

ОБ ОПТИМАЛЬНОЙ ЧИСЛЕННОСТИ СЛУЖБЫ ОХРАНЫ ТРУДА НА ШАХТАХ ДОНБАССА

Состояние охраны труда на шахтах Донбасса находится на достаточно низком уровне даже по сравнению с советским периодом. Об этом свидетельствует высокий уровень аварийности и травматизма на предприятиях по добыче угля подземным способом. Немалую роль в этом играет отношение к службам охраны труда в отрасли, сложившееся еще в советское время планового производства, когда первостепенной задачей была установленная программой выработка угля. Это отношение сказалось, прежде всего, на численности служб охраны труда: попали под сокращение заместители руководителей служб; врачи промышленной санитарии; так и не появились в составе служб психологи, важность работы которых на предприятии повышенной опасности, каким является угольная шахта, неоднократно отмечалась на научных конференциях и в отраслевых органах управления; значительное сокращение претерпела категория начальников смен шахт по охране труда. Ответственность начальников смен приняла универсальный характер. А как утверждает народная мудрость – человек, который везде, он нигде. Это сказалось на качестве контроля, соблюдения и выполнения требований охраны труда и Правил безопасности.

В связи с этим, следует привести пример из истории безопасной организации работ на шахтах Японии. Практическое отсутствие контроля за безопасностью процессов и работ привело к возникновению крупных аварий (взрывам метана) на шахтах с трагическими последствиями (1942 г., шахта Хонкейко – 1527 чел.; 1963 г., шахта Микава – 457 чел.; 1965 г., шахта Яmano – 331 чел.; 1988 г., шахта Минами Юбара – 61 чел.) Руководством угледобывающих компаний Японии были приняты меры по организации служб технического контроля за соблюдением требований безопасности объектов, при ведении процессов и работ: введены новые правила безопасности, предусматривающие назначение инспекторов и их помощников на каждой шахте с количеством работников 500 чел. и более, которым придан штат специалистов по технике безопасности, контролирующих безопасность отдельных объектов, видов оборудования и работ. В результате принятых мер на шахтах Японии уже около 30 лет нет крупных аварий.

Количество работников служб охраны труда (ОТ) предприятий в настоящее время рассчитывается в соответствии с Рекомендациями о структуре и численности службы охраны труда [1], которые не учитывают многообразие специфических условий подземной добычи угля.

Предлагаемый расчет учитывает влияние на численность службы охраны труда факторов, имеющих наибольший вес в статистике травматизма и профзаболеваемости. В основу расчета положено определение количества работающих в опасных и вредных условиях с учетом технического уровня и

безопасности профилирующих технических процессов подземной добычи угля, находящихся под контролем одного специалиста охраны труда.

В соответствии с Рекомендациями на государственных, арендных, частных предприятиях и предприятиях других видов собственности при численности штата от 51 до 500 человек служба ОТ должна состоять из одного специалиста с инженерно-техническим образованием.

В расчете использованы коэффициенты для учета влияния на численность службы ОТ таких факторов, как горно-геологические условия, технический уровень проходческого и очистного оборудования, транспорта, соответствия выработок требованиям нормативных документов.

Исходя из изложенного в основу расчета количества специалистов, занятых в службе охраны труда, взято образцовое предприятие со среднесписочной численностью работников $P_{cp} = 500$ чел., с минимально возможной опасностью и вредностью, высоким уровнем технического оснащения, использующее передовую технологию, с выработками, соответствующими требованиям ПБ и нормам охраны труда. Безопасную работу и охрану труда на таком предприятии контролирует один инженерно-технический работник. Этот показатель принимаем за критерий при расчете численности службы охраны труда шахт со среднесписочным составом работников более 500 чел. ($n_0 = 500$ чел./специалист). В этом случае количество специалистов службы M составит

$$M = 2 + P_{cp} / n_0, \quad (1)$$

где 2 – количество специалистов службы ОТ, не входящих в расчет (зам. директора шахты по ОТ и ведущий инженер (инженер) по учету и анализу травматизма).

Для угольной шахты эту зависимость необходимо скорректировать с учетом уровня опасности производственных процессов, горно-геологических и горнотехнических условий по факторам, имеющим наибольший вес в травматизме и профзаболеваемости. Показатели уровней опасности устанавливаются на основании статистического анализа данных о травматизме и профзаболеваемости по факторам. С учетом этого зависимость (1) принимает вид

$$M = 2 + P_{cp} / n_0 d_0, \quad (2)$$

где d_0 – совокупный коэффициент.

Коэффициент d_0 представляет собой произведение частных эмпирических коэффициентов, которые отражают уровень опасности того или иного процесса по добыче и транспортировке угля, подготовительных работ, а также опасности от неудовлетворительного состояния выработок и от вредных и токсичных веществ.

1. Опасность производства по горно-геологическим факторам и обращению с вредными и токсичными веществами [3,4] оценивается коэффициентом K_b :

$$K_b = 1 + (P_b + P_a) / P_{cp}, \quad (3)$$

где P_b и P_a – соответственно количество человек, работающих с вредными и токсичными веществами и в опасных горно-геологических условиях. Их определяют по результатам обследования рабочих мест.

2. Технический уровень очистных работ и безопасность производственных процессов [3,4] оценивается коэффициентом K_{oz} :

$$K_{oz} = 1 + \sum k_{oi} z_{oi} / (q_o Z_{обо}) \quad (4)$$

где k_{oi} – коэффициент, учитывающий уровень безопасности i -го способа подготовки очистного забоя и вида механизации очистных работ, при $i_0=1,2,\dots,q_0$ принимает значения:

для пологого падения [2, 3]:

1- струговая лава	0,8-0,9
2- лава, оборудованная мехкомплексом	0,8
3- лава, оборудованная узкозахватным комбайном и индивидуальной крепью	0,6-0,7

для крутого падения [5, 6]:

1- лава потолкоуступная, отбойный молоток	до 0,5
2- лава почвоуступная, отбойный молоток	0,5-0,6
3- лава почвоуступная, комбайн	0,6-0,7
4- лава, оборудованная комплексом АНЩ-2	0,6-0,7
5- безлюдная выемка, выемочный агрегат	0,7-0,9

z_{io} – количество очистных забоев по i -му способу подготовки;

q_0 – количество способов подготовки очистного забоя;

$Z_{обо}$ – общее количество очистных забоев.

3. Технический уровень и безопасность подготовительных работ [2,3] оценивается коэффициентом K_{nz} :

$$K_{nz} = 1 + \sum k_{ni} z_{ni} / (q_n Z_{обн}), \quad (5)$$

где k_{ni} – коэффициент, учитывающий уровень безопасности i -го способа проходