

Раздел 4. ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ТРУДА И ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

УДК 621.311.1(045)

Кучеренко С. В., Асанов М. М., Бекиров Э. А.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Аннотация. Работа посвящена расчету электрических полей высоковольтных линий электропередач напряжением 35 кВ, 110 кВ, 220 кВ, а также определению санитарно-защитной зоны высоковольтных линий. Расчет напряженности электрического поля высоковольтной линии производился методом зеркальных отображений. На основании расчета проведен анализ влияния электрических полей высоковольтных линий электропередач на окружающую среду, построены графики зависимости напряженности электрического поля от высоты воздушных линий над уровнем земли и от расстояния крайних фазных проводов до точки на поверхности земли.

Ключевые слова: экологическое влияние, линия электропередач, метод зеркальных отображений.

Кучеренко С. В., Асанов М. М., Бекиров Э. А.

ОЦІНКА ВПЛИВУ ЕЛЕКТРИЧНИХ ПОЛІВ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧІ НА ДОВКІЛЛЯ

Анотація. Робота присвячена розрахунку електричних полів високовольтних ліній електропередач напругою 35 кВ, 110 кВ, 220 кВ, а також визначенню санітарно-захисної зони високовольтних ліній. Розрахунок напруженості електричного поля високовольтної лінії проводився методом дзеркальних відображень. На підставі розрахунку проведено аналіз впливу електричних полів високовольтних ліній електропередач на довкілля, побудовано графіки залежності напруженості електричного поля від висоти повітряних ліній над рівнем землі та від відстані крайніх фазних проводів до точки на поверхні землі.

Ключові слова: екологічний вплив, лінія електропередач, метод дзеркальних відображень.

Kucherenko S. V., Asanov M. M., Bekirov E. A.

ASSESSMENT OF HIGH-VOLTAGE ELECTRIC FIELDS TRANSMISSION LINE INFLUENCE ON THE ENVIRONMENT

Summary. This work is devoted to the calculation of the electric fields of high voltage power lines of 35 kV, 110 kV and 220 kV, as well as the determination of the sanitary protection zone of high-voltage power lines. One of the parameters for assessing the environmental impact of high voltage power lines is the intensity level of the electric field formed in the space near the line. Recent studies have shown that a large electric field level even with short-term exposure can cause adverse effects on living organisms. In order to protect the people from the effects of the electric field of high-voltage power lines, sanitary protection zones are established. Calculation of the electric field intensity of high voltage power line is made by the mirror images method.

Analysis of the influence of electric fields of high voltage power lines on the environment is made, diagrams of the electric field intensity dependence on the height of the power lines above ground level and the distance from the extreme phase conductors to the point on the earth's surface are built on the basis of the calculations.

Key words: environmental impact, power line, the mirror image method.

Постановка проблемы. Одним из параметров оценки экологического влияния высоковольтных линий электропередачи (ВЛЭП) является уровень напряженности электрического поля, создаваемого в пространстве, окружающем линию.

Анализ научной литературы показал, что большой уровень электрического поля может вызвать негативные последствия на живые орга-

низмы даже при кратковременном воздействии. При длительном систематическом пребывании человека в электрическом поле могут возникать изменения функционального состояния нервной, сердечнососудистой, иммунной систем, так же имеется вероятность увеличения риска развития злокачественных новообразований центральной нервной системы [1–4].

Согласно санитарным нормам установлены следующие предельно допустимые уровни напряженности электрического поля [4]:

- внутри жилых зданий – 0,5 кВ/м;
- на территории зоны жилой застройки – 1 кВ/м;
- в населенной местности, вне зоны жилой застройки (земли городов в пределах городской черты в границах их перспективного развития на 10 лет, пригородные и зеленые зоны, курорты, земли поселков городского типа, в пределах поселковой черты и сельских населенных пунктов, в пределах черты этих пунктов), а также на территории огородов и садов – 5 кВ/м;
- на участках пересечения воздушных линий электропередачи с автомобильными дорогами I–V категории – 10 кВ/м;
- в ненаселенной местности (незастроенные местности, хотя бы и часто посещаемые людьми, доступные для транспорта и сельскохозяйственные угодья) – 15 кВ/м;
- в труднодоступной местности (не доступной для транспорта и сельскохозяйственных машин) и на участках, специально отгороженных для исключения доступа населения – 20 кВ/м.

В целях защиты населения от воздействия электрического поля высоковольтных линий (ВЛ) устанавливаются санитарно-защитные зоны. Санитарно-защитной зоной ВЛ является территория вдоль трассы ВЛ, в которой напряженность электрического поля превышает 1 кВ/м [1–4].

Целью настоящей работы является расчет напряженности электрических полей, создаваемых высоковольтными линиями электропередачи напряжением 35 кВ, 110 кВ и 220 кВ, а также

определение санитарно-защитной зоны высоковольтных линий.

Изложение основного материала. Трехпроводная линия электропередачи с фазным напряжением U_ϕ находится на высоте h над поверхностью земли. Расстояние между ближайшими проводами равно d , радиусы проводов равны r_0 .

Определение линейных плотностей зарядов на проводах линии. Ввиду квазистационарности электрического поля на частоте 50 Гц для расчета линейных плотностей заряда проводов можно использовать теорию электростатического поля [5–7].

Для этого необходимо найти мгновенные значения напряжений на проводах в заданный момент времени.

Фазные напряжения на трех фазах определяются уравнениями:

$$\begin{aligned} u_A &= U_\phi \sqrt{2} \sin(2\pi ft); \\ u_B &= U_\phi \sqrt{2} \sin(2\pi ft - 120^\circ); \\ u_C &= U_\phi \sqrt{2} \sin(2\pi ft + 120^\circ). \end{aligned} \quad (1)$$

В момент времени $t = 0$:

$$\begin{aligned} u_A &= 0 = \varphi_A; \\ u_B &= U_\phi \sqrt{2} \sin(-120^\circ) = -U_\phi \sqrt{2} \frac{\sqrt{3}}{2} = \varphi_B; \\ u_C &= U_\phi \sqrt{2} \sin(120^\circ) = U_\phi \sqrt{2} \frac{\sqrt{3}}{2} = \varphi_C, \end{aligned}$$

где φ_A , φ_B , φ_C – потенциалы на поверхности проводов фазы A , B и C , соответственно.

Для дальнейших расчетов следует воспользоваться методом зеркальных отображений и построить расчетную схему [5–7]. На рис. 1 представлена полученная схема трехпроводной линии.

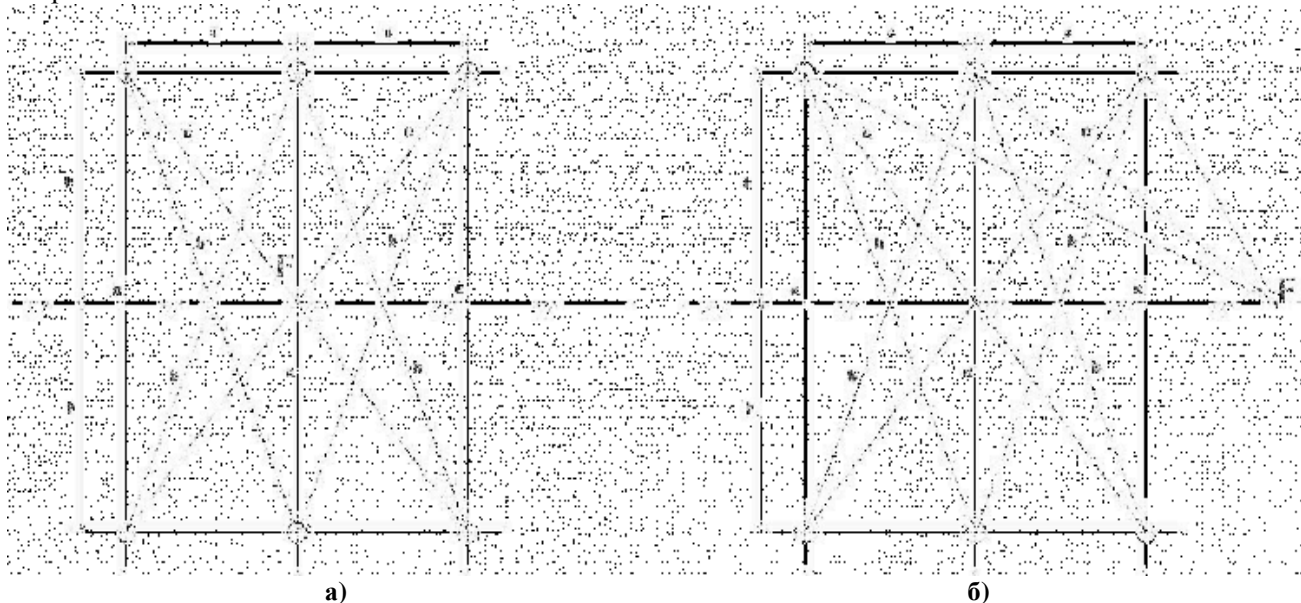


Рис. 1. Трехпроводная линия электропередачи:
а) точка у основания линии электропередачи; б) точка вне линии электропередачи.

Исходя из геометрических параметров линии можно определить потенциалы на поверхности каждого провода. Например, потенциал на поверхности первого провода φ_A будет складываться из потенциала φ_{AA} , создаваемого им самим и его зеркальным отображением, а также потенциалов φ_{AB} и φ_{AC} , создаваемых остальными проводами и их зеркальными отображениями:

$$\varphi_A = \varphi_{AA} + \varphi_{AB} + \varphi_{AC}. \quad (2)$$

Потенциал φ_{AA} , создаваемый самим проводом и его зеркальным отображением, можно найти по формуле:

$$\varphi_{AA} = \frac{\tau_A}{2\pi\epsilon_0} \ln\left(\frac{a}{r_0}\right), \quad (3)$$

где τ_A – линейная плотность заряда на проводе А, Кл/м;

r_0 – радиус провода, м;

$a = 2h$ – расстояние от провода до его зеркального отображения, м.

Потенциалы полей соседних проводов и их зеркальных отображений можно определить по формулам:

$$\varphi_{AB} = \frac{\tau_B}{2\pi\epsilon_0} \ln\left(\frac{b}{d}\right); \quad (4)$$

$$\varphi_{AC} = \frac{\tau_C}{2\pi\epsilon_0} \ln\left(\frac{c}{2d}\right), \quad (5)$$

где b, c – соответствующие расстояния в расчетной схеме.

Под знаком логарифма в знаменателе стоит расстояние от провода А до какого-либо из соседних проводов, а в числителе – от провода А до зеркального отображения соответствующего провода.

Если значения потенциалов, найденных по формулам (3), (4), (5), разделить на соответствующую плотность заряда, то можно получить потенциальные коэффициенты:

$$\begin{aligned} \alpha_{AA} &= \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln\left(\frac{a}{r_0}\right); \\ \alpha_{AB} &= \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln\left(\frac{b}{d}\right); \\ \alpha_{AC} &= \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln\left(\frac{c}{2d}\right). \end{aligned} \quad (6)$$

Из рис. 1 следует:

$$\begin{aligned} \alpha_{AA} &= \alpha_{BB} = \alpha_{CC}; \\ \alpha_{BA} &= \alpha_{AB} = \alpha_{BC} = \alpha_{CB}; \\ \alpha_{CA} &= \alpha_{AC}. \end{aligned}$$

Для определения зарядов проводов составим первую группу формул Максвелла:

$$\begin{cases} \varphi_A = \tau_A \alpha_{AA} + \tau_B \alpha_{AB} + \tau_C \alpha_{AC}; \\ \varphi_B = \tau_A \alpha_{BA} + \tau_B \alpha_{BB} + \tau_C \alpha_{BC}; \\ \varphi_C = \tau_A \alpha_{CA} + \tau_B \alpha_{CB} + \tau_C \alpha_{CC}. \end{cases} \quad (7)$$

Решив систему уравнений (7), получим линейные плотности зарядов для трех проводов.

Определение напряженности электрического поля у основания линии электропередачи.

Напряженность электрического поля у основания линии в точке F (рис. 1) будет складываться из напряженностей полей всех проводов и их зеркальных отображений.

Используя полученные величины плотностей зарядов, можем записать:

$$\vec{E}_F = \vec{E}_{FA} + \vec{E}_{FB} + \vec{E}_{FC} + \vec{E}_{FA}^* + \vec{E}_{FB}^* + \vec{E}_{FC}^*. \quad (8)$$

Модули векторов напряженностей для каждого провода можно определить по выражениям:

$$\begin{aligned} E_{FA} &= E_{FA}^* = \frac{\tau_A}{2\pi\epsilon_0} \frac{1}{0,5c}; \\ E_{FB} &= E_{FB}^* = \frac{\tau_B}{2\pi\epsilon_0} \frac{1}{h}; \\ E_{FC} &= E_{FC}^* = \frac{\tau_C}{2\pi\epsilon_0} \frac{1}{0,5c}. \end{aligned} \quad (9)$$

Из рис. 1 видно, что горизонтальные проекции всех векторов напряженности будут компенсироваться.

Если принять во внимание равенство модулей соответствующих напряженностей, модуль вектора E_F можно найти по формуле:

$$E_F = 2 \frac{\tau_A}{2\pi\epsilon_0} \frac{1}{0,5c} \sin \gamma + 2 \frac{\tau_B}{2\pi\epsilon_0} \frac{1}{h} + 2 \frac{\tau_C}{2\pi\epsilon_0} \frac{1}{0,5c} \sin \gamma, \quad (10)$$

где γ – угол между прямой c и плоскостью земли; h, c – соответствующие расстояния в расчетной схеме (рис. 1).

Расчет электрического поля трехпроводной линии 35 кВ.

Исходные данные:

Фазное напряжение U_Φ , кВ	35
Высота подвеса h , м	13
Расстояние между проводами d ,	3
Радиус провода r_0 , см	1,5
Длина пролета, м	150
Стрела провеса, м	1,5

Определим фазные напряжения в момент времени $t = 0$:

$$\begin{aligned} u_A &= 0 = \varphi_A; \\ u_B &= -42,9 \text{ кВ} = \varphi_B; \\ u_C &= 42,9 \text{ кВ} = \varphi_C. \end{aligned}$$

Пользуясь (6), получим потенциальные коэффициенты:

$$\begin{aligned} \alpha_{AA} &= 13,2 \cdot 10^{10}; \\ \alpha_{AB} &= 3,7 \cdot 10^{10}; \\ \alpha_{AC} &= 2,5 \cdot 10^{10}. \end{aligned}$$

Решив первую группу формул Максвелла (7), получим:

$$\begin{aligned} \tau_A &= 0,45 \cdot 10^{-7} \text{ Кл/м}; \\ \tau_B &= -4,63 \cdot 10^{-7} \text{ Кл/м}; \\ \tau_C &= 4,46 \cdot 10^{-7} \text{ Кл/м}. \end{aligned}$$

Определение напряженности электрического поля у основания линии электропередачи.

Модули векторов напряженностей для каждого провода можно определить по выражениям (9):

$$\begin{aligned} E_{FA} &= E_{FA}^* = 68 \text{ В/м;} \\ E_{FB} &= E_{FB}^* = 724 \text{ В/м;} \\ E_{FC} &= E_{FC}^* = 674 \text{ В/м.} \end{aligned}$$

Модуль вектора E_F можно найти по формуле (10):

$$\sin \gamma = 0,966; E_F = 2881,38 \text{ В/м.}$$

Расчет электрического поля трехпроводной линии 110 кВ.

Исходные данные:

Фазное напряжение U_ϕ , кВ	110
Высота подвеса h , м	14
Расстояние между проводами d , м	4
Радиус провода r_0 , см	2
Длина пролета, м	150
Стрела провеса, м	1,5

Определим фазные напряжения в момент времени $t = 0$:

$$\begin{aligned} u_A &= 0 = \varphi_A; \\ u_B &= -134,72 \text{ кВ} = \varphi_B; \\ u_C &= 134,72 \text{ кВ} = \varphi_C. \end{aligned}$$

Пользуясь (6), получим потенциальные коэффициенты:

$$\begin{aligned} \alpha_{AA} &= 12,8 \cdot 10^{10}; \\ \alpha_{AB} &= 3,3 \cdot 10^{10}; \\ \alpha_{AC} &= 2,1 \cdot 10^{10}. \end{aligned}$$

Решив первую группу формул Максвелла (7), получим:

$$\begin{aligned} \tau_A &= 1,44 \cdot 10^{-7} \text{ Кл/м;} \\ \tau_B &= -14,51 \cdot 10^{-7} \text{ Кл/м;} \\ \tau_C &= 14,03 \cdot 10^{-7} \text{ Кл/м.} \end{aligned}$$

Определение напряженности электрического поля у основания линии электропередачи.

Модули векторов напряженностей для каждого провода можно определить по выражениям (9):

$$\begin{aligned} E_{FA} &= E_{FA}^* = 197 \text{ В/м;} \\ E_{FB} &= E_{FB}^* = 2089 \text{ В/м;} \\ E_{FC} &= E_{FC}^* = 1919 \text{ В/м.} \end{aligned}$$

Модуль вектора E_F можно найти по формуле (10):

$$\sin \gamma = 0,95; E_F = 8198 \text{ В/м.}$$

Расчет электрического поля трехпроводной линии 220 кВ.

Исходные данные:

Фазное напряжение U_ϕ , кВ	220
Высота подвеса h , м	25
Расстояние между проводами d , м	8
Радиус провода r_0 , см	2,7
Длина пролета, м	400
Стрела провеса, м	4

Определим фазные напряжения в момент времени $t = 0$:

$$\begin{aligned} u_A &= 0 = \varphi_A; \\ u_B &= -269,44 \text{ кВ} = \varphi_B; \\ u_C &= 269,44 \text{ кВ} = \varphi_C. \end{aligned}$$

Пользуясь (6), получим потенциальные коэффициенты:

$$\begin{aligned} \alpha_{AA} &= 13,2 \cdot 10^{10}; \\ \alpha_{AB} &= 3 \cdot 10^{10}; \\ \alpha_{AC} &= 1,9 \cdot 10^{10}. \end{aligned}$$

Решив первую группу формул Максвелла (7), получим:

$$\begin{aligned} \tau_A &= 2,34 \cdot 10^{-7} \text{ Кл/м;} \\ \tau_B &= -26,9 \cdot 10^{-7} \text{ Кл/м;} \\ \tau_C &= 26,19 \cdot 10^{-7} \text{ Кл/м.} \end{aligned}$$

Определение напряженности электрического поля у основания линии электропередачи.

Модули векторов напряженностей для каждого провода можно определить по выражениям (9):

$$\begin{aligned} E_{FA} &= E_{FA}^* = 187 \text{ В/м;} \\ E_{FB} &= E_{FB}^* = 2304 \text{ В/м;} \\ E_{FC} &= E_{FC}^* = 2097 \text{ В/м.} \end{aligned}$$

Модуль вектора E_F можно найти по формуле (10):

$$\sin \gamma = 0,935; E_F = 8879 \text{ В/м.}$$

На рис. 2–4 отражены зависимости напряженности ВЛЭП (35–220 кВ) от высоты над поверхностью земли, а на рис. 5–7 – зависимости напряженности ВЛЭП (35–220 кВ) от расстояния крайнего фазного провода до расположения индивидуальных строительных жилищ и домов.

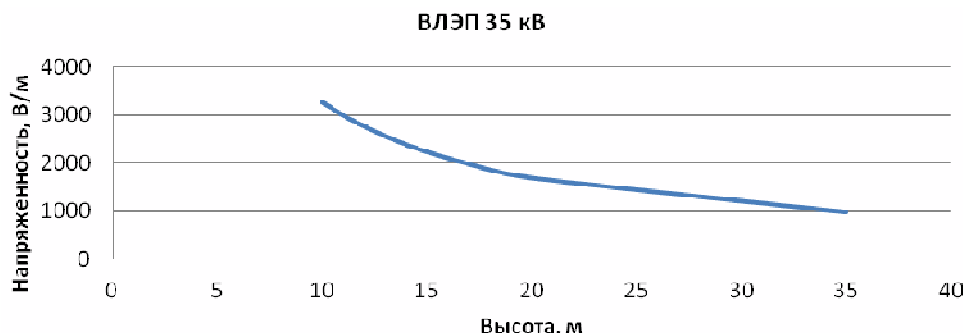


Рис. 2. Зависимость напряженности от высоты ВЛЭП 35 кВ.

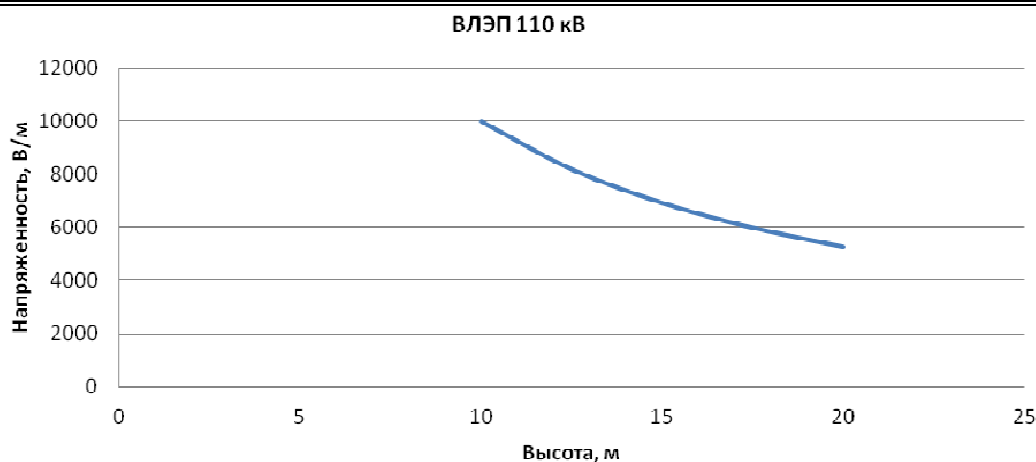


Рис. 3. Зависимость напряженности от высоты ВЛЭП 110 кВ.

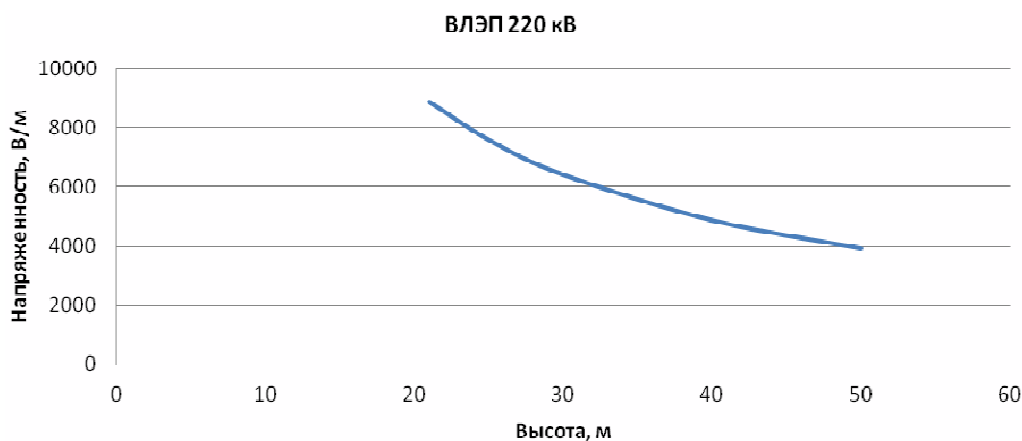


Рис. 4. Зависимость напряженности от высоты ВЛЭП 220 кВ.

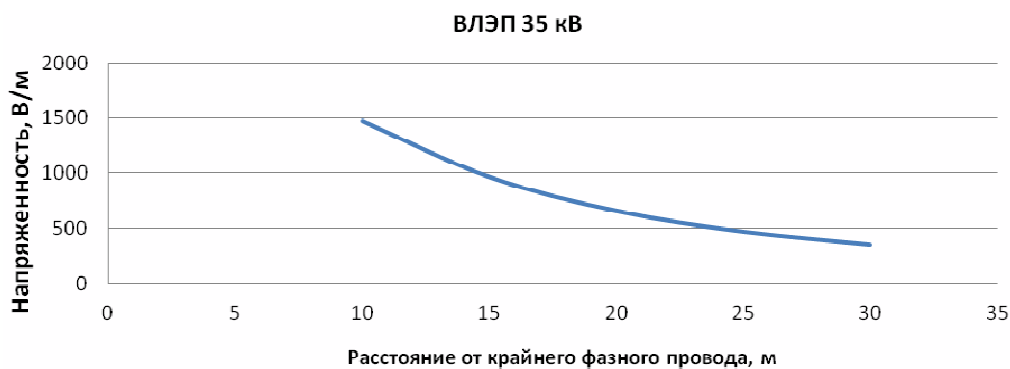


Рис. 5. Зависимость напряженности электрического поля ВЛЭП 35 кВ от расстояния.



Рис. 6. Зависимость напряженности электрического поля ВЛЭП 110 кВ от расстояния.

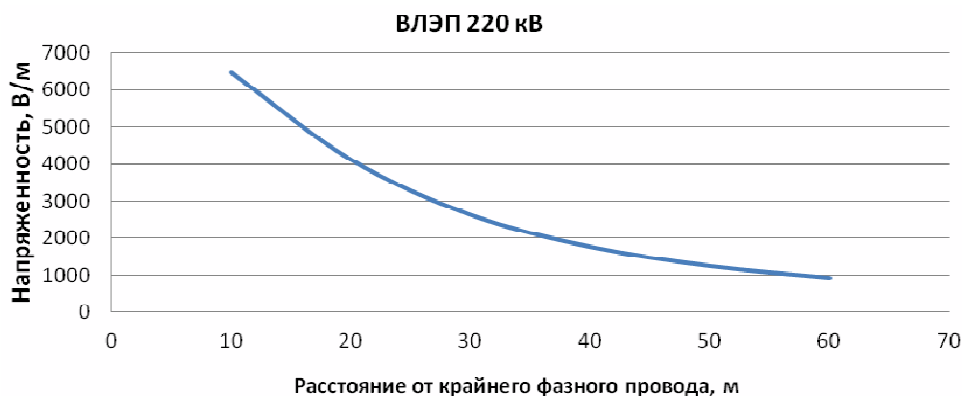


Рис. 7. Зависимость напряженности электрического поля ВЛЭП 220 кВ от расстояния.

Выводы. На основе проведенных расчетов напряженности электрического поля воздушных линий напряжением 35 кВ, 110 кВ, 220 кВ методом зеркальных отображений были построены графики зависимости напряженности электрического поля от высоты воздушных линий над уровнем земли и от расстояния крайних фазных проводов до точки на поверхности земли. Полученные результаты будут полезны при оценке возможности расположения индивидуальных строительных жилищ и домов в соответствии с нормами безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чехов В. И. Экологические аспекты передачи электроэнергии / В. И. Чехов. – М. : МЭИ, 1991. – 44 с.
2. Сподобаев Ю. М. Основы электромагнитной экологии / Ю. М. Сподобаев, В. П. Кубанов. – М. : Радио и связь, 2000. – 240 с.
3. Федорович Г. В. Экологический мониторинг электромагнитных полей / Г. В. Федорович. – М., 2004. – 140 с.
4. ДБН В.2.5-27-2006 Захисні заходи електробезпеки в електроустановках будинків і споруд.
5. Теоретические основы электротехники : в 3 т. / [К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин, В. Л. Чечурин]. – СПб. : Питер, 2003. – Т. 3. – 377 с.
6. Коровкин Н. В. Теоретические основы электротехники : сборник задач / Н. В. Коровкин, Е. Е. Селина, В. Л. Чечурин. – СПб. : Питер, 2006. – 512 с.
7. Аполлонский С. М. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле / С. М. Аполлонский. – СПб. : Лань, 2012. – 592 с.

УДК 658.345

Савчук С. И.

ЛЬГОТЫ И КОМПЕНСАЦИИ ЗА РАБОТУ ВО ВРЕДНЫХ ИЛИ ТЯЖЕЛЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА

Аннотация. В статье описаны вопросы предоставления специфических льгот, таких как выдача бесплатного молока и замещающих его продуктов, нормы и порядок обеспечения подсолонной водой, мылом и некоторых других. Подробно описан порядок обеспечения работников молоком, лечебно-профилактическим питанием, газированной подсолонной водой, а также мылом и обеззараживающими средствами. Показано, что предоставление всех этих льгот осуществляется исключительно на основании действующего законодательства, вне зависимости от проведения специальной оценки условий труда. Делаются ссылки на редкие, малознакомые современным специалистам, документы и положения. Сделан обзор законодательной и нормативной базы предоставления некоторых льгот работающим во вредных и тяжелых условиях труда.

Ключевые слова: выдача молока, лечебно-профилактическое питание, мыло и обеззараживающие средства.

Савчук С. И.

ПІЛЬГИ ТА КОМПЕНСАЦІЇ ЗА РОБОТУ В ШКІДЛИВИХ АБО ВАЖКИХ УМОВАХ ПРАЦІ

Анотація. У статті описано питання надання специфічних пільг, таких як: видача безкоштовного молока та продуктів, що його замінюють, норми і порядок забезпечення підсолонною водою, милом і деяких інших пільг. Детально описано порядок забезпечення працівників молоком, лікувально-профілактичним харчуванням, газованою підсолонною водою, а також милом і знезаражувальними засобами. Показано, що надання всіх цих пільг здійснюється виключно на підставі чинного законодавства.

ва незалежно від проведення спеціальної оцінки умов праці. Робляться посилання на рідкісні, малознайомі сучасним фахівцям документи та положення. Зроблено огляд законодавчої та нормативної бази надання деяких пільг тим, хто працює у шкідливих та важких умовах праці.

Ключові слова: видавання молока, лікувально-профілактичне харчування, мило та знезаражувальні засоби.

Savchuk S. I.

BENEFITS AND COMPENSATIONS FOR WORK UNDER ARDUOUS AND HARMFUL LABOUR CONDITIONS

Summary. The article discusses the issue of specific benefits, such as free provision of milk and its substitutes, the ratio and procedure of salted water, soap, and other agents supply. The procedure of supplying employees with milk, special dietary nourishment and meals, salted carbonated water, soap, and antiseptic agents, is discussed in detail. The article points out that these benefits are guaranteed under the current legislation and are not dependant upon the workplace labor condition compliance certification. It refers to rare and lesser-known documents and regulations and gives the overview of legislative and regulatory framework pertaining specific benefits for employees who work under arduous and harmful labor conditions.

Key words: delivery of milk, preventive nutrition, soap and neutralizing agents.

Постановка проблеми. Законодательства ведущих мировых стран, в том числе и России, декларируют право работников на охрану жизни и здоровья в ходе трудовой деятельности. Объектом правовой защиты является человек, его права и свободы, гарантии их реализации. Право граждан на труд устанавливается конституционными [1] или иными законодательными нормами. При этом предусматривается, что это право должно быть обеспечено в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены.

Законодательство [2; 3] об охране труда на высшем государственном уровне защищает конституционные права граждан на охрану жизни и здоровья в ходе их трудовой деятельности, однозначно определяя отношения между собственником предприятия и работником в вопросах безопасности, гигиены труда, а также устанавливает общий порядок организации охраны труда.

На работодателя возлагается обязанность обеспечения функционирования на предприятии системы управления охраной труда, внедрение мероприятий по выявлению рисков и опасностей, их ликвидации или снижению уровня. Кроме того, вступление в ВТО, расширение сотрудничества с ЕС требует приведения к мировым нормам не только законодательства, нормативов и стандартов, но и самой структуры экономики, включая охрану труда.

В условиях перехода к рыночной экономике характерными причинами несчастных случаев на производстве становятся плохая организация труда, халатность, нарушение трудовой дисциплины, снижение качества контроля, которые зачастую приводит не только к травмам рабочих, но и к летальному исходу.

В такой ситуации особо важным становится контроль службами охраны труда за правами и

льготами работникам, определенными действующим законодательством и закрепленными в коллективных договорах. Основой снижения уровня производственного травматизма и тяжести труда работников предприятия, сохранения их здоровья, трудоспособности и повышения эффективности трудовой деятельности всегда были и остаются внедрение новых технологий и повышение квалификации работников, полноценное финансовое обеспечение безопасных условий труда, соблюдение и совершенствование трудового законодательства.

На современном постсоветском пространстве имеет место обострение проблем в области условий труда. Продолжающийся и углубляющийся экономический кризис самым существенным образом затронул сферу охраны труда. Прогнозируемым итогом этого кризиса стало ухудшение условий труда и, как неизбежное следствие, увеличение производственного травматизма, рост числа профессиональных заболеваний, увеличение количества летальных исходов от несчастных случаев. Все большее количество людей работает во вредных или в тяжелых условиях. Обслуживание объектов повышенной опасности увеличивает психофизиологическую напряженность работников, при этом растет количество и тяжесть сердечнососудистых и психических заболеваний. В этих условиях особое значение приобретает четкость отработки предоставления льгот и компенсаций работникам.

Анализ литературных источников. Не смотря на то, что на законодательном и отраслевом уровнях достаточно подробно проработаны вопросы предоставления льгот и компенсаций за работу во вредных или тяжелых условиях труда, таких как доплаты за работу во вредных и/или тяжелых условиях труда, сокращенный рабочий

день, увеличение продолжительности оплачиваемого отпуска и льготное пенсионное обеспечение [3–7], отдельные вопросы предоставления специфических льгот, таких как выдача бесплатного молока и замещающих его продуктов, нормы и порядок обеспечения подсолонной водой, мылом и некоторые другие освещены явно недостаточно. Отдельные публикации [8–10] разрознены, имеют обзорный характер, зачастую только упоминают об этих льготах, не давая целостной картины возможности их применения в народном хозяйстве страны.

Цель настоящей статьи – на основании действующего законодательства и нормативных актов описать порядок обеспечения работающих во вредных и тяжелых условиях труда молоком или равноценными пищевыми продуктами, лечебно-профилактическим питанием (ЛПП), газированной соленой водой, специальной одеждой, обувью и другими средствами индивидуальной защиты, а также смывающими (мыло) и обезвреживающими средствами.

Изложение основного материала. На предприятиях, независимо от формы собственности, где имеются, хранятся или применяются технологические процессы, оборудование, сырье и материалы, которые могут быть источниками вредных и опасных производственных факторов, проводится специальная оценка условий труда [11]. Целью специальной оценки условий труда является регулирование отношений между собственником и работниками в сфере обеспечения прав работников на здоровые и безопасные условия труда, определение льгот и компенсаций за работу во вредных и опасных условиях.

Отнесение рабочего места к классу рабочего места с вредными условиями труда возможно только на основании специальной оценки условий труда, которая выявляет наличие на рабочем месте вредных и опасных производственных факторов и причины их возникновения, определяет возможность и характер предоставления льгот и компенсаций работникам.

Именно по результатам такой оценки назначаются льготы и компенсации, предусмотренные действующим законодательством. К таким льготам и компенсациям относятся право работника на льготное пенсионное обеспечение по Спискам № 1 и № 2, конкретная продолжительность ежегодного дополнительного отпуска за работу во вредных и тяжелых условиях труда, размеры доплат за работу во вредных и тяжелых условиях труда (касается работников немедицинских профессий) и право работника на сокращенную продолжительность рабочей недели.

Однако существуют еще некоторые обязательства работодателя перед работниками, кото-

рые также можно отнести к льготам, и выполнение которых не зависит от проведения специальной оценки условий труда. Эти обязательства предусматриваются различными нормативными документами и являются обязательными для выполнения на предприятиях всех форм собственности. Статья 221 Трудового кодекса РФ [2] гласит: «На работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, работникам бесплатно выдаются специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты, смывающие и (или) обезвреживающие средства», а согласно статье 222 «...На работах с вредными условиями труда работникам выдаются бесплатно по установленным нормам молоко или другие равноценные пищевые продукты» и «... на работах с особо вредными условиями труда предоставляется бесплатно по установленным нормам лечебно-профилактическое питание».

Молоко. Нормы и порядок бесплатной выдачи молока или равноценных пищевых продуктов утверждены Приказом № 45н Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 16.02.2009 г. [12]. Согласно этому Приказу, обязательная бесплатная выдача молока или равноценных продуктов предусмотрена для работников, которые в ходе своей производственной деятельности имеют дело с определенными химическими веществами (всего 54 наименования). Все эти вещества перечислены в приложении к Постановлению Госкомтруда СССР № 731 [13]. Кроме того, бесплатное молоко также получают работники, контактирующие в том или ином виде с радиоактивными веществами в открытом виде.

Перечень рабочих мест, на которых по результатам аттестации положено бесплатно выдавать молоко или равноценные пищевые продукты, администрация предприятия согласует с профсоюзом и оформляет в виде приложения к коллективному договору. Работник, рабочее место которого есть в этом списке, получает молоко или равноценные продукты питания каждую смену, независимо от ее продолжительности, но лишь тогда, когда он занят именно на работах, связанных с производством или применением вышеупомянутых вредных веществ.

Бесплатная выдача работникам молока или других равноценных пищевых продуктов производится с учетом следующих условий:

- молоко выдается в объеме 0,5 литра за смену независимо от ее продолжительности, только в дни фактической занятости работника на работах, связанных с производством или применением химических веществ, предусмотренных в Перечне;

- выдача и употребление молока осуществляется в буфетах, столовых или в специально оборудованных в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями помещениях;
- запрещается заменять молоко другими товарами и продуктами (кроме равноценных – кефира, простокваши, мацони и т. д.), выдавать молоко за одну или несколько смен вперед, равно как и за прошедшие смены, а также отпустить его на дом;
- работникам, получающим бесплатно лечебно-профилактическое питание в связи с особо вредными условиями труда, молоко не выдается;
- выдача работникам по установленным нормам молока или других равноценных пищевых продуктов может быть заменена по письменным заявлениям работников компенсационной выплатой в размере, эквивалентном стоимости молока или других равноценных пищевых продуктов.

Решением трудового коллектива все расходы по бесплатной выдаче молока либо относятся на себестоимость выпускаемой продукции, либо производятся со счета социального развития предприятия. Бюджетные организации производят такую оплату за счет бюджетных ассигнований.

Прием молока разрешается исключительно в буфетах, столовых или в иных, специально оборудованных помещениях, которые обязательно должны отвечать санитарно-гигиеническим требованиям. Запрещается размещение молокораздаточных пунктов в подвалах и непосредственно на территории производственных цехов. Помещение молокораздаточного пункта должно быть светлое, сухое, хорошо отапливаемое, оборудованное водопроводом, канализацией и приточно-вытяжной вентиляцией. Желательно наличие в этом помещении холодильника, пастеризатора, ванн для мытья посуды и умывальников.

Молоко, выдаваемое работникам, должно быть расфасовано в бутылки или пакеты. При невозможности обеспечения расфасованным молоком, продукт должен быть прокипячен или пастеризован. Категорически запрещается выдавать молоко в посуду, предлагаемую самим работником.

Лечебно-профилактическое питание. Порядок и правила выдачи ЛПП утвержден Приказом № 46н Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 16.02.2009 г. [14]. Здесь же утверждены нормы, рационы и Перечень производств, профессий и должностей, работа на которых в связи с особо вредными условиями труда предусматривает бесплатное получение лечебно-профилактического питания.

Перечень производств, на которых работники должны получать ЛПП:

- химические производства неорганических продуктов, органических продуктов, лаков и красок, химических реактивов;
- горные работы и химико-фармацевтические производства;
- производства цветной металлургии;
- электротехнические и радиотехнические производства;
- производства ртутных термометров;
- работы с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений;
- работы по погрузке и разгрузке апатита в морских и речных портах;
- работы в условиях повышенного атмосферного давления;
- производства черной металлургии;
- производства пищевой промышленности.

В зависимости от профессий и должностей работников, сегодня действует 6 различных рационов лечебно-профилактического питания, имеющих энергетическую ценность от 1368 до 1466 кКал. Кроме того, предусмотрена бесплатная выдача витаминов С, А, РР, В15, В2, а некоторые рационы предписывают дополнительно минеральную столовую воду («Нарзан») и овощи и фрукты, не прошедшие термической обработки.

ЛПП работникам выдают исключительно в дни фактического выполнения ими работы на производствах, предусмотренных вышеупомянутым перечнем, а также в дни временной нетрудоспособности, если заболевание профессиональное и больной не госпитализирован.

Также лечебно-профилактическим питанием обеспечивают следующих лиц:

- работников, занятых на строительных, строительномонтажных, ремонтно-строительных, пусконаладочных работах, которые работают полный рабочий день на действующих производствах с особо вредными условиями труда, на которых как для основных работников, так и для ремонтного персонала установлено это питание;
- рабочих, выполняющих очистку и подготовку оборудования к ремонту или консервации в цехе (на участке);
- инвалидов вследствие профессионального заболевания, которые пользовались ЛПП непосредственно перед наступлением инвалидности, вызванной характером их работы, – до прекращения инвалидности, но не более 6 месяцев со дня ее установления;
- работников, которые имеют право на бесплатное получение ЛПП и которые временно переведены на другую работу в связи с начальными признаками профессионального

заболевания, вызванного характером их работы, – на срок не более 6 месяцев;

- женщин, занятых до наступления отпуска по беременности и родам на производствах, профессиях и должностях, дающих право на бесплатное получение ЛПП, – на все время отпуска по беременности и родам.

Беременные женщины, работающие в условиях, предусматривающих получение ЛПП, как правило, на период беременности переводятся на другую работу. Однако они продолжают получать бесплатное ЛПП вплоть до наступления отпуска по беременности и родам, а также на весь период этого отпуска.

Обычно ЛПП – это горячий завтрак перед началом работы. Однако при отсутствии возражений со стороны медицинской части допускается предоставление ЛПП в обеденный перерыв. Категорически запрещается отпуск ЛПП на дом. Исключением из этого правила является питание больных, инвалидов и кормящих матерей.

Также запрещены выдача ЛПП авансом, за прошедшее время и компенсация денежными выплатами, за исключением случаев, когда работа связана с разъездами по производственной необходимости.

ЛПП не выдается в следующие периоды:

- в нерабочие дни;
- в дни отпуска;
- в дни служебных командировок;
- в дни обучения с отрывом от производства;
- в дни выполнения работ на других участках, где лечебно-профилактическое питание не установлено;
- в дни выполнения государственных и общественных обязанностей;
- в период временной нетрудоспособности при общих заболеваниях;
- в дни нахождения в больнице или санатории на лечении, а также в период нахождения в профилактории.

Для организации на предприятии лечебно-профилактического питания следует заключить договор с предприятием общественного питания, которое имеет все необходимые разрешительные документы для осуществления такой деятельности и полностью соответствует санитарно-гигиеническим нормам и правилам. Приготовление блюд, соответствующих упомянутым рационам питания, имеют право осуществлять только квалифицированные дипломированные повара. При этом состав меню, порядок приготовления и выдачи ЛПП обязательно должны контролироваться медицинским персоналом предприятия. Ответственность за полноту и правильность меню, всего комплекса работ, связанных с приготовлением ЛПП работников, возлагается на

предприятие общественного питания, что особо отражается в заключенном с ним договоре. Допускается замена в меню одних блюд другими при обязательном соблюдении установленной для рациона нормы продуктов.

Предприятие направляет предприятию общественного питания, с которым заключен договор об обеспечении работников ЛПП, количество и рационы питания по всем категориям работников, получающим ЛПП. Предприятие общественного питания обязуется приготовить заказанное ему ЛПП индивидуально, для каждого работника по полученной от предприятия заявке, точно к указанному времени. Ответственность за весь комплекс работ по организации лечебно-профилактического питания работников несет руководство предприятия.

Газированная вода. Действующее по сей день Обязательное постановление Секретариата ВЦСПС «О снабжении работников горячих цехов газированной подсолонной водой» от 11.06.34 г. [15] обязывает руководство предприятия обеспечить работников горячих цехов газированной соленой водой. Здесь же приведен перечень горячих цехов и производственных участков, на которых следует организовать снабжение газированной соленой водой. В этом перечне доменные, мартеновские, прокатные цехи, обжигальные и прочие цехи металлопромышленности, гуты стекольных заводов, горны фарфорофаянсовых и кирпичных заводов, котельные и машинные залы электростанций, где проводятся работы при высоких температурах.

Работники горячих участков должны быть обеспечены газированной углекислотой водой по норме 4–5 л на работника за смену. Вода должна содержать 0,5% поваренной соли. Объем сатуратора рассчитывают исходя из этой нормы и в зависимости от количества работников. Сатуратор должен быть установлен в каждом горячем цехе. Допускается установка одного сатуратора с последующим развозом воды по рабочим местам в баллонах, при этом емкость такого сатуратора должна обеспечивать потребность в газированной воде всех нуждающихся в ней работников.

Здесь следует сказать, что наличие на рабочих местах в требуемом объеме газированной подсолонной воды не отменяет обязанности руководства предприятия обеспечить всех нуждающихся качественной пресной водой.

Оценка обеспеченности работников средствами индивидуальной защиты. Как уже говорилось, обеспечение работников спецодеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими средствами предусмотрено статьей 221 Трудового кодекса РФ и исполняется в соот-

ветствии с Приказом 290н от 01.06.2009 г. Министерства здравоохранения и социального развития РФ [16]. В ходе аттестации рабочих мест по условиям труда делается оценка обеспеченности работников средствами индивидуальной защиты, а также эффективность и достаточность этих средств. Оценка производится путем сопоставления выданных средств с Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты, утвержденными постановлением Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам и Президиума Всесоюзного Центрального Совета Профессиональных Союзов от 18 августа 1980 г. № 241/П-9, дополненными и измененными постановлением этих органов от 21 августа 1985 г. № 289/П-8, и с другими нормативными документами.

На работах с вредными и опасными условиями труда, а также на работах, связанных с загрязнением или неблагоприятными метеорологическими условиями, работникам, в соответствии с установленными нормами, бесплатно выдается специальная одежда, специальная обувь и иные средства индивидуальной защиты, а также моющие и обеззараживающие средства.

Работодатели, в соответствии с нормативно-правовыми актами по охране труда и коллективным договором, обязаны приобретать и выдавать за счет собственных средств специальную одежду, специальную обувь и другие средства индивидуальной защиты в соответствии с установленными нормами работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда. В случае досрочного износа этих средств не по вине работника, работодатель обязан за свой счет заменить их. В случае приобретения работником за свои средства спецодежды, иных средств индивидуальной защиты, моющих и обеззараживающих средств работодатель обязан компенсировать все затраты на условиях, предусмотренных коллективным договором.

В соответствии с коллективным договором работодатель может дополнительно сверх установленной нормы выдавать работникам определенные средства индивидуальной защиты, если фактические условия труда работника требуют их применения. Средства индивидуальной защиты работников, в том числе и иностранного производства, должны соответствовать требованиям охраны труда и иметь сертификаты соответствия. Приобретение и выдача работникам средств индивидуальной защиты, не имеющих сертификата соответствия, не допускается.

Оценка обеспеченности работников средствами индивидуальной защиты оформляется протоколом. Оценка фактического состояния

условий труда на рабочих местах состоит из следующих оценок:

- степени вредности и опасности;
- степени травмобезопасности;
- обеспеченности работников средствами индивидуальной защиты, а также эффективности этих средств.

При оценке обеспеченности работников средствами индивидуальной защиты одновременно производится оценка соответствия выданных средств индивидуальной защиты фактическому состоянию условий труда на рабочем месте, а также производится контроль их качества.

Мыло и обезвреживающие средства. Статья 221 Трудового кодекса [2] обязывает работодателей за счет предприятия обеспечивать работников мылом на работах, связанных с загрязнением, и смывающими и обезвреживающими средствами на работах, где возможно влияние на кожу вредно действующих веществ. Эти требования изложены в приказе № 1122н от 17.12.2010 г. Министерства здравоохранения и социального развития РФ [17]. Документ требует от работодателя бесплатно обеспечить работающих с веществами, вызывающими раздражение кожи рук, дополнительно к смывающим и обезвреживающим средствам выдавать профилактические пасты и мази, а также четко указывает на количественные характеристики обеспечения. В цехах должны быть установлены гидранты для смывания попавших на кожу токсичных веществ, фонтанчики для промывания глаз, а также душевые установки с большим водным напором.

Кроме того, постановлением НКТ РСФСР от 06.08.22 г. предписано, что мыло на предприятии должно постоянно иметься возле умывальников в течение работы по ее окончании, а также возле умывальников обязательно должны быть средства для сушки рук – полотенца или воздушные сушки.

Выводы. Государство проявляет постоянную заботу о своих гражданах, особенно о тех, которые работают во вредных и опасных условиях труда, и эта забота является всесторонней. На государственном уровне предусмотрены такие льготы, как сокращенный рабочий день, увеличенная продолжительность оплачиваемого отпуска, доплаты за работу во вредных и опасных условиях труда, льготы по пенсионному обеспечению трудящихся, а также целый комплекс дополнительных льгот, направленных на сохранение здоровья работников. К таким льготам относятся все упоминаемые в настоящей статье мероприятия, направленные на создание комфортных условий труда, снижение уровня профессиональных заболеваний, защиту работающих от воздействия на их организмы вредных и опасных

условий труда. Это в полной мере относится и к бесплатной выдаче молока, и бесплатному лечебно-профилактическому питанию, обеспечению средствами индивидуальной защиты и специальной одеждой за счет работодателя, обезвреживающими средствами и другие действия. Информация о действующих законодательных и нормативных документах позволит специалистам в области охраны труда, а также всем желающим, получить полную актуальную информацию по рассматриваемому вопросу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Конституция Российской Федерации в редакции 1993 г. со всеми правками и дополнениями.
2. Трудовой кодекс Российской Федерации 197-ФЗ от 30.12.2001 г. в редакции 2014 г. с изменениями и дополнениями [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.rg.ru/2001/12/31/trud-dok.html>.
3. Федеральный закон «Об основах охраны труда в Российской Федерации» 181-ФЗ от 17.07.1999 г. с изменениями и дополнениями [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/9/9269/index.php.
4. Постановление Правительства РФ «Об установлении сокращенной продолжительности рабочего времени, ежегодного дополнительного оплачиваемого отпуска, повышенной оплаты труда работникам, занятым на тяжелых работах, работах с вредными и (или) опасными и иными особыми условиями труда» № 870 от 20.11.2008 (ред. от 28.06.2012) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://base.garant.ru/194384/>.
5. Постановление Госкомтруда СССР и Президиума ВЦСПС «Об утверждении списка производств, цехов, профессий и должностей с вредными условиями труда, работа в которых дает право на дополнительный отпуск и сокращенный рабочий день» № 298/П-22 от 25.10.74 г.
6. Федеральный закон «О трудовых пенсиях в Российской Федерации» от 17.12.2001 № 173-ФЗ (принят ГД ФС РФ 30.11.2001) (действующая редакция от 28.12.2013). [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.rg.ru/2001/12/20/zakompensii-dok.html>.
7. Постановление Госкомитета СССР по труду «Об утверждении Типового положения об оценке условий труда на рабочих местах и порядке применения отраслевых перечней работ, на которых могут устанавливаться доплаты рабочим за условия труда» № 387/22-78 от 03.10.86 г.
8. Шадрин Т. И. Вредные условия труда: гарантии и льготы, предоставляемые работникам / Т. И. Шадрин // Оплата труда: бухгалтерский учет и налогообложение. – 2012. – № 4. – С. 37–46.
9. Охрана труда : учебное пособие для специалистов и руководителей служб охраны труда организаций / Г. З. Файнбург, А. Д. Овсянкин, В. И. Потемкин. – [8-е изд., перераб. и доп.]. – Владивосток : ФГОУ ВПО ПИГМУ, 2007. – 449 с.
10. Фролов О. П. Забота об охране труда работающих – основа повышения эффективности производства / О. П. Фролов // Кадры предприятия. – 2008. – № 4. – С. 81–90.
11. Федеральный закон РФ от 28 декабря 2013 г. № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.rg.ru/2013/12/30/ocenka-dok.html>.
12. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ «Об утверждении норм и условий бесплатной выдачи работникам, занятым на работах с вредными условиями труда, молока или других равноценных пищевых продуктов, порядка осуществления компенсационной выплаты в размере, эквивалентном стоимости молока или других равноценных пищевых продуктов, и перечня вредных производственных факторов, при воздействии которых в профилактических целях рекомендуется употребление молока или других равноценных пищевых продуктов» № 45н от 16.02.2009 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.rg.ru/2009/05/22/normy-dok.html>.
13. Постановление Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам и Президиума Всесоюзного Центрального Совета профессиональных союзов «О порядке бесплатной выдачи молока и других равноценных пищевых продуктов рабочим и служащим, занятых на работах с вредными условиями труда» № 731/П-13 от 16.12.87 г.
14. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ «Об утверждении Перечня производств, профессий и должностей, работа в которых дает право на бесплатное получение лечебно-профилактического питания в связи с особо вредными условиями труда, рационов лечебно-профилактического питания, норм бесплатной выдачи витаминных препаратов и Правил бесплатной выдачи лечебно-профилактического питания» № 46н от 16.02.2009 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.rg.ru/2009/05/22/lechebnoepitanie-dok.html>.
15. Обязательное постановление Секретариата ВЦСПС «О снабжении работников горячих цехов газированной подсоленной водой» от 11.06.34 г.
16. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ «Об утверждении межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты» № 290н от 01.06.2009 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.zdrav.ru/library/regulations/detail.php?ID=26408>.
17. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ «Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи работникам смывающих и (или) обезвреживающих средств и стандарта безопасности труда «Обеспечение работников смывающими и (или) обезвреживающими средствами» № 1122н от 17.12.2010 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.rg.ru/2011/05/20/ministerstvvozdrav-dok.html>.

НАШИ АВТОРЫ

Абдулгасис Азиз Умерович – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры автомобильного транспорта и инженерных дисциплин Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь

Абдулгасис Диливер Умерович – кандидат технических наук, заведующий кафедрой охраны труда в машиностроении и социальной сфере Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь

Абдулгасис Умер Абдуллаевич – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой автомобильного транспорта и инженерных дисциплин, декан инженерно-технологического факультета Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь

Абрамов Дмитрий Владимирович – кандидат технических наук, доцент, докторант кафедры технологии машиностроения и ремонта машин Харьковского национального автомобильно-дорожного университета, г. Харьков

Артемов Николай Прокофьевич – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры автомобилей и тракторов Харьковского национального технического университета сельского хозяйства им. Петра Василенко, г. Харьков

Асанов Марлен Мустафаевич – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры энергообеспечения и физики Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет», г. Симферополь

Бабицкий Леонид Федорович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой механизации, энергетики и технического сервиса Южного филиала Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет», г. Симферополь

Бекиров Эскендер Алимович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой энергообеспечения и физики Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет», г. Симферополь

Богущий Владимир Борисович – старший преподаватель кафедры технологии машиностроения Севастопольского национального технического университета, г. Севастополь

Братан Сергей Михайлович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии машиностроения Севастопольского национального технического университета, г. Севастополь

Владецкая Екатерина Александровна – ассистент кафедры технологии машиностроения Севастопольского национального технического университета, г. Севастополь

Гацько Василий Иванович – аспирант кафедры технологии машиностроения и ремонта машин Харьковского национального автомобильно-дорожного университета, г. Харьков

Долгин Вадим Прохорович – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры автомобильного транспорта Севастопольского национального технического университета, г. Севастополь

Дроботюк Николай Игоревич – магистрант специальности «Профессиональное обучение. Транспорт» Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь

Клец Дмитрий Михайлович – кандидат технических наук, доцент, докторант кафедры технологии машиностроения и ремонта машин Харьковского национального автомобильно-дорожного университета, г. Харьков

Куклин Владимир Алексеевич – кандидат технических наук, ассистент кафедры механизации, энергетики технического сервиса Южного филиала Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет», г. Симферополь

Курдюков Александр Олегович – магистрант специальности «Профессиональное обучение. Транспорт» Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь

Кучеренко Сергей Владимирович – магистрант специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет», г. Симферополь

Османов Энвер Шевхиевич – заведующий лабораториями кафедры механизации, энергетики и технического сервиса Южного филиала Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет», г. Симферополь

Падерин Владимир Николаевич – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологий и профессиональной педагогики Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь

Подзноев Геннадий Петрович – кандидат геолого-минералогических наук, доцент, доцент кафедры автомобильного транспорта и инженерных дисциплин Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь

Подригало Михаил Абович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии машиностроения и ремонта машин Харьковского национального автомобильно-дорожного университета, г. Харьков

Покинтелица Николай Иванович – доктор технических наук, доцент, профессор кафедры технологии машиностроения Севастопольского национального технического университета, г. Севастополь

Савчук Сергей Игоревич – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры охраны труда в машиностроении и социальной сфере Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический» университет, г. Симферополь

Соболевский Иван Витальевич – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры механизации, энергетики и технического сервиса Южного филиала Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет», г. Симферополь

Сулейманов Эрнест Сейдаметович – старший преподаватель кафедры автомобильного транспорта и инженерных дисциплин Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический» университет, г. Симферополь

Сулейманов Эмиль Эрнестович – магистрант специальности «Профессиональное обучение. Транспорт» Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь

Умеров Эрвин Джеватович – заведующий лабораториями кафедры автомобильного транспорта и инженерных дисциплин Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь

Харченко Александр Олегович – кандидат технических наук, профессор, декан факультета технологии и автоматизации машиноприборостроения и транспорта Севастопольского национального технического университета, г. Севастополь

Шрон Леонид Борисович – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии машиностроения Севастопольского национального технического университета, г. Севастополь

Эреджепов Марлен Керимович – старший преподаватель кафедры эксплуатации и ремонта автомобилей Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь

Ягьяев Эльмар Энверович – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой электромеханики и технологии сварки Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь

Ярошенко Александр Александрович – доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры математики Севастопольского национального технического университета, г. Севастополь

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

*ВЧЕНІ ЗАПИСКИ КРИМСЬКОГО ІНЖЕНЕРНО-
ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ*

Випуск 43

Технічні науки

(Мовою оригіналу)

Головний редактор Якубов Ф. Я.
Заступник головного редактору Абдулгазіс У. А.
Відповідальний за випуск Фазилова А. Р.
Коректура та верстка Халілаєва С. Н., Ібрагімова Е. Е., Еюпова А. В.

Підписано до друку 30.06.2014 р. Формат 60×84¹/₈.
Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.
Обл.-вид. друк. арк. 10,65. Об'єм 13,5 друк. арк.
Тираж 100 прим. Зам. № 23.

Підготовлено до друку та віддруковано
у редакційно-видавничому відділі Науково-інформаційного центру
Республіканського вищого навчального закладу «Кримський інженерно-педагогічний університет»
95015, м. Сімферополь, вул. Севастопольська, пров. Учбовий, 8