning of the activities
- 2.1 Cold risk assessment
- 2.2 Organizational preventive measures against cold
- 2.3 Technical preventive measures against cold
- 2.4 Protective clothing, PPE (personal protective equipment) and other equipment
- 2.5 Training and information, learning and guidance material

3. Occupational health service actions for cold work

system and practices. The model contains the parts shown in Table 1.

The cold risk management model should be fully integrated into the occupational health and safety (OH&S) management system and practices of the company in order to ensure the implementation and continuance of the activities. This kind of system may be established according to e.g. *OHSAS 18001 Occupational health and safety management systems –Specification*, which is compatible with *the ISO 9001 standard for quality management system* and *the ISO 14001 standard for environmental management system*. The model is modified and tested in other industries and will be included in *the ISOWD 15743 standard Strategy for Risk Assessment, Management and Work Practice in Cold Environments*. The draft standard is due to final vote in 2001.

A practical tool for assessing cold risks

A cold risk checklist for workplaces has been developed in a European Union cooperation project (Barents Interreg IIA-program). This checklist is a simple observation method where systematic checkpoints related to cold are listed. The advantage of the method is that it does not require comprehensive training or knowledge in e.g. ergonomics. Furthermore, an employee, who is well aware of the contents of the work, can easily make the check in a short time. Therefore, it is recommended that, for example, foremen, occupational safety delegates or workers would conduct the cold checklist. The cold risk check should be performed whenever marked changes in the work environment or work content occur. One possibility is to conduct it in association with work safety inspection rounds at the workplace.

By using the cold risk checklist, it is possible to identify the main problems related to the environmental conditions (exposure to cold air, wetness, contact with cold materials), clothing and work content (variation in physical activity level or ambient conditions) and manage those at the workplace.

Construction Worker's Guide to the Cold
Руководство строителя для работы на холоде

Learning and guidance material

Guidance and supporting material was prepared for the persons responsible for the cold preventive measures at the construction site. *The construction worker's guide to the cold* and an information poster were published as training material and distributed to each person working at construction sites (pictures 2 and 3).

Good occupational health service practices for cold work

Working in cold environments is time-consuming and determined by each worker's individual limitations, which arise especially during cold exposure. Today, these limitations do not concern only certain cases or occupations but have to be taken into account in all types of cold environments.

Medical screening is needed to identify each worker's individual cold-related limitations. For this purpose, a three-step model was developed. Other occupational health service activities follow the screening depending always on the individual worker and his cold exposure. Good advice about working practices and cold protective clothing is commonly needed. New arrangements concerning the workers' work content or rehabilitation are rarely necessary.

As a result of the above-mentioned practice, it is possible to improve the individual health situation and work performance as well as the efficiency of the construction business.

The cost and benefits of managing cold risks

Concurrently with the development project, a research was carried out to evaluate the additional personnel costs caused by cold and the financial effects of cold risk management practices (Juopperi et al. 2000). Working in the cold is estimated to increase personnel costs in the construction industry annually by FIM 300 million in the case where the construction of a building is started in November. This represents 3 % of the annual personnel costs of the industry.

The research was carried out in Oulu, at the sites of apartment blocks being built by YIT-Rakennus Oy (YIT Construction Ltd.), costs being monitored

The poster providing information about protection against cold
Плакат – наглядное пособие по методам защиты от холода

in 1999–2000 at one site where work was started in the summer and two sites where it was started in the winter. The amount and nature of the work was similar at all three sites. Major additional costs were attributable to the longer working times needed under cold conditions and the decrease in work efficiency, assessed in terms of the earnings of a bricklayer per unit of effective working time, given the cost of this work per square metre (including preparatory work and finishing) and the time taken per square metre. The bricklayers' wages, which are determined by the number of square metres produced, were 4% lower in November–January than in summer, and 16% lower in February–April, the cost of bricklaying, including preparatory work and finishing, being correspondingly 10% and 27% higher in the two winter periods. Likewise, if the foundation of a building was laid and the framework erected in winter, this entailed a 20% increase in the working time. It is possible, and financially profitable, to reduce these costs by systematic planning of the cold preventive measures at a construction site operating during the winter. This should be a part of the site's work safety plan and should record all the measures, responsibilities and timetables required for good risk management practices under cold conditions (Juopperi et al. 2000).

Testing and further developing the methods

The developed cold risk assessment methods and model have been tested systematically in the Nordic countries in the framework of the European Union co-operation project (Barents Interreg II-program). The testing has taken place in cold working conditions both indoors and outdoors. The target workplaces in Finland, Sweden and Norway have been in construction work, maintenance of roads, forest work and fish processing. Key persons of the target enterprises have been given identical instructions and training to use the methods. When using the methods, the key persons provided feedback on the usability. Based on the results, the methods and models have been further improved and completed in co-operation with the scientific institutes participating in the project. The purpose of this development work has been to produce methods that are appropriate for all types of cold working conditions.

The produced methods and models will be utilized when developing the standard proposal *ISOWD 15743 Strategy for Risk Assessment, Management and Work Practice in Cold Environments*.

Contact information:

Tanja Risikko, Research Engineer, MSc
Oulu Regional Institute of Occupational Health
Aapistie 1,
FIN-90200 Oulu, Finland
tel: +358-8-5276127,
fax: +358-8-5276121
email: tanja.risikko@occuphealth.fi

Tiina Mäkinen, Researcher, MSc
Oulu Regional Institute of Occupational Health
Aapistie 1,
FIN-90200 Oulu, Finland
tel: +358-8-5276117,
fax: +358-8-5276121
email:
tiina.m.makinen@occuphealth.fi

Professor Juhani Hassi, MD
Director of Oulu Regional Institute of Occupational Health
Aapistie 1,
FIN-90220 Oulu, Finland
tel: +358-8-5537550
email: juhani.hassi@oulu.fi

References

Hassi J, Juopperi K, Remes J ym.: FINRISKI'97 Kylmäaltistusalaotos: Tutkimus suomalaisten kylmäaltistuksesta, -haitoista ja kylmältä suojautumisen tavoista. Tutkimuksen toteutus ja perustaulukot. Oulun aluetyöterveyslaitos, raportti 4, Oulu 1998.

ISOWD15743 (2000) Ergonomics of the thermal environment. Strategy for risk assessment, management and work practice in cold environment. Genève: International Organization for Standardization.

Juopperi K, Hassi J, Risikko T, Hussi T, Ahonen G. Kylmän lisäkustannukset rakennusalan henkilöstökustannuksiin (Additional personnel costs in the construction industry occasioned by cold conditions). Teoriasta käytäntöön kylmässä, A2, Työterveyslaitos, Oulu 2000. ISBN 951-802-392-1.

Lappalainen J, Oksa P, Mattila M, Kivi P (toim). Miten selvitetään rakentamisen terveysriskit. Työpaikkaselvitysmenetelmät ja niiden käyttö. Helsinki: Työterveyslaitos 1991. 53s.

OHSAS 18001 Occupational health and safety management systems – Specification.

Risikko T, Mäkinen T, Tervaskanto-Mäentausta-T, Hassi J, Toivonen L, Huurre M, Remes J. Kylmäriskien hallinta rakennusalalla (Managing cold risks in construction industry). Teoriasta käytäntöön kylmässä B1, Työterveyslaitos, Oulu 2000. ISBN 951-802-396-4.

Прогнозирование и управление рисками, связанными с воздействием холода, в строительстве

Таня Рисикко, Тина Мякинен, Юхани Хасси
фото Илпо Окконена

Строительство как объект для исследований

Ведение работ на холоде повышает риск для здоровья и безопасности работников. Согласно обширным обследованиям, проведенным в Финляндии, строительные рабочие представляют собой группу, наиболее подверженную воздействию холода [Hassi et al. 1998]. Существует множество методов прогнозирования риска в условиях работ на холоде, и столь же большое число нормативов и рекомендаций по охране труда в строительстве [Lappalainen et al. 1991]. Тем не менее, в действующих наставлениях и правилах влияние холода не учтено в должной мере.

Организация исследований по проекту

Для улучшения методов борьбы с холодом при строительстве Финским институтом профессионального здравохранения в кооперации со строительной компанией «YIT Rakennus Oy» в 1998-2000 г.г. были организованы целенаправленные исследования в рамках программы «Работа на холоде». В качестве опытного объекта для изучения были выбраны два строительных участка в Оулу, Финляндия.

Прогнозирование рисков, связанных с холодовым воздействием при строительстве жилых зданий, проводилось методом анкетирования и по стандартной методике Международной организации по стандартизации (ISO). В результате анкетирования было установлено, что все рабочие испытали на себе такие симптомы холодового воздействия, как простуда, обморожение, дискомфорт, снижение работоспособности и мотивации к труду. В качестве наиболее сильных сопутствующих негативных факторов отмечены ветер, контакты с холодными материалами и сырость. Обследование рабочих мест показало, что при выполнении многих операций имеется риск переохлаждения конечностей, а в зимнее время и риск общего переохлаждения организма при выполнении работ с малой теплогенерацией.

Рис. 1. Строительные работы на подопытном участке

По итогам прогнозирования были немедленно приняты соответствующие профилактические меры, при этом строительная компания, будучи пилотным объектом, активно участвовала в развитии культуры производства. Для начала мастера и прорабы обоих строек были обучены методам выявления и предотвращения холодового воздействия при проведении строительных работ. Затем была организована информационная кампания для всего персонала подопытных строительных участков. Далее были составлены и распечатаны памятки и руководства, в которых разъяснено влияние холода на работоспособность и здоровье, а также рекомендованы меры защиты от холода. Важным компонентом практического обучения стало испытание в реальных условиях защитной одежды и снаряжения.

Результаты первого этапа

После первого зимнего сезона были собраны отклики рабочих о результативности преложенных мер. Рабочие отметили, что они получили новую информацию о действии холода и

Таблиц 1. Управление рисками, связанными с холодовым воздействием на рабочих местах.

1. Управление рисками на уровне компаний
   1.1 Система обеспечения качества
   1.2 Системы охраны труда и техники безопасности
   1.3 Оценка эффективности и экономичности (издержки\прибыль)

2. Управление рисками на рабочих местах
   2.0 Планирование мероприятий
   2.1 Прогнозирование рисков, связанных с холодом
   2.2 Организационные меры защиты от холода
   2.3 Технические меры защиты от холода
   2.4 Защитная рабочая одежда, ИСЗ (индивидуальные средства защиты от холода) и другое снаряжение
   2.5 Практическое обучение и информация, наставления и инструкции

3. Охрана труда и профилактика заболеваемости при работе на холоде

методах защиты от него. Концепция многослойной рабочей одежды помогла добиться теплового комфорта при изменяющихся условиях работы и избавила от излишней массы теплых одеяний. Вместе с тем ощущалась необходимость улучшить защиту рук от холода.

Системная модель управления рисками, связанными с холодом.

В рамках проекта была разработана рабочая модель для прогнозирования и профилактики рисков для здоровья и безопасности труда, связанных с воздействием холода при строительстве. Модель может быть использована как в строительных организациях, так и в органах надзора за гигиеной труда и техникой безопасности в стройиндустрии. Схематически модель представлена в таблице 1.

Чтобы гарантировать реализацию и постоянство действия предлагаемой модели, ее следовало бы полностью интегрировать в систему охраны труда и техники безопасности (ОтиТБ) и внедрить в строительных компаниях. Такого рода системы могут формироваться в соответствии с международным стандартом *OHSAS 18001 «Системы управления охраной труда и техникой безопасности - Спецификация»*, совместимым со стандартами *ISO 9001 «Системы управления качеством»* и *ISO 14001 «Системы управления качеством окружающей среды»*. Модель была модифицирована и испытана таже в других отраслях промышленности, ожидается, что в 2001 году она будет включена в стандарт и *ISOWD 15743 «Стратегия прогнозирования рисков и организация работ на холоде»*.

Практический способ прогнозирования рисков, связанных с холодовым воздействием

Таблица для контрольных проверок рабочих мест в отношении риска холодового воздействия была разработана в рамках кооперативного проекта Европейского Союза «Баренц Интеррег-II». Эта таблица, в которой в систематизированном виде перечислены все проверяемые параметры, связанные с холодовым воздействием, представляет собой простейшее средство для обследования условий труда на рабочих местах. Преимуществом данного метода является то, что он не требует специального обучения или особых познаний в эргономике. Более того, работники, хорошо знающие суть своей работы, могут сами легко и быстро заполнить контрольную таблицу. Поэтому можно рекомендовать, например, чтобы контрольную таблицу «холодового риска» вели мастера или прорабы, общественные инспекторы по охране труда или рабочие. Проверка риска холодового воздействия должна осуществляться всякий раз, когда изменяется рабочая обстановка или характер работы, при этом делать это можно одновременно и в связи с проверкой соблюдения требований техники безопасности на рабочих местах.

Используя контрольную таблицу риска холодового воздействия можно выявить главные проблемы, связанные с микроклиматом (сквозняки, сырость, контакт с холодными материалами), одеждой и характером работы (вариации физической нагрузки и сопутствующие ей условия), и управлять ими на рабочем месте.

Наставления и инструкции

Для лиц, ответственных за профилактические мероприятия по защите от холода на строительных участках, были подготовлены инструкции и вспомогательные методические материалы. Были изданы *«Руководство строителя для работы на холоде»* и наглядный плакат по методам защиты от холода, которые были розданы всем рабочим на подопытных стройках (рис. 2 и 3).

Практические профилактические приемы охраны здоровья при работе на холоде

Работа на холоде регламентируется по времени с учетом индивидуальных ограничений для каждого работника, которые возрастают по мере усиления холодового воздействия. Сегодня эти ограничения не распространяются только на отдельные виды работ или профессий, но в целом их следует принимать во внимание при всех видах холодового воздействия.

Для определения индивидуальных ограничений для работы на холоде необходимо медицинское освидетельствование всех работников. Для его проведения предложена трехступенчатая схема. После освидетельствования предпринимаются меры по охране труда, зависящие всегда от индивидуальных качеств работников и их экспозиции к холоду. Обычно возникает потребность в консультациях по способам выполнения задания и подбору защитной одежды, тогда как рекомендации по изменению характера труда или отдыха требуются редко.

В результате применения вышеописанной методики на практике удается укрепить здоровье и повысить работоспособностей строителей, а вместе с этим увеличить и эффективность стоительного бизнеса.

Издержки и прибыли от внедрения управления рисками, связанными с холодовым воздействием

Одновременно с нашими исследованиями было проведено специальное изучение экономической эффективности от внедрения в практику управления рисками и, в частности, оценены дополнительные издержки на содержание персонала, обусловленные влиянием холода [Juopperi et al., 2000]. Было установлено, что в тех случаях, когда строительство зданий начиналось в ноябре, производство работ на холоде увеличивало годовые издержки на содержание персонала в строительной промышленности на 300 миллионов финских марок. Это составлеет 3% годовых затрат на содержание персонала всей финской индустрии.

Экономические исследования были осуществлены в Оулу на примере строительства серии многоквартирных домов, выполняшемся компанией «YIT-Rakennus Oy». Учет затрат производился в 1999-2000 г.г. на одном участке, где строительные работы начались летом, и на двух других участках, где работы были начаты зимой. Объем и характер работ на всех трех стройках был одинаков. Основные дополнительные издержки были связаны с увеличением сроков строительства в зимнее время и снижением производительности труда, которая количественно оценивалась по величине заработка каменщиков за нормативную единицу эффективного рабочего времени, по удельной стоимости кладки на квадратный метр (включая подготовительные работы и отделку) и по затратам времени на квадратный метр построенной площади. Зарплата каменщиков, начисляемая по количеству уложенных квадратных метров кладки, в ноябре-январе была на 4% , а в феврале-апреле – на 15% ниже, чем летом; стоимость работ (с учетом подготовительных и

отделочных операций) была соответсвенно на 10 и 27% выше на двух зимних стройках. Аналогично примерно на 20% возрастало время строительства в тех случаях, когда укладка фундамента и возведение каркаса здания производились зимой. Вполне возможно, и экномически выгодно уменьшить вышеуказанные издержки за счет систематических профилактичеких мер по защите от холода на тех строительных участках, где работы производятся в зимнее время. На каждом участке защиту от холода следовало бы включать в план мероприятий по обеспечению безопасности работ, в котором должны быть прописаны все необходимые меры, определены лица, ответственные за их реализацию, намечен график выполнения, обеспечивающий оптимальное управление рисками при работах в холодный период [Juopperi et al., 2000].

Апробация и дальнейшее развитие методов

Все разрабатываемые методы прогнозирования рисков, связанных с холодом, и модели управления рисками подвергались систематическим испытаниям в Северных страна в ходе осуществления программы ЕС «Баренц Интререг-II». Апробация проводилась при работе в холодных условиях как внутри помещений, так и на открытом воздухе. Испытания в Финляндии, Швеции и Норвегии проводились применительно к строительству, дорожным и лесным работам, рыбообработке. Ведущим исполнителям на подопытных предприятиях давались идентичные инструкции и наставления по применению методов. По итогам испытания методов все ведущие исполнители представили отзывы о их полезности. С учетом этих отзывов методы и модели совершенствовались и дорабатывались в коопреации с научно-исследовательскими институтами, принимавшими участие в проекте. Общей целью проекта было создание методов, пригодных для всех видов работ на холоде.

Разработанные таким образом методы и модели будут использованы при подготовке перечня нормативов для стандарта *ISOWD 15743 «Стратегия прогнозирования рисков и организация работ на холоде»*.

Таня Рисикко, Тина Мякинен,
Юхани Хасси
Региональный институт
профессионального
здравоохранения, Оулу
Программа «Работа на холоде»

NEWS

In the Editorial of the issue 3/2000 of the *Barents Newsletter of Occupational Health and Safety*, we told that it was time to evaluate the three-year history of the newsletter and decide, on the basis of the feedback, whether it would still be useful to continue the publishing. Since you are holding in your hands the issue 1/2001, it is quite obvious that the Editors have decided to carry on. First of all, we want to thank both the Readers and the Members of the Editorial Board for their valuable comments and draw the attention to some aspects that came up in the responses.

It appeared that there have been some problems in the distribution of the newsletter. To improve the availability, we have added an electronic subscription form to our web-pages http://www.occuphealth.fi/e/info/barents/. On the same web-pages, you can read the *Barents Newsletter on Occupational Health and Safety* in pdf-format. We also ask you to kindly inform us on changes in your address and distribution problems, so that we can keep our mailing list up-to-date and be in your service in the best possible way.

The *Barents Newsletter on Occupational Health and Safety* will also continue to publish articles in English and Russian. Thus, we want to lower language barriers from our part and encourage experts and other interested people from all the countries in the Barents Region to contribute to the newsletter. Thanks to you, we have got many good ideas concerning the future themes and topics that we try to take into consideration in the forthcoming issues. It was also suggested that the newsletter should be more like a common forum for exchange of opinions about problems and good solutions, and different actors should be brought into a closer co-operation. In this regard, we can only invite our Readers and people at the workplace level to actively participate in the development of the newsletter and send us articles, comments and short news.

Naturally, an evaluation should be a continuous process and therefore, comments and suggestions for improvements are more than welcomed also in the future.

International comparison of occupational injuries among commercial fishers of selected northern countries and regions

Peter P. Abraham
Photos NIOSH/ Alaska Field Station

Purse seining in Sitka Sound

Introduction

Commercial fishing represents the oldest and one of the most important economies in countries with northern fishing grounds, along with a high occupational safety and health risk for those involved in it. Indicators of this risk were surveyed and analysed in earlier studies in Alaska and northern countries. [3-13] Fishing-related occupational fatalities in Alaska always were higher due to specific, and rapidly changing weather conditions, the far and isolated fishing grounds, and many other circumstances. Earlier studies observed a fatality rate of 414.6 per 100,000 workers for Alaskan fishermen in 1980–84. [3] As a result of prevention-oriented regulations and interagency safety collaboration, rates have dropped significantly from 200/100,000/year for 1991–1992 [1] compared to 116/100,000/year from 1991–1998 [2]. High rates of fatal traumatic injuries have been observed among commercial fishermen of other countries too. (Norway 1961–75: 150/100,000 [13]; Sweden 1975–86: 110/100,000 [11]; Denmark 1989–96: 140/100,000 [12]; Iceland 1966–86: 89/100,000 [8]) Our study has focused on international comparison of the recent occupational safety and health status during the 1990s and fishing safety activities in countries with northern fishing grounds, including Canada, Denmark, the Faroe Islands, Greenland, Iceland, Ireland, Norway, Sweden, Russia, the United Kingdom and the USA.

Methods

Data on fishing vessel casualties and fishing-related occupational injuries and fatalities from Alaskan, US, international and other national data sources were collected, compared and analysed for the 1990s. This included different variables, such as frequencies and fatality rates, death causes and circumstances, nature, type and causes of casualties. Alaskan data were derived from the Alaska Occupational Injury Surveillance System (AOISS), which is maintained by the NIOSH/Division of Safety Research/ Alaska Field Station. Access to information of such type in other countries is somewhat limited. Statistical information, reports and descriptions were obtained from appropriate foreign agencies: the Search & Rescue Branch of the Canadian Coast Guard; the Transportation Safety Board of Canada, the Icelandic Maritime Authority, the UK Marine Accident Investigation Branch (MAIB), the Health and Safety Authority of Ireland, the Maritime Authorities (Denmark, Sweden) and fisheries safety research institutions of Scandinavian countries (Sintef/Marintek in Norway) and Russia (Kaliningrad State University). Fishing death rates were obtained either from existing country reports for comparison or were calculated based on the number of registered fishermen. Circumstances and major causes of fishing casualties and fatalities were also compared and analysed as available data permitted. In addition, fishing vessel safety materials, policy reports and relevant regulations were studied to identify the countries' capability and preparedness to prevent injuries and fatalities in the commercial fishing industry.

Results

Occupational safety and health records concerning the fishing industry and fishermen's injuries and fatalities vary from country to country. The main results are summarized as follows:

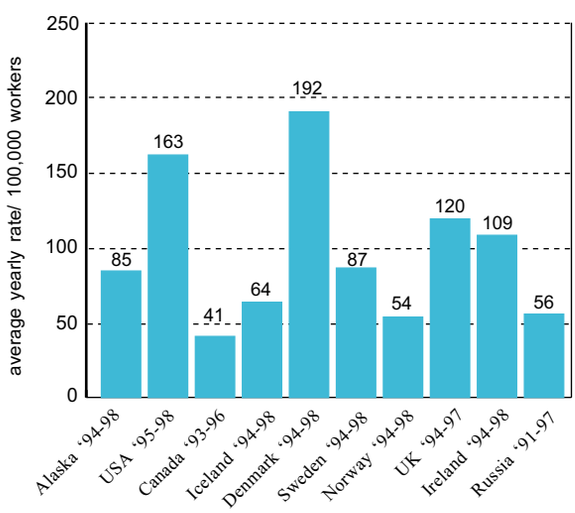
1. National and international data show fishing as one of the most dangerous jobs in most countries based on vari-

ous sources of fatality frequencies among fishermen. [14–22] *(Table 1)*

2. Fishing-related fatal occupational injury rates range from 41 per 100,000 [23] to 192 per 100,000 [24] between 1994–98 in countries with northern fishing grounds. *(Graph 1)* About half of the countries, analysed for 1994–98 had rates higher than the world average: 80/100,000 estimated by the ILO [25]. During the 1990s, fishing fatality rates were substantially higher compared to the national average occupational fatality rates in all observed nations. *(Graph 2)*
3. Foundering, capsizings, and grounding were the 3 most frequent, leading risk factors for fishermen's deaths according to international casualty statistics for 17 countries, including in part northern ones as well. [26]
4. Eighty percent of vessel-related fatalities were associated with medium size and small vessels under 24m/80ft due to capsizing and foundering. [26] *(Graph 3)* Fatal incidents are more likely to have involved small vessels in every country. For example, analysis found that about 80% of fatal occupational injuries among British fishers in 1992–97 [21], 80% in Canada in 1993–98 [27], and 50% in Iceland in 1993–98 [28] occurred on vessels under 24m/80ft.
5. Casualty indicators taken by selected countries demonstrate that vessel-related causes are the predominant causes of occupational fatalities in more than or around half of the cases in many countries. Of the vessel-related events, capsizing is usually the leading cause for fishermen's death. Non-vessel related causes are dominated by man-over-board events according to various casualty sources [29,28,22,24,19] from the analysed countries. *(Table 2)*
6. Some fishing technologies, especially crabbing, lobster fishing, are the most dangerous types of fishing, responsible for about 18% [30] to 40% [2] of fatalities.
7. Drowning, presumed drowned and hypothermia are the predominant death causes for fishers (e.g. 91% in Canada [27], 88% in Alaska [2], and 78% in Ireland [22]).
8. Human factors have a substantial impact on the occurrence and outcome of casualties and injuries (e.g. Nordic countries: ~46% [31]; USA: ~80% [32]).
9. Limitations exist for cross-country data comparison due to differences in casualty and injury reporting systems and definitions

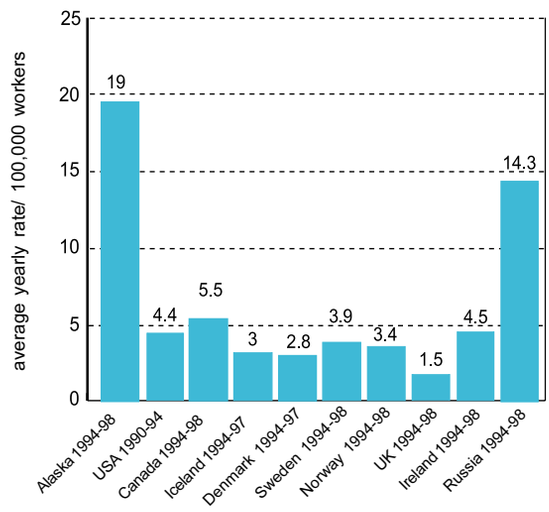
Discussion

Our ability to make meaningful international comparison of occupational injury statistics is limited, because of the differences in national guidelines, registration and surveillance standards, in the ways countries collect information, the use of definitions, the coding practice,



Sources:
1. Alaska: CDC/NIOSH/DSR/Alaska Field Station: AOISS database for numerators (n = 17,400 FTE fishers)
2. United States: US Coast Guard data (Spitzer: Fishing Vessel Casualty Task Force Report 1999). For 1994: n/a
3. Canada: ILO Statictical Yearbook 1998 (fishing inlcudes the whole sector as defined by ISIC 3). Data N/A for 1994–98.
4. Iceland: Icelandic Marine Accident Investigation Committee and Maritime Administration for numerators; Statistics Iceland and
the Icelandic Maritime Administration for denominators (full time and part time fishers)
5. Denmark: Institute of Maritime Medicine and the Danish Maritime Administration for rates including Greenland and the Faroe Islands (full-time and part time fishers).
6. Sweden: The Swedish Maritime Administration (numerators and denominators).
7. Norway: MARINTEK/SINTEF – The Norwegian Marine Technology Research Institute, Division of Fisheries and Aquaculture, Trondheim, Norway for numerators and Statistics Norway for full-time and part-time fishermen.
United Kingdom: UK Dept. of Transport, Marine Accident Investigation Board (MAIB) for numerators and MAFF (registered total fishermen). For 1998: n/a
9. Ireland: Health and Safety Authority for numerators; Central Statistics Office for the number of total fishermen
10. Russia: Kaliningrad State Technical University, Fisheries Safety Research Project (separate data N/A for 1994–98)

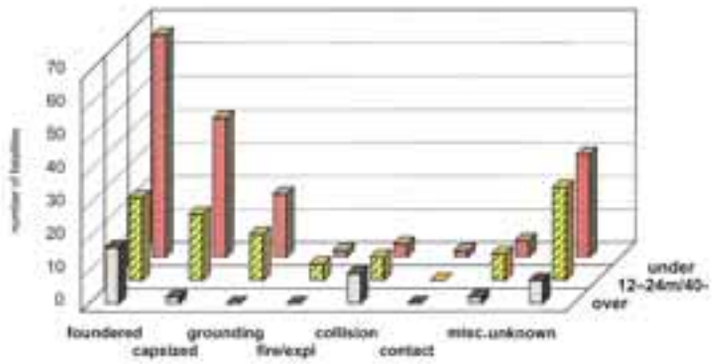
Graph 1. Occupational fatality rates in the fishing industry
Рис. 1. Индекс производственной смертности в промышленном рыболовстве



Sources:
Alaska: State of Alaska Epid. Bulletin N8/1999, USA: CFOI 1994
Canada: Human Resources Development, Canada, Labor Branch, OS&H and Fire Prevention Division, Occup. Inj. Stats. 2000
Iceland: ILO Statistical Yearbook 1998 (occup. injuries and fatalities) and Statistical Yearbook of Iceland 1999 (labor force); 1998:n/a
Denmark: Danish National Occupational Injury Registry + various sources for the number of labor force. 1998: n/a
Sweden: ILO Statistical Yearbook of 1998 for 1994-96; The Swedish Natinal Board of Occupational Safety and Health for 1997-98
Norway: Statistical Yearbook of Norway 1997 - 1998 - 1999 (industrial fatalities and employed persons)
United Kingdom: UK Health and Safety Commission & Executive: Revitalising Health & Safety, Consultation Document, July 1999
Ireland: Health and Safety Authority, Annual reports 1997-99 (fatalities); Central Statistical Office, Labor Force Survey 199
Russia: Ministry of Labor and Social Development, Dept. of Occupational Safety and Health, Annual Report 1999

Graph 2. Occupational fatality rates in selected countries vs. the US and Alaska
Рис. 2. Сравнение индексов производственной смертности в промышленном рыболовстве исследованных стран в сопоставлении с Аляской и США

Lives lost due to total fishing vessel losses by nature of casualty and vessel length in 17 fishing countries, 1994–97



Source: International Maritime Organization, London, UK: Casualty Statistics and Investigations FSI/7/6/2 Jan 1999
Source includes 6 countries with fishing grounds at northern seas, such as Canada, Denmark, Iceland, Norway, Sweden, United Kingdom, but no separate breakdown available for these countries by primary nature of casualties.
Other countries: Brazil, Cuba, Germany, France, Hong Kong, Morocco, Netherlands, Slovenia, Spain, Poland, Vanuatu

Graph 3. Risk factors in fishing
Рис. 3. Факторы риска в рыболовстве: по вертикали – число смертельных случаев, по горизонтали – причины аварий судов (затопление-опрокидывание-посадка на мель-пожар-столкновение-бортование-невыясненные), по поперечной оси – длина судов (более 24 м – 12-24 м – менее 12 м). Учтены статистические данные по 17 странам за 1994–97 г.г.

and many other factors. The number of reported fatalities varies from country to country depending on the size of the population and the work force involved in fishing. This study attempted to reconcile numerator data derived from different sources, because more often country statistics on the number of fishing deaths included not only fishing operations and technologies, but also other activities with regard to the entire industry as defined in the sector definition as a whole. Some sources included even traffic and leisure time accidents in fishermen's injury statistics. Denominator definitions may also differ within one country: Alaska uses full-time equivalent number of fishers to express the rates. Overall US estimates on the number of fishermen are based on annual average estimates of total number of workers employed in fishing occupations; Sweden provided data for fishermen as they are registered by the Swedish Fishermen's Federation, Norway describes full-time and part-time fishermen in statistical yearbooks, Icelandic data may include both full-time and part-time fishers, Denmark showed full-time and part-time workers, also full-time equivalent indicator for fishers in the 1990s was found. Different approaches by countries in identifying and categorizing occupations in the fishing industry should influence the final rate results, thus comparison and conclusions should be interpreted cautiously. Similar methodological problems in investigating data on traumatic injuries were found in other international studies on comparability of general injury statistics as well, which demonstrates the different experience by countries, and the problem of quality and reliability of international statistics. [33]

Developing fishing vessel safety programmes

By the 1990s, many major fishing countries established their basic regulations for fishing safety. Different government agencies and organizations were assigned to take the primary lead for fishing vessel safety. Fishermen's associations also started to focus on safety and health issues associated with their work. Despite these increasing efforts in prevention, the fishermen's job still represents one of the most dangerous occupations. In recent years interagency actions were activated in response to major casualties and increased fatalities in different countries (e.g. the US Coast Guard Fishing Vessel Casualty Task Force of 1999 [34], the UK Safe Fishing Campaign 1998 [35], development of a joint casualty database (the Nordic Dama) by Iceland and Scandinavian countries; operating the United Nations University Fisheries Training Center in Iceland, focusing on fishermen's safety education and coordinating minimum inter-Nordic requirements for safety training [36], introducing compulsory basic safety training for fishermen associated to license certification in Norway [37], monitoring the fishing industry by different government bodies and providing special occupational safety courses, followed by yearly examinations in Russia [25]. On the international level, the ILO Sectoral Activities Program is one of the most important stakeholders for facilitating fishing industry safety in close collaboration with the IMO, FAO, and WHO, who issue different codes and guidelines for the industry. [25] Table 3 gives a brief summary of the most important steps and activities by countries. *(Table 3)*

Table 1. Number of fatal occupational injuries among commercial fishermen in Alaska and by country, 1994–98
Таблица 1. Количество несчастных случаев со смертельным исходом среди рыбаков-промысловиков Аляски и северных стран в 1994–98 г.г.

Year	Alaska	USA	Canada	Iceland	Denmark*	Norway	Sweden	United Kingdom	Ireland
1994	13	75	32	3	19	14		26	1
1995	19	64	17	1	9	7		19	19
1996	25	83	17	9	8	10	4**	20	8
1997	4	62	16	2	8	15	3	29	5
1998	13	73	18	1	7	15	6	26	6
Total	74	357	100	16	51	61	13	120	39
Source:	Alaska Occupational Injury Surveillance System	US Coast Guard	Transportation Safety Board, Marine Occurence Statistics	Inter-sessional Correspondence Group & University of Iceland	Danish Maritime Authority	MARINTEK /SINTEF	Swedish Maritime Administration	Marine Accident Investigation Board	Health & Safety Authority

Note: * Denmark data include the Faroes and Greenland
** 4 cases occurred between 1994–96; no separate data per year available

Table 2. Leading causes and circumstances of fishing fatalities in selected countries in the 1990s
Таблица 2.Основные причины и обстоятельства смертельных случаев в рыболовстве в 90-е годы в ряде исследованных стран

By nature of casualty: (% as a proportion of all vessel-related and non-vessel related causes)
Группы случаев – *связанные с авариями судов и не связанные с авриями; процентная доля группы вычислена по отношению к общему числу несчастных случаев со смертельным исходом*

	USA США	ICELAND Исландия	IRELAND Ирландия	DENMARK Дания	NORWAY Норвегия
Leading vessel-related cause Причины аварии судов	49% capsize/sink Затопление	25% foundering Опрокидывание	33% capsize Затопление	40% capsize Затопление	26% capsize Затопление
Man-over board Падение за борт	25%	33%	20%	30%	27%
Source: Источник;	USCG, 1994–98	Icelandic Marit. Adm. 1996–98	Health & Safety Authority 1994–98	Inst. Marit. Medicine 1990–98	Norw.Marin.Technol. Research Inst. 1990–97

Table 3. Developing fishing vessel safety
Таблица3. Повышение безопасности промышленного рыболовства

Country	Major agencies	Preventive programs, activities
Canada	Canadian Coast Guard Transport Canada Marine Canada Shipping Act; Safety Branch; Workers' Comp. Board	Coordination for safety, annual marine emergency workshops for fishers, Officeof Boating Safety;safetycheck list for small vessels, etc. Regulations: Canada Labor Code, Marine OS&H Regulations; Fishing Vessel Inspection Regulations, etc.
Denmark, Islands, Greenland	Danish Maritime Authority; Fishing Safety Councils; Maritime Authority of the Faroes; Greenland Fisheries Licence Control (GFLC)	Activities for implementation of the Danish Safety at Sea Act and its Techni- Faroe cal Regulations for protection of the crew and working environment, safety courses at fishing schools, etc.
Iceland	Icelandic Maritime Administration; National Lifesaving Association; Ministry & Directorate of Fisheries	Vessel stability projects, Weather and sea state information system; vessel renewal programs, Inter-Nordic fishing vessel safety education program. Regulations: Ship Survey Act of 1993; Icelandic Maritime Administration Act 1996, etc.
Ireland	Health and Safety Authority; Department of the Marine	Fishing vessel safety survey in the 1990s; recommendations for new comprehensive safety regulations and requirements for fishing safety, e.g. mandatory EPIRBs, Programs for improving safety culture, etc
Norway Directorate,	Norwegian Maritime advanced safety course for fishers Tromso Maritime School	Control of seaworthiness, certification for skippers, mandatory basic and
Russia	Federal Inspectorate of Labor; Fishing Fleet Academy	Monitoring safety & health in fishing; safety course during vocational training; regular safety instructions for the crew
Sweden	Swedish Maritime Administration; National Board of Fisheries	Implementation of the Swedish Maritime Code, registration, licensing, safety training; maintains national ("SOS") and international (Nordic Dama) casualty data system, etc.
United Kingdom	Maritime and Coast Guard Agency; Sea Fisheries Inspectorate; MAIB	Safe Fishing Campaign 1998; Developing Code of Safe Practice for smaller vessels; other joint initiatives with the Fishing Industry Safety Group
USA	US Coast Guard	Fishing vessel safety task force of 1999; PTP - Prevention Through People (human factor); Commercial Fishing Industry Vessel Safety Act of 1988

Conclusions

Results from this international comparison of northern countries and regions confirm that fishing-related workplace death is a major occupational safety and health problem in many northern nations. There are similar causes and circumstances responsible for fishermen's occupational traumatic injuries in each country, but close comparison is not always possible because categories may be different for each countries (ie. capsize vs. foundering vs. sinking). Results, however, may indicate the major problem area and should be useful in establishing safety priorities. Industry-oriented inter-agency safety programmes can decrease fishing fatalities (e.g. Alaska [38], Norway [37]). Both national and international fishing safety data require more coordination and improvement in each country. Also there is a need for more international collaboration, detailed data exchange and further in-depth studies to better understand etiology, determinants and prevention of fishing injuries and to learn more from each other's safety experience.

Acknowledgments

This work was performed while the author held a National Research Council - CDC/NIOSH/DSR/AFS Research Associateship. The author thanks Dr. George Conway, Chief of NIOSH Safety Research, Alaska Field Station and Jennifer Lincoln, Occupational Safety & Health Specialist at the NIOSH Alaska Field Station for professional advise and supervision during research. All contributions from collaborators in foreign countries are appreciated very much.

Peter P. Abraham M.D., M.P.H
National Research Council Research Fellow (1998–2000)
CDC/NIOSH/Division of Safety Research, Alaska Field Station,
4230 University Dr. #310,
Anchorage, Alaska 99508
Tel: +1-907-271-2382
Fax: +1-907-271-2390
E-mail: peter.abraham@usa.net
Tel: +1-604-594-4108

References

1. Commercial fishing fatalities -Alaska, 1991–92; Morbidity and Mortality Weekly Report, May 1993, Vol 42, No18.
2. Lincoln JM, Conway GA. Preventing commercial fishing deaths in Alaska. Occup Environ Med 1999;56: 691–5.
3. Schnitzer PG, et al. Occupational injury deaths in Alaska's fishing industry, 1980 through 1988. Am J Public Health 1993 May;83(5): 685–8.
4. Kennedy RD, Lincoln JM. Epidemiology of fatal injury in the U.S. commercial fishing industry. In Safety and Health in Agriculture, Forestry, and Fisheries, by Langley RL et. al 1997, ch 34.
5. NIOSH: Commercial fishing in Alaska, Risk factors and prevention strategies, NIOSH Current Intelligence Bulletin 58, Sep 1997.
6. Preventing drownings of commercial fishermen, NIOSH Alert April 1994.
7. Hasselback P, et al. Risk for commercial fishing deaths in Canadian Atlantic provinces. Br J Ind Med 1990 Jul;47(7):498–501.
8. Rafnsson V, et al. Fatal accidents among Icelandic seamen: 1966–86. Br J Ind Med 1992 Oct;49(10):694–9.
9. Reilly MS. Mortality from occupational accidents to United Kingdom fishermen 1961–80. Br J Ind Med 1985 Dec;42(12):806–14.
10. Hopper, D. Safety engineering and equipment for vessels under 20m: results of trials on two vessels – Mandalia and Silverline; Sea Fish Industry Authority, UK, p278–289.
11. Torner et al. Analysis of serious occupational accidents in Swedish fishery. Safety Science 21;1995;93–111.
12. Jensen OC, et al. Occupational injuries among Danish fishermen. Bull Inst Marit Trop Med Gdynia 1996;47(14):118.
13. Aasjord H. Occupational safety in fishery. FTFI-nytt, 6 June, Institute for Fishery Technology Research, Trondheim, Norway, 1980.
14. NIOSH/DSR/AFS – Alaska Occupational Injury Surveillance System data.
15. USCG Fishing Vessel Task Force Casualty Analysis –Highlights, 16721/15 November 1999, www. uscg.mil/d11/msosf/dprtmnts/fishboat/9498casfollowrpt.doc.
16. Transportation Safety Board Canada, Marine Occurrence Statistics, Annual Report 1998.
17. IMO/Intersessional Correspondence Group on Fishing Vessel Safety, Casualty data for Iceland, 1996–98 www. sigling.is/imo/imofishing.htm.
18. Danish Maritime Authority, Fishing vessel casualty statistics report 1998.
19. Asjord H. Registration and statistics of accidents in the Norwegian fishing fleet, e-mail consultation paper, Febr. 2000, The Norwegian Marine Technology Research Institute (MARINTEK/SINTEF) in Trondheim, Norway.
20. Summary of reported marine casualties and incidents and accidents to persons – Swedish merchant and fishing vessels 1997 and 1998. The Swedish Maritime Administration, Marine Casualty Investigation Staff, Norköpping, Sweden.
21. UK Department of Transport, Marine Accident Investigation Branch (MAIB) Annual Reports 1996–1998.
22. Health and Safety Authority, Ireland, Annual Reports 1994–98.
23. ILO Statistical Yearbook 1998, Occupational Fatalities in the Fishing Industry, Canada.
24. F/V Casualty Statistics database of the Institute of Maritime Medicine and the Danish Maritime Administration, Denmark, 1990–98.
25. ILO Report for the discussion at the Tripartite Meeting on safety and health in the fishing industry; ILO Geneva 1999.
26. IMO casualty statistics and investigations: Collection and analysis of casualty statistics of fishing vessels and fishermen; FSI 7/6/2, Jan 29, 1999.
27. IMO/Intersessional Correspondence Group on Fishing Vessel Safety, Casualty data for Canada, 1993–98 www. sigling.is/imo/imofishing.htm.
28. Icelandic Marine Accident Investigation Committee, fishing vessel casualty data 1993–98 (www. sigling.is/skipamal.html) and Icelandic Maritime Administration report to the ISCG, 1996–98.
29. Analysis of Fishing Vessel Casualties 1994-98; Office of Investigation and Analysis, Marine Safety and Environmental Protection Directorate, USCG HQ, October 1999.
30. F/V SAR Statistics, Search and Rescue Branch of The Canadian Coast Guard, 1990–98.
31. Swedish Maritime Administration, Nordic Marine Casualty Reports for 1995 "The Nordic Dama".
32. Summary of the meeting of the Commercial Fishing Industry Vessel Advisory Committee (CFIVAC) 1996, Seattle, Washington www.uscg.mil/hq/g-m/advisory/cfivac/min0496.htm.
33. Proceedings of the International Collaborative Effort (ICE) on Injury Statistics, CDC National Center for Health Statistics, First Symposium of the ICE, May 1994.
34. Spitzer J. Dying to fish – Living to fish, Fishing Vessel Casualty Task Force Report 1999; by US Coast Guard (www .uscg.mil/hq/g-m/moa/docs/fishing.htm).
35. The UK Maritime and Coast Guard Agency: Annual report and accounts 1998–99, (www.mcagency.org.uk/annualreport).
36. Pettursdotir G. The University of Iceland, Fisheries Research Institute, Reykjavik, e-mail consultation, June 1999.
37. Aasjord H. SINTEF/MARINTEK – The Norwegian Marine Technology Research Institute, Trondheim, Norway, e-mail consultation, March 2000.
38. Conway, et al. Alaska's Model Program for Surveillance and Prevention of Occupational Injury Deaths; Public Health Reports, Nov/Dec 1999;114;550–8.

Сравнительный анализ травматизма среди работников рыболовных промыслов северных стран и регионов

Питер П. Абрахам

Введение

Промысловый лов рыбы представляет собой старейший и один из важнейших хозяйственных секторов в тех странах, экономика которых базируется на северном рыболовстве, но вместе с тем с этим видом деятельности связан повышенный риск для безопасности и здоровья всех, кто в него вовлечен. Индикаторы этого риска были выявлены и проанализированы в ряде более ранних работ на примере Аляски и северных стран [3–13]. Индекс производственной смертности на рыболовных промыслах Аляски всегда был относительно высоким вследствие быстрой смены погодных условий, удаленности и изолированности промысловых зон и угодий, а также из-за множества других обстоятельств. В наиболее ранних исследованиях 1980–84 г.г. среднегодовой индекс смертности среди рыбаков Аляски оценивался как 414,6 несчастных случаев со смертельным исходом на 100 000 работающих [3]. В результате ужесточения правил ведения работ и межведомственного сотрудничества в сфере обеспечения безопасности на рыбных промыслах указанный индекс значительно понизился, опустившись в 1991–1992 г.г. до 200 [1], а в 1991–1998 г.г. до 116 смертельных случаев на 100 000 работающих в год [2]. В других северных странах был также выявлен высокий уровень травматизма со смертельным исходом в рыбопромысловом секторе (Норвегия, 1961–75 : 150 [13]; Швеция, 1975–86 : 110 [11]; Дания, 1989–96 : 140 [12]; Исландия, 1966–86 : 89 на 100 000 работающих в год [8]). Наш проект был сфокусирован на сравнительном анализе положения дел с обеспечением производственной безопасности и охраной здоровья рыбаков, сложившемся в 90-е годы в странах, экономики которых опираются на северное рыболовство : Канада, Дания, Фарерские острова, Гренландия, Исландия, Ирландия, Норвегия, Швеция, Россия, Англия и США.

Методы

В рамках проекта были собраны, обобщены, сопоставлены и проанализированы статистические данные из различных (национальных и интернациональных, местных аляскинских и общеамериканских) источников об авариях рыбопромысловых судов и о связанном с рыболовством производственным травматизмом и смертностью в 90-е годы. При анализе использовались различные показатели, такие как частота и индекс смертности, причины и обстоятельства гибели людей, характер и предпосылки аварийности судов. Данные по Аляске были заимствованы из Аляскинской системы расследования несчастных случаев на производстве (AOISS), поддерживаемой специальным подразделением национальной службы охраны труда (NIOSH) – Отделом изучения проблем безопасности Аляскинской полевой станции. Доступ к аналогичной информации в других странах был в некоторой степени ограничен. Статистичекие данные, отчеты и сводки были получены из следующих иностранных организаций: Отдел поисково-спасательных работ Канадской береговой охраны; Управление транспортной безопасности Канады; Исландское Управление морского судоходства; Отдел расследования происшествий на море Англии (MAIB), Управление здравоохранения Ирландии, Управления морского судоходства Дании и Швеции, а также исследовательские институты, занимающиеся проблемами безопасности рыболовства в Скандинавии (Синтеф\Маринтек в Норвегии) и России (Калининградский государственный университет). Уровень смертности среди рыбаков определялся либо по доступным официальным отчетам, либо вычислялся на основе данных, зарегистрированных рыбаками. Насколько это было возможно по доступным данным, осуществлялся анализ обстоятельств и причин травматизма и гибели рыбаков. В дополнение ко всему этому были изучены материалы по обеспечению безопасности рыбопромысловых судов, полицейские сводки и соответствующие правила и инструкции, чтобы можно было оценить способность и готовность различных стран к осуществлению профилактических мероприятий для снижения травматизма и смертности в промышленном рыболовстве.

Результаты

Документация по вопросам охраны труда в рыбной промышленности и учета травматизма и смертности среди рыбаков отличается от страны к стране. Основные результаты ее изучения можно суммировать следующим образом.

1. Несмотря на различие источников информации о частоте гибели рыбаков [14–22], все национальные и интернациональные данные свидетельствуют о том, что рыболовство в большинстве стран является одним из наиболее опасных видов производственной деятельности (Табл. 1).
2. В странах, экономики которых опираются на северное рыболовство, индекс производственного травматизма со смертельным исходом, исчисленный за период 1994–98 г.г., варьирует от 41 случая на 100 000 работающих в год [23] до 192 [24] (рис. 1). Более половины из этих стран в данный период имели индекс смертности выше среднеми-

рового, который по оценке МОТ был равен 80 [25]. В течение 90-х годов во всех обследованных странах индекс смертности в рыболовстве постоянно был выше, чем усредненный индекс производственной смертности в промышленности в целом (рис. 2).

3. Согласно международной статистике катастроф по 17 странам, включая часть северных, затопление, опрокидывание и посадка на мель судов были тремя наиболее распространенными факторами риска, которые приводили к гибели рыбаков [26].
4. 80% смертельных случаев, связанных с авариями судов, приходятся на маломерные суда длиною менее 24 м (80 футов), затонувшие или опрокинутые [26] (рис. 3). По-видимому, во всех странах вероятность несчастных случаев со смертельным исходом на маломерных судах более высока. Как показал наш анализ, на судах менее 24 м произошло 80% несчастных случаев со смертельным исходом среди британских рыбаков в 1992–97 г.г. [21], 80% в Канаде в 1993–98 г.г. [27], 50% в Исландии в 1993–98 г.г. [28].
5. Статистика катастроф в обследованных странах ясно показывает, что смертность в связи с авариями судов, доминирует среди всех видов производственной смертности, причем во многих странах она составляет около половины или несколько более от числа всех несчастных случаев со смертельным исходом. В группе несчастных случаев, связанных с авариями судов, преобладающей причиной гибели рыбаков обычно является опрокидывание промысловых судов. В группе смертельных случаев, не связанных с авариями судов, по данным из различных источников [29, 28, 22, 24, 19] во всех обследованных странах преобладает падение за борт (Табл.2).
6. Некоторые виды промышленных технологий , в частности ловля крабов и омаров, обладают повышенной опасностью и на них приходится, по разным оценкам, от 18 [30] до 40% [2] смертельных случаев на морских промыслах.
7. Утопление, сорее всего в сочетании с гипотермией, является резко преобладающей причиной гибели рыбаков (к примеру, 91% в Канаде [27], 88% на Аляске [2], 78% в Ирландии [22]).
8. Существенное влияние на аварийность и травматизм имеет человеческий фактор (в странах Северного Союза его вклад ~46% [31], а в США ~80% [32]).
9. Различия в системах учета и классификации аварий и несчастных случаев в определенной мере ограничивают возможности для сравнительного анализа данных из различных стран.

Обсуждение результатов

В современных условиях наши возможности выполнить на международном уровне полновесный сравнительный анализ статистических данных по производственному травматизму ограничены из-за различий в национальной политике, в правилах расследования и регистрации несчастных случаев на производстве, в различии способов сбора и накопления информации, в терминологии и классификации, и т.д, и т.п. Количество зарегистрированных смертельных случаев варьирует от страны к стране в зависимости от численности ее населения и трудовых ресурсов, вовлеченных в рыбный промысел. В рамках выполненного проекта была предпринята попытка согласовать цифровые данные, полученные из различных источников, потому что государственная статистика смертности в рыбопромысловом секторе зачастую включала не только те случаи, что связаны с действиями и технологиями рыбной ловли в прямом смысле слова, но присовокупляла к ним все несчастные случаи в отрасли в целом, связанные совсем с другими видами деятельности. В некотрых случаях в статистические данные по травматизму рыбаков включались даже дорожные происшествия или несчастные случаи с ними на отдыхе. Подход к статистике может отличаться не только в разных странах, но и внутри одной страны. Так, на Аляске при вычислении удельных коэффициентов используется условная численность рыбаков, эквивалентная численности работающих в полную смену в течение расчетного периода, тогда как в США в целом оценка численности рыбаков основывается на среднегодовой общей численности рабочих, занятых в рыбацких профессиях; в Швеции численность рыбаков принято считать по количеству зарегистрированных членов Шведской Федерации Рыбаков; Норвегия указывает в статистических ежегодниках количество занятых в рыбной отрасли постоянно и сезонников; Исландская статистика может включать как тех, так и других; Дания приводила ранее раздельные данные о постоянных и временных работниках, но в материалах за 90-е годы были встречены и расчетные показатели численности, эквивалентной занятым полный срок. Несовпадение номенклатуры профессий в рыбопромысловых отраслях различных стран может повлиять в конечном итоге на расчет соответствующих индексов, поэтому сравнение данных по разным странам и интепретацию результатов следует производить достаточно осторожно. Сходные методологические проблемы с неоднородностью данных по травматизму были выявлены и при выполнении международных исследований по сопоставимости статистики несчастных случаев. Все это демонстрирует, что каждая страна идет своим путем, что порождает проблему качества и достоверности интернациональных статистических данных [33].

Программы повышения безопасности рыбопромысловых судов

На исходе 90-х большинство ведущих рыболовных стран приняли единые базовые правила безопасности рыбо-

ловства. Руководство мероприятиями по обеспечению безопасности рыбопромысловых судов было возложено на различные государственные учреждения и организации. Ассоциации рыбаков также стали уделять больше внимания проблемам безопасности труда и охраны здоровья в своей отрасли. Несмотря на этот всплеск профилактических мер, рыбацкий труд все еще остается одним из самых рискованных и опасных. В последние годы в ответ на крупные катастрофы на море и возросшую в связи с этим смертность в ряде стран было активизировано проведение межведомственных мероприятий (организация в 1999 г. в составе Береговой охраны США специальных подразделений по спасению аварийных рыбопромысловых судов [34]; проведение в 1998 г. кампании по безопасному рыболовству в Англии [35]; создание единой базы данных Исландии и Скандинавских стран по авариям на море; организация в Исландии учебного центра ООН для рыбаков, нацеленного на обучение рыбаков методам обеспечения безопасности и координирующего в рамках Союза Северных стран разработку нормативных требований по знанию методов безопасного ведения работ [36]; введение Норвегией дополнительных требований по практическому овладению методами обеспечения безопасности при получении лицензионных сертификатов [37]; организация в России надзора за рыбопромысловыми организациями со стороны различных государственных структур и введение специального обучения по технике безопасности и охране труда с ежегодной проверкой знаний [25]). На международном уровне одним из важнейших механизмов повышения безопасности рыболовства служит Программа отраслевых действий Международной Организации Труда (МОТ), осуществляемая в тесной кооперации с Международной Морской Организацией (ММО), Организацией ООН по вопросам продовольствия и сельского хозяйства (ФАО), Всемирной Организацией Здравохранения (ВОЗ), которые издают различные кодексы и руководства для промышленности [25]. В таблице 3 кратко суммированы наиболее важные шаги и действия, предпринятые разными странами.

Выводы

Результаты выполненного сравнительного анализа трендов травматизма в рыбопромысловых секторах северных стран и регионов подтверждают, что риск смерти на рабочем месте является главной проблемой в охране труда рыбаков у большинства северных народов. Во всех странах есть сходные факторы и обстоятельства, обуславливающие профессиональный травматизм рыбаков, однако более детальное сравнение не всегда возможно, потому что конкретные причины несчастных случаев в разных странах могут несколько различаться (например, затопление или опрокидывание или посадка на мель судов). В целом же по результатам исследований можно достаточно четко оконтурить главную проблемную область, что будет способствовать выбору приоритетов в сфере обеспечения безопасности рыболовства. Ориентированные на промышленность межведомственные программы мероприятий по повышению безопасности могут понизить уровень производственной смертности в рыболовстве (примером могут служить Аляска [38], Норвегия [37]). Во всех странах необходимо скоординировать и улучшить обращение с национальными и интернациональными материалами по безопасности рыболовства. И конечно же, потребуется более широкое международное сотрудничество, более полный обмен данными и дальнейшее углубление исследований как для того, чтобы лучше понять этиологию, определяющие факторы и возможные методы предотвращения несчастных случаев на рыбном промысле, так и чтобы узнать больше от всех и каждого о позитивном опыте обеспечения безопасности рыбаков.

Благодарности

Этот проект была выполнен в тот период, когда автор работал в Национальном Исследовательском Совете. Автор благодарен Др-у Джорджу Конвею, руководителю Отдела изучения проблем безопасности Аляскинской полевой станции Национальной службы охраны труда, и Дженифер Линкольн, специалисту по охране труда этой же станции, за профессиональные советы и руководящие указания в ходе выполнения проекта. Вклад зарубежных партнеров был принят автором с глубокой признательностью.

Литература **(см. английскую версию на с. 28).**

Питер П. Абрахам
Научный сотрудник
Национального
исследовательского совета
(1998–2000)
Отдел изучения безопасности,
Аляскинская полевая станция
Университетское шоссе №310,
дом 4230, Анкоридж
Аляска 99508, США
Тел.: +1-907-271-2382
Факс: +1-907-271-2390
E-mail: peter.abraham@usa.net

Occupational safety and industrial safety

S.Yu. Yakovlev, Russia

In a large industrial enterprise, the issues of occupational safety of the workers and industrial safety of the enterprise are handled separately. On the federal level, these problems fall within the competence of various departments and are regulated by different legislative units. In the Russian federal system, the Ministry of Labour is concerned with labour protection (accidents in the work site), the Federal Mining and Industrial Control deals with failures (within the limits of the enterprise), and the Ministry of Civil Defence and Emergencies focuses on emergencies (major accidents). This is a long-standing practice. However, it can be questioned whether it is quite correct? Obviously, the same worker can be injured in an accident within the limits of a work site, or as a result of major industrial accident which has arisen (at the same enterprise) outside his/her own workplace, shop, department. With reference to the former literature [1–12], this article offers an approach allowing us to consider the specified labour safety components within the framework of a unified conception.

Basic definitions

The science of danger [13] is rather young, roughly developing field of knowledge, in which the unified, generally accepted, terminology has not yet been established despite a large number of the publications. Under these conditions, it would be very important to establish a consecutive, non-contradictory system of concepts, which would cover all stages of safety system creation and could be applied in all these stages. We could also take the basic definitions from the federal laws and other acts. However, these definitions "work poorly". They are verbose, similar to each other, and … not clear! Therefore, in practice, functional simplified definitions – short and approximately appropriate for canons – are entered. The following are the definitions, basically agreed with [14, 15], accepted in the references [1–12] and in the present article.

Danger (hazard) is a property of something (somebody) to damage (harm) somebody (something). Thus danger is a qualitative concept. When speaking about danger, it is necessary to specify both danger source and target of danger. Only in this case, the concept has a concrete sense.

Emergency, failure, accident are displays, realizations of the danger.

Risk is a quantitative measure of danger. The risk can be permissible (acceptable) and prohibitive (unacceptable).

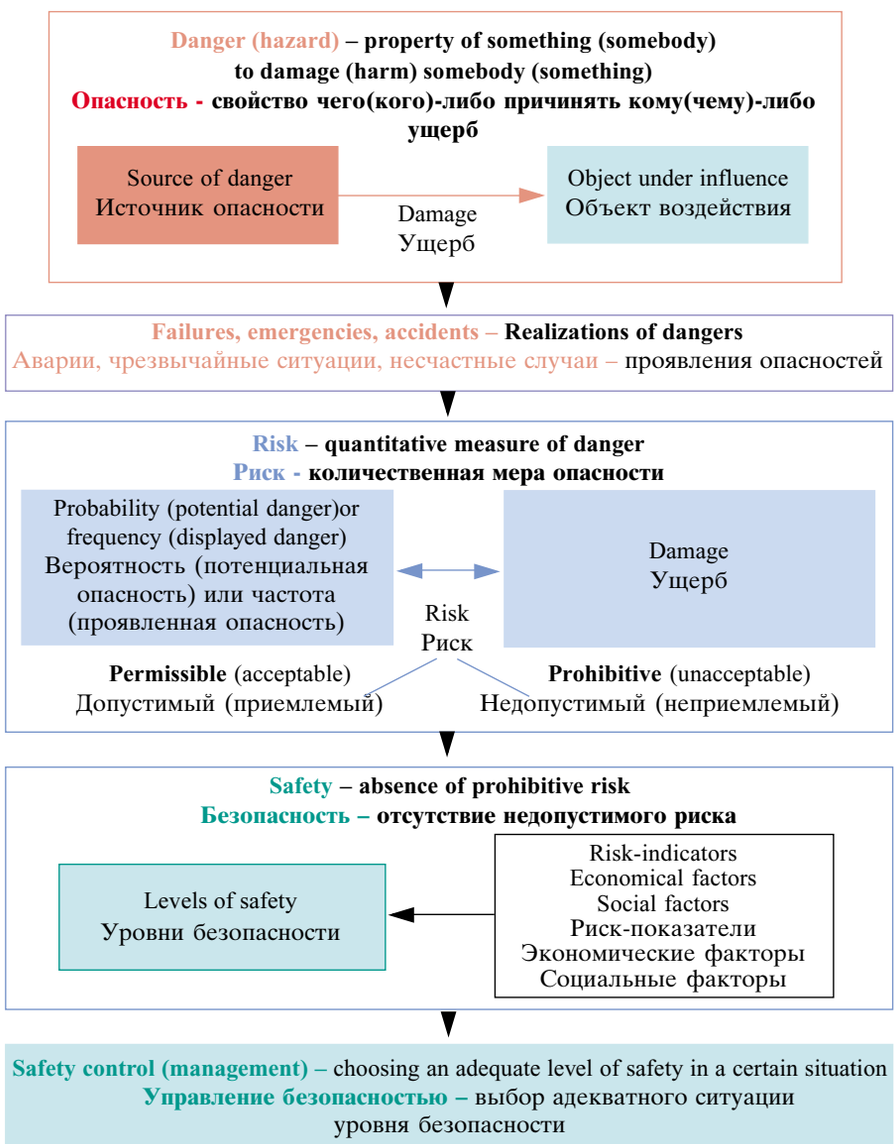


Fig. 1. Semantics of concepts "danger" – "safety"
Рис. 1. Семантика понятий "опасность" – "безопасность"

Safety is an absence of prohibitive risk. There are safety levels determined by risk-indicators, economic and social factors.

Safety control (management) is a choice of a level of safety, adequate in a certain situation.

Fig. 1 presents a hierarchical semantic scheme corresponding to the given system of definitions.

Structure of dangers of the enterprise

Let's consider next the following basic levels of management hierarchy: enterprise, division (shop, department), work site. There are higher levels: city (area), region (subject of federation), federation. On each of these levels, the problem of safety management has its specificity (normative basis, structure of safety management, space - time frameworks). It should be noticed that the safety estimation of any level is not reduced to safety estimation of lower levels. In particular, the safety of an enterprise (production unit) does not follow from safety of its work sites.

The dangers, according to the normative documents, are classified by their source, significance of consequences, character of damage, etc. Each kind of emergency (failure, accident), risk, safety, as a general rule, corresponds to the same kind of danger. The industrial (technogenic) safety is a basic area of research in the present work, the natural, social, economic spheres are only mentioned.

The emergencies (failures, accidents) can be initiated by technogenic, natural and social factors (and also their combinations) and can cause damage to technosphere, nature, and man. It forces us to analyse not only a dangerous enterprise, but also the natural and social environment, in a word, industrial – natural – social system. Such a sequence of definitions in the name of the system is not casual. In fact, the large industrial enterprises were first formed as industrial entities, and only later the natural and social factors were taken into consideration. Natural-social environment of the industrial object has spatial borders determined by possible (dangerous) influence of the industrial object. Structurally environment consists of the following elements: the population constantly (residing) or temporarily (job, public places) taking place in the given territory; actually natural environment (ground, water, air resources, plants, animals); material objects created by man (buildings, facilities, transport). The industrial object is also tied up with a certain district. From this object, we shall isolate dangerous objects (production units, storage, other sources of potential dangers), personnel, material and natural-social environment. In Fig. 2, the elements that are important to safety in the system "industrial object - environment" are highlighted.

Technogenic, natural, social danger components are analysed. On the level of the enterprise, divisions, workplaces the main sources and objects of possible influence ("targets" [16], "receivers") of various kind of dangers are elicited. The links between sources and objects are described, the analysis of dangers and risks is done. In order to characterize the structure of potential dangers, the table (matrix) "sources of dangers versus objects of influence of dangers" is taken into consideration. The elements of the table (called hereinafter by squares) can be, depending on the purposes of research (management), analysed further, and generally, in turn, form also tables (Fig. 3). Each square of the table varies in the nature of interaction (elements of pairs "source - object") and in risk-parameters. The failure of an object or in a production within the structure of the enterprise encompasses some set of squares of the table. The degree of detail depends on a hierarchical level of safety management. This is the way the hierarchical relational structure describing safety of the enterprise is constructed. The table row "Objects under the influence \ Technosphere \ Personnel" corresponds to occupational safety of workers. Depending on the level of hierarchy under study, it is possible to consider the personnel of the enterprise as a whole, personnel of a division, a group of workplaces, or a separate workplace. All identified dangers of various geneses will be specified in the row appropriate to the level.

On this basis, the mathematical model of complex safety of the enterprise is formed.

Mathematical description of dangers

To describe quantitatively a danger source with respect to an object (of a pair "source of danger - object under the influence", i.e. of a certain square of the table), we shall take into consideration a random variable – a possible damage X from failures (accidents) for any period of time, for example, for one year. (We shall put aside, for time being, the question of the dimension and the one about the factors influencing the distribution of a variable X). This variable can be discrete and continuous. For example, in a discrete version a series of distribution the settling characteristic of X is:

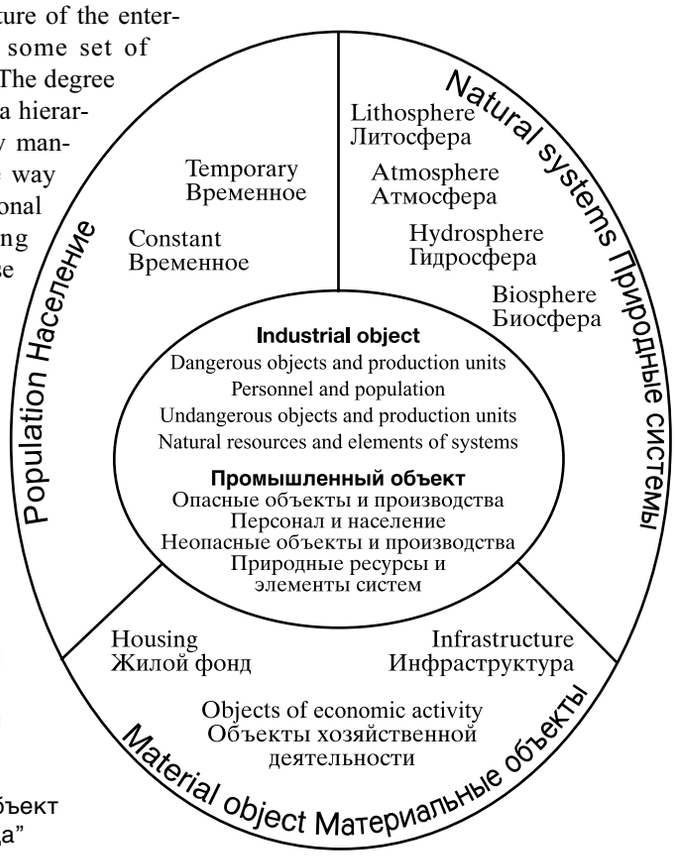


Fig. 2. Elements important for safety elements in the system "Industrial object - environment" Sources of Technogenic Natural Social Combined
Рис. 2. Важные для безопасности элементы системы "промышленный объект - окружающая среда"

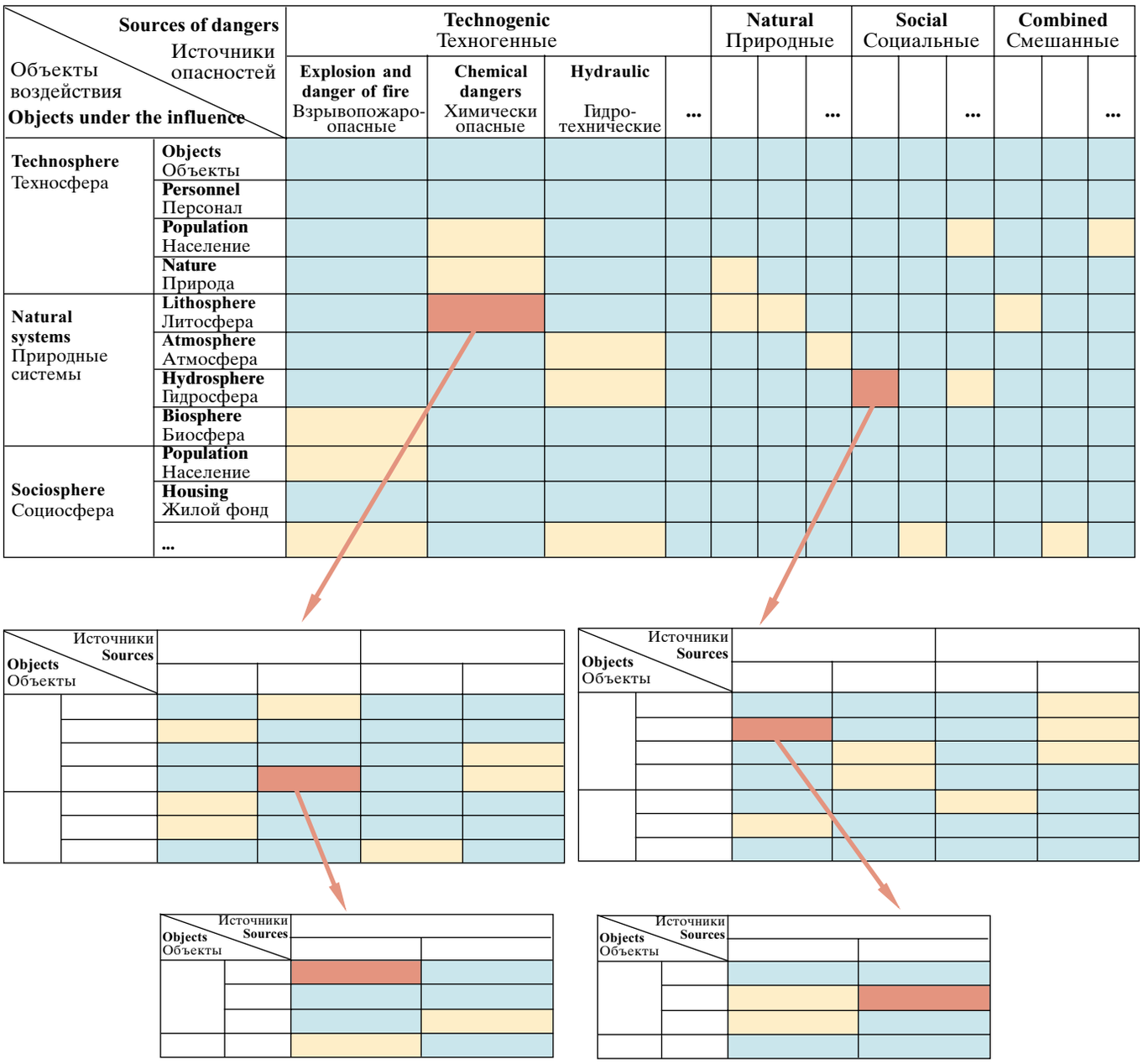


Fig. 3. Structure of safety as an object of management
Рис. 3. Структура безопасности как объекта управления

X	x_0	x_1	x_2	…	x_n
p	p_0	p_1	p_2	…	p_n

where $x_0, x_1, x_2, \ldots, x_n$ – possible values of a random variable X, and it is accepted, that $x_0 = 0$ and $x_0 < x_1 < x_2 < \ldots < x_n$; p_0, $p_1, p_2, \ldots, p_n$ - probabilities of indicated values, i.e. $p_0 = P(X = x_0)$, …, $p_n = P(X = x_n)$, *and* $p_0 + p_1 + p_2 + \ldots + p_n = 1$.

Thus the value x_n corresponds to the maximal failure, the value x_0 corresponds to absence of failures, and events $X = x_0$, $X = x_1$, …, $X = x_n$ form a full group. As a rule for really dangerous objects smaller probability corresponds to greater damage, i.e. the expression $p_0 > p_1 > \ldots > p_n$ holds true.

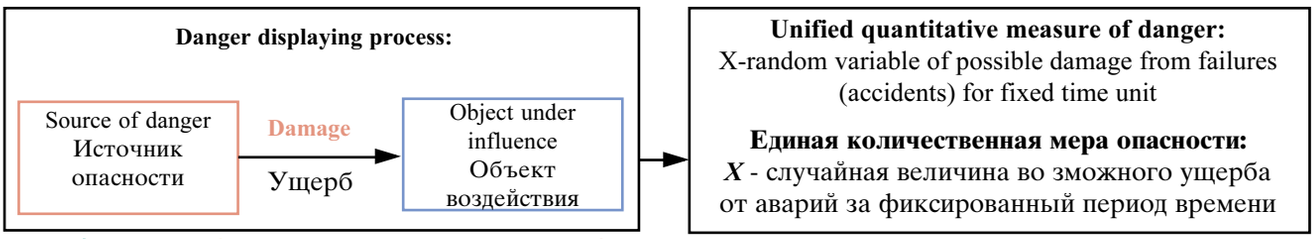
It is possible to use the numerical characteristics of distribution as indicators of danger (for the given square). The consideration of damage X as a random function of co-ordinates and time $X = X(x, y, z, t)$ is a natural generalization. It allows us to carry out the analysis of dangers for spatial and dynamic systems, which, as a rule, are real natural-industrial systems. The opportunity to mathematically express the numerous risk-parameters, used in practice (e.g. number of injured persons, material damage, measures of impact zone, etc.), describing various kinds of dangers and various level systems, in the uniform terms of the appropriate random damage functions is another important theoretical advantage of such generalisation.

Further, this solves the problem of development of a common indicator for a group of table squares (pairs). It results in constructing a unified mathematical description of safety for the whole of the subject domain (Fig. 4).

Safety control

On the basis of the described model, the safety assessment of each table square is carried out. As a result, each square has to be "painted" in green (safe state), yellow (threat) or red (danger). (Fig. 3). Red

Danger – property of something (somebody) to damage somebody (something)
Опасность - свойство чего(кого)-либо причинять кому(чему)-либо ущерб



Scenario **0** (absence of failures) Сценарий 0 (отсутствие аварии)

Scenario **1** (minimal failure) Сценарий 1 (минимальная авария)

Scenario ***i*** (failure ***i***) Сценарий *i* (авария *i*)

Scenario ***n*** (maximal failure) Сценарий *n* (максимальная авария)

X	x_0	x_1	…	x_i	…	x_n
p	p_0	p_1		p_i	…	p_n

- Distribution series random variable ***X*** (discrete version)

Ряд распределения случайной величины ***X*** (дискретный вариант)

Indicators of danger:
Показатели опасности:

1. Expectation of ***X***:
1. Математическое ожидание ***X***:

$$M(\boldsymbol{X}) = \sum_{i=0}^{n} x_i p_i, \quad M(\boldsymbol{X}) = \int_{-\infty}^{\infty} x\, f(x)dx, \quad M(\boldsymbol{X}) = \int_{-\infty}^{\infty} x\, dF(x).$$

2. Damage probability is below the given value:
2. Вероятность ущерба ниже заданного: $P(\boldsymbol{X} < \tilde{x}) = F(\tilde{x}) = \sum_{x_i < \tilde{x}} x_i p_i, \quad P(\boldsymbol{X} < \tilde{x}) = \int^{\tilde{x}} f(x)dx, \quad P(\boldsymbol{X} < \tilde{x}) = \int^{\tilde{x}} dF(x)$
.

3. Damage probability is not below the given value: $P(\boldsymbol{X} \geq x\sim) = 1 - P(\boldsymbol{X} < x\sim) = 1 - F(x\sim)$.
3. Вероятность ущерба не ниже заданного:

4. Using the risk matrix:
4. Использование матрицы приемлемости рисков:

Expected Ожидаемая frequency (1/year) частота (1/год)		Damage Ущерб			
		Catastrophic Катастроф.	Critical Критический	Uncritical Некритич.	Small Малый
Frequently Часто	>1				
Probably Вероятно	$1 - 10^{-2}$				
Possibly Возможно	$10^{-2} - 10^{-4}$				
Rarely Редко	$10^{-4} - 10^{-6}$				
Practically improbably Практически невероятно	$< 10^{-6}$				

5. Moments of distribution of random variable ***X***: $\nu_k = M(\boldsymbol{X}^k), \quad \mu_k = M[(\boldsymbol{X} - M(\boldsymbol{X}))^k]$.
5. Моменты распределения случайной величины ***X***:

Fig. 4. The unified mathematical description of safety of a typical natural-industrial system
Рис. 4. Унифицированное математическое описание безопасности типовой природно-промышленной системы

(and yellow) squares require making decisions. For this purpose, a beforehand prepared list of feasible measures with their cost and efficiency is given out. The opportunity of playing-out of various designs (scenarios) of the situation development is provided. That is the general scheme.

The complete industrial safety control system of a large enterprise is a complex hierarchical system including a subsystem of danger monitoring, heterogeneous databases and knowledge bases, models of dangerous situations development and decision making tables. This system is constructed on the basis of GIT, it can (completely or partially) operate as expert. It is clear, that such system should be created stage by stage, in view of available backlog and of financial opportunities. The interface (or the gradual replacement) with existing enterprise computer-aided and organizational systems, bearing a relationship to the industrial – ecological safety, should be provided.

Discussion

First, the concept of damage should be formalised. This is one of the key concepts for the theory construction. Damage is understood as a quantitative characteristic of condition aggravation (loss, harm) of an object (social, technical, natural) under influence of the affect factors of a failure (emergency, accident). Thus, a "thermometer" (scale, ruler) of conditions is necessary for each object.

Secondly, the description of rare events. How to describe the events, which have never occurred (but, theoretically, can take place) and which are extremely improbable? Is the theory of probabilities applicable here in principle or is something else necessary?

Thirdly, a universal unit of measurement for dangers is needed. On the level of even a small enterprise, it is necessary to deal with a heterogeneous complex of potential dangers and to manage it somehow. So this problem has also an especially practical aspect. Is the creation of such a unit possible in principle? What it will be related to: energy, economy, or something else?

Numerous subject-oriented methods and models (techniques) reflecting physico-chemical laws of danger displays have been accumulated. These techniques allow us to calculate fields of the affecting factors for heterogeneous objects: chemicals, explosives, fire danger, hydraulic engineering objects etc. The problem lies in verification of these models, in determination of their accuracy and the area of applicability, as well as in their generalization and unification (as far as it is possible).

The various methods of identification of dangers and estimation of their frequencies are applied. Where is the guarantee, that all or, at any rate, the greatest dangers are revealed? What is the reliability (even relative) of quantitative assessments?

Fourthly, problems of the safety management need to be solved. How to control a heterogeneous complex of dangers, when there is no general theory (and possibly will not be)? How much money and time is it expedient to spend on the research and safety measures – on the scales of a country, a branch, a region, a city forming enterprise, a shop?

Finally remains the problem of the research framework. To what extent is it possible to take into account those numerous social, natural, economic factors accompanying any research in industrial safety and how that should be done?

These questions have theoretical and applied importance in the field of technogenic-natural safety. Some of them can seem rhetorical but, in the opinion of the author, it is necessary to discuss them. The purpose of such discussions is to reveal and to define the most important and urgent problems.

Sergey Yakovlev
The candidate of technical sciences (PhD),
Head of the Laboratory of Safety Control
of Natural-Industrial Systems,
Institute for Informatics and Mathematical Modelling
of Technological Processes,
The Kola Science Centre,
Russian Academy of Sciences
Russia, Apatity 184200,
Fersman St., 24?
tel.: +7 81555 79691
yakovlev@iimm.kolasc.net.ru

References

1. Yakovlev SYu. Safety of Natural-Industrial Systems. Basic Concepts and Analysis Methods. Control of Safety of Natural Industrial Systems. Apatity:1998;1:6–13.
2. Yakovlev SYu. Safety Control of the System "Underground Nuclear Power Plant – Environment". In: Extended abstracts volume 2 – from The AMAP International Symposium on Environmental Pollution of the Arctic and The Third International Conference on Environmental Radioactivity in the Arctic; 1–5 June 1997; Tromso, Norway. Article 8.39:271.
3. Yakovlev SYu., Grinberg IN., Rzhevsky B N. Declaring Safety of Industrial Objects of Murmansk Region. Occupational Safety in Industry. – 1998;6:35–6.
4. Yakovlev SYu. Description of City Forming Enterprise of the North of Russia from the Point of View of its Safety Control. Problems of Safety Control of Complex Systems. Abstracts of 6 Int. Conf.; 3 March 1999; Moscow, Russia. 130–2.
5. Yakovlev SYu. Information Technology of Safety Analysis of Production Objects. Information Technologies at the Regional Development. Abstracts of Reg. Conf.; 30–31 March 1999; Apatity.16–7.
6. Yakovlev SYu.; Isakevitch N.V. Conceptual Model of Safety of a City Forming Enterprise. Modelling Simulation for Problems of Regional Development. Apatity: 1999. p. 35–41.
7. Yakovlev SYu, Bogatikov VN. Safety of Mining Chemical Complexes of Northwest of Russia. Monitoring and Forecasting of Emergencies. Abstracts of Sci. and Tech. Conf.; 24–25 November 1999; Petersburg. p. 39–40.
8. Yakovlev SYu. Safety of Natural-Industrial Systems. Mathematical Description. Control of Safety of Natural Industrial Systems. Apatity: 1999;2:43–51.
9. Yakovlev SYu. Probability Model of Safety of Natural-Industrial System. Problems of Safety Control of Complex Systems. Abstracts of 7 Int. Conf.; December 20 1999; Moscow. 189–90.
10. Yakovlev S. Russian experience on attestation of workplaces according to their working conditions. Barents Newsletter on Occupational Health and Safety. Helsinki:1999;2(1):10–13.
11. Yakovlev SYu, Bogatikov VN, ?.?. Legashov et al. Experience of Development of Safety Declaration of Industrial Objects. Mining Journal. 1999;7:77–8.
12. Yakovlev SYu, Rzhevsky BN. On Terminology in the Field of Industrial Safety. Mining Journal. 2000;2:55–56.
13. Kervern G-Y. "CINDINICS: The science of danger". The International Emergency Management and Engineering Conference (TIEMEC 1996), 28–31 May 1996; Montreal, Canada.19–32.
14. Belov PG. Semantic of the Concepts "Safety" and "Risk". Occupational Safety in Industry. 1998;2:63–4.
15. Alekhin, Brushlinsky NN, Kolomietz JI. et al. Automate Projection of Safety Systems of Large Cities. Safety Problems in Emergencies. VINITI. 1997;7: 40–57.
16. Pagozin L. General Principles of Assessment and Natural Risk Control. Geoecology. 1999; 5: 417–29.

Безопасность труда и промышленная безопасность

С.Ю. Яковлев, Россия

Рассмотрим крупное промышленное предприятие. Вопросы безопасности труда работников и промышленной безопасности предприятия решаются раздельно. Существует отдел охраны труда и техники безопасности, служба промышленно-экологического контроля, отдел гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций. На федеральном уровне эти задачи также входят в компетенцию различных ведомств и регулируются разными законодательными блоками. Охраной труда (несчастными случаями в рабочей зоне) занимается Минтруда России, авариями (в пределах предприятия) – Госгортехнадзор России, чрезвычайными ситуациями (крупными авариями) – МЧС России. Такова многолетняя практика. Однако вполне ли это правильно? Ведь один и тот же работник может пострадать и в результате несчастного случая в пределах рабочей зоны, и в результате крупной промышленной аварии, возникшей (на этом же предприятии) далеко за пределами рабочего места, участка, цеха. В статье предлагается подход, позволяющий, на основе прежних работ [1–12], рассмотреть указанные составляющие безопасности труда в рамках единой концепции.

Основные определения

Наука об опасностях [13] – относительно молодая, бурно развивающаяся область знаний, в которой, несмотря на большое число публикаций, еще не сложилось единой общепринятой терминологии. В этих условиях очень важна последовательная непротиворечивая система понятий, охватывающая все этапы создания систем безопасности и реализуемая в ходе выполнения этих этапов. Можно было бы привести основные определения из федеральных законов и иных актов. Однако эти определения “плохо работают”. Они многословны, похожи друг на друга, и … непонятны! Поэтому на практике вводятся рабочие, упрощенные определения – короткие и примерно соответствующие канонам. Приведем определения, в основном согласующиеся с [14, 15], принятые в [1–12] и настоящей работе.

Опасность - это свойство чего (кого)-либо причинять кому (чему)-либо ущерб (вред). Таким образом, опасность - понятие качественное. Говоря об опасности, необходимо указывать как источник, так и объект воздействия опасности. Только в этом случае данное понятие имеет конкретный смысл.

Чрезвычайная ситуация, авария, несчастный случай - это проявления, реализации опасности.

Риск - количественная мера опасности. Риск может быть допустимый (приемлемый) и недопустимый (неприемлемый).

Безопасность - отсутствие недопустимого риска. Выделяются уровни безопасности, определяемые риск-показателями, экономическими и социальными факторами.

Управление безопасностью - выбор адекватного ситуации уровня безопасности.

На рис. 1 представлена иерархическая семантическая схема, соответствующая приведенной системе определений.

Структура опасностей предприятия

Будем рассматривать следующие основные уровни иерархии управления: предприятие, подразделение (участок, цех), рабочее место. Вышестоящими уровнями являются: город (район), регион (субъект федерации), федерация. На каждом из этих уровней проблема управления безопасностью имеет свою специфику (нормативная база, структура управления безопасностью, пространственно-временные рамки). Заметим, что оценка безопасности какого-либо уровня не сводится к оценке безопасности нижестоящих уровней. В частности, безопасность предприятия, производства не вытекает из безопасности его рабочих мест.

Опасности, в соответствии с нормативными документами, классифицируются по источнику возникновения, масштабам последствий, характеру ущерба и т.п. Каждому виду опасности, как правило, корреспондирует одноименный вид чрезвычайной ситуации (аварии, несчастного случая), риска, безопасности. Основной областью исследований в настоящей работе является промышленная (техногенная) безопасность, при этом затрагиваются природная, социальная, экономическая сферы.

Чрезвычайные ситуации (аварии, несчастные случаи) могут инициироваться техногенными, природными и социальными факторами (а также их сочетаниями), ущерб от аварий может быть причинен техносфере, природе, человеку. Это заставляет в качестве объекта анализа выбрать не только опасное предприятие, но и окружающую природно-социальную среду, одним словом, промышленно-природно-социальную систему. Такая последовательность определений в названии системы не случайна. Дело в том, что крупные предприятия исторически начинали формироваться прежде всего как промышленные объекты, с подчиненным значением природных и социальных факторов. Окружающая промышленный объект природно-социальная среда имеет пространственные границы, определяемые возможным (опасным) воздействием промышленного объекта. В составе окружающей среды выделяются: население, постоянно (проживание) или временно (работа, общественные места) находящееся на данной территории; собственно природная среда (земельные, водные, воздушные ресурсы, растения, животные); материальные объекты, созданные человеком (здания, сооружения, транспорт). Промышленный объект также имеет привязку к местности. В рамках этого объекта обособим: опасные

объекты (производства, хранилища, другие источники потенциальных опасностей), персонал, материальную и природно-социальную среду. На рис. 2 выделены важные для безопасности элементы системы "промышленный объект - окружающая среда".

Выполняется анализ техногенной, природной и социальных составляющих опасности. Для уровней предприятия, подразделений, рабочих мест выявляются основные источники и объекты возможного воздействия ("мишени" [16], "приемники") опасностей различного вида. Описываются связи между источниками и объектами, выполняется анализ опасностей и рисков. Для характеристики структуры проявления потенциальных опасностей вводится в рассмотрение таблица (матрица) "источники опасностей - объекты воздействия опасностей". Элементы таблицы (называемые в дальнейшем клетками) могут быть, в зависимости от целей исследования (управления), подвергнуты дальнейшему анализу, и также, в общем случае, представляют собой таблицы (рис. 3). Каждая клетка таблицы отличается своим характером взаимодействия (элементов пар "источник-объект") и своими риск-показателями. Авария на каком-либо объекте или производстве в составе предприятия затрагивает некоторую совокупность клеток таблицы. Степень детализации зависит от уровня иерархии управления безопасностью. Таким образом, строится иерархическая реляционная структура, характеризующая безопасность предприятия. Безопасности труда работников соответствует строка таблицы "Объект воздействия \ Техносфера \ Персонал". В зависимости от исследуемого уровня иерархии можно рассматривать персонал предприятия в целом, персонал подразделения, группу рабочих мест или отдельное рабочее место. В соответствующей уровню строке будут указаны все идентифицированные опасности различного генезиса.

На этой основе формируется математическая модель комплексной безопасности предприятия.

Математическое описание опасностей

Для количественной характеристики опасности источника по отношению к какому-либо объекту (характеристики пары "источник опасности - объект воздействия", т.е. определенной клетки таблицы) введем в рассмотрение случайную величину - возможный ущерба X от аварий (несчастных случаев) за какой-либо период времени, например, за год. (Отложим на время вопрос о размерности, а также о факторах, влияющих на распределение величины X). Эта величина может быть дискретной и непрерывной. В дискретном варианте исчерпывающей характеристикой X является, например, ряд распределения:

X	x_0	x_1	x_2	…	x_n
p	p_0	p_1	p_2	…	p_n

где $x_0, x_1, x_2, \ldots, x_n$ - возможные значения случайной величины X, причем принято, что $x_0 = 0$ и $x_0 < x_1 < x_2 < \ldots < x_n$;
$p_0, p_1, p_2, \ldots, p_n$ - вероятности указанных значений, т.е. $p_0 = P(X = x_0), \ldots, p_n = P(X = x_n)$, при этом $p_0 + p_1 + p_2 + \ldots + p_n = 1$.
Таким образом, значение x_n соответствует максимальной аварии, значение x_0 соответствует отсутствию аварий, а события $X = x_0$, $X = x_1, \ldots, X = x_n$ образуют полную группу. Как правило, для реальных опасных объектов большему ущербу соответствует меньшая вероятность, т.е. справедливо соотношение $p_0 > p_1 > \ldots > p_n$.

В качестве показателей опасности (для данной клетки) возможно использование численных характеристик распределения. Естественным обобщением является рассмотрение ущерба X как случайной функции координат и времени: $X = X(x, y, z, t)$. Это позволяет проводить анализ опасностей для пространственных и динамических систем, какими, как правило, и являются реальные природно-промышленные системы. Другое важное теоретическое достоинство такого обобщения - возможность математически выразить многочисленные используемые на практике риск-показатели (число пострадавших, материальный ущерб, размер зоны поражения и т.д.), характеризующие различные виды опасностей и системы различного уровня, в единых терминах соответствующих случайных функций ущерба.

Далее решается задача выработки общего показателя для группы клеток (пар) таблицы. В результате строится унифицированное математическое описание безопасности всей предметной области (рис. 4).

Управление безопасностью

На основе описанной модели производится оценка безопасности каждой клетки таблицы. В итоге, условно говоря, каждая клетка "окрашивается" в зеленый (безопасное состояние), желтый (угроза) или красный (опасность) цвет (рис. 3). Красные (и желтые) клетки требуют принятия управленческих решений. Для этого выдается заранее подготовленный перечень возможных мероприятий с указанием их стоимости и эффективности. Обеспечивается возможность проигрывания различных вариантов (сценариев) развития ситуаций. Такова общая схема.

Полноценная система управления промышленной безопасностью крупного предприятия - это сложная иерархическая система, включающая в себя подсистему мониторинга опасностей, разнородные базы данных и знаний, модели развития опасных ситуаций и таблицы принятия решений. Эта система строится на основе геоинформационных технологий, она может (полностью или частично) функционировать как экспертная. Ясно, что такая система должна создаваться поэтапно, с учетом имеющегося задела и финансовых возможностей. Должно быть обеспечено сопряжение (или постепенная замена) с существующими на предприятии автоматизированными и организационными системами, имеющими отношение к промышленно-экологической безопасности.

Обсуждение

Предложенный подход носит общий характер. На этом пути возникает ряд принципиальных вопросов. Отметим некоторые из них.

Формализация понятия ущерба. Это одно из ключевых понятий для построения теории. Под ущербом понимается количественная характеристика ухудшения (потери, вред) состояния объекта (социального, технического, природного) под воздействием поражающих факторов аварии (чрезвычайной ситуации, несчастного случая). Таким образом, для каждого объекта нужен "градусник" (шкала, линейка) состояний.

Описание редких событий. Как описывать события, которые еще ни разу не происходили (но, теоретически, могут произойти) и являются чрезвычайно маловероятными? Применима ли здесь в принципе теория вероятностей, или нужно что-то другое?

Универсальная единица измерения опасностей. На уровне даже небольшого предприятия приходится иметь дело с комплексом разнородных

потенциальных опасностей и как-то им управлять. Так что эта задача имеет и сугубо практический аспект. Возможно ли в принципе создание такой единицы? Какой она будет - энергетической, экономической или иной?

Накоплено большое количество предметно-ориентированных методов и моделей (методик), отражающих физико-химические закономерности проявления опасностей. Эти методики позволяют рассчитывать поля поражающих факторов разнородных объектов: химически опасных, взрывоопасных, пожароопасных, гидротехнических сооружений и т.д. Задача заключается в верификации этих моделей, определении их точности и границ применимости, а также в обобщении и унификации (насколько это возможно).

Применяются различные методы идентификации опасностей и оценки их частоты. Где гарантия, что выявлены все или хотя бы наибольшие опасности? Какова достоверность (хотя бы относительная) количественных оценок?

Проблемы управления безопасностью. Как в настоящее время управлять разнородным комплексом опасностей, когда общей теории нет (возможно, и не будет)? Сколько денег и времени целесообразно тратить на исследования и мероприятия по безопасности - в масштабах страны, отрасли, региона, градообразующего предприятия, цеха?

Проблема рамок исследования. В какой мере и как следует учитывать многочисленные социальные, природные, экономические факторы, сопутствующие любому исследованию промышленной безопасности?

Эти вопросы имеют теоретическое и прикладное значение в области техногенно-природной безопасности. Некоторые из них могут показаться риторическими, но обсуждать их, по мнению автора, необходимо. Цель таких обсуждений - выявление и постановка наиболее важных и актуальных задач.

Литература

1. Яковлев С.Ю. Безопасность природно-промышленных систем. Основные понятия и методы анализа // Управление безопасностью природно-промышленных систем. - Апатиты, 1998. - Вып. 1. - С. 6-13.
2. Yakovlev S Yu. Safety Control of the System "Underground Nuclear Power Plant - Environment" // In: Extended abstracts volume 2 - from The AMAP International Symposium on Environmental Pollution of the Arctic and The Third International Conference on Environmental Radioactivity in the Arctic, Tromso, Norway June 1-5, 1997 - Article 8.39 - P. 271.
3. Яковлев С.Ю., Гринберг И.Н., Ржевский Б.Н. Декларирование безопасности промышленных объектов Мурманской области // Безопасность труда в промышленности. - 1998. - № 6. - С. 35-36.
4. Яковлев С.Ю. Описание градообразующего предприятия Севера России с точки зрения управления его безопасностью // Проблемы управления безопасностью сложных систем: Тез. докл. 6-ой Межд. конф., Москва, 3 марта 1999 г. - М.: ИПУ РАН, СПбГУ, 1999. - С. 130-132.
5. Яковлев С.Ю. Информационная технология анализа безопасности производственных объектов // Информационные технологии в региональном развитии: Тез. докл. регион. конф., г. Апатиты, 30-31 марта 1999 г. - Апатиты: Изд-во КФ ПетрГУ, 1999. - С. 16-17.
6. Яковлев С.Ю., Исакевич Н.В. Концептуальная модель безопасности градообразующего предприятия // Имитационное моделирование в исследованиях проблем регионального развития. - Апатиты: ИИММ КНЦ РАН, 1999. - С. 35-41.
7. Яковлев С.Ю., В.Н. Богатиков. Безопасность горнохимических комплексов Северо-Запада России // Мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций: Тез. докл. Науч.-техн. конф., СПб, 24-25 нояб. 1999 г. - СПб: Изд-во СПбГТЭУ ЛЭТИ, 1999. - С. 39-40.
8. Яковлев С.Ю. Безопасность природно-промышленных систем. Математическое описание // Управление безопасностью природно-промышленных систем - Апатиты: Изд-во КФ ПетрГУ, 1999. - Вып. 2. - С. 43-51.
9. Яковлев С.Ю. Вероятностная модель безопасности природно-промышленной системы // Проблемы управления безопасностью сложных систем: Тр. VII Межд. конф. Москва, 20 дек. 1999 г. - М.: РГГУ, 1999. - С. 189-190.
10. S. Yakovlev. Russian experience on attestation of workplaces according to their working conditions. // Barents Newsletter on Occupational Health and Safety. - Helsinki, 1999. - Vol. 2, No. 1: 10-13.
11. Опыт разработки декларации безопасности промышленных объектов / С.Ю. Яковлев, В.Н. Богатиков, М.А. Легашов и др. // Горный журнал. - 1999. - № 7. - С. 77-78.
12. Яковлев С.Ю., Ржевский Б.Н. О терминологии в области промышленной безопасности // Горный журнал. - 2000. - № 2. - С. 55-56.
13. Kervern G-Y. "CINDINICS: The science of danger" // The International Emergency Management and Engineering Conference (TIEMEC 1996), 28-31 May 1996. - Montreal, Canada. - P. 19-32.
14. Белов П.Г. Семантика понятий "безопасность" и "риск" // Безопасность труда в промышленности. - 1998. - № 2. -С. 63-64.
15. Автоматизированное проектирование систем обеспечения безопасности больших городов / Е.М. Алехин, Н.Н. Брушлинский, Ю.И. Коломиец и др. // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. ВИНИТИ. - 1997. - № 7. - С. 40-57.
16. Рагозин А.Л. Общие положения оценки и управления природным риском // Геоэкология. - 1999. - № 5. - С. 417-429.

Сергей Яковлев
кандидат технических наук,
зав. лабораторией управления безопасностью природно-промышленных систем,
Институт информатики и математического моделирования технологических процессов,
Кольский научный центр,
Российская академия наук
Апатиты 184200, ул. Ферсмана, 24а
тел. +7 81555 79691
yakovlev@iimm.kolasc.net.ru

Editorial Board

Valeri Chashchine, Prof., Kola Research Laboratory of Occupational Health, Russia
Gennady Kalabin, Prof., Kola Science Centre, Russia
Juri Lupandin, Prof., Petrozavodsk State University, Russia
Anatoly Tkachev, Prof., Institute of Physiology, Russian Academy of Sciences, Archangelsk, Russia
Anatoly Vinogradov, Ph.D, Secretary General, Kola Science Centre, Russia
Tore Sund, Head of Dept. of Environment Technology, Molab as, Norway
Ingvar Holmer, Prof., National Institute for Working Life, Sweden
Randi Eidsmo Reinertsen, Prof., Sintef Unimed, Norway
Juhani Hassi, Prof., Oulu Regional Institute of Occupational Health, Finland

Collaborative organizations

Finnish Institute of Occupational Health
Institute of Sanitary-Epidemiologic Research, Petrozavodsk
Institute of Physiology, Russian Academy of Sciences, Archangelsk
Kola Science Centre, Russian Academy of Sciences
Kola Research Laboratory of Occupational Health
National Institute of Occupational Health, Oslo, Norway
National Institute of Working Life, Sweden
North-West Public Health Centre, St. Petersburg
St. Petersburg Scientific Research Institute of Labour and Occupational Diseases
State University of Petrozavodsk
Sintef Unimed, Norway
Trondheim University, Norway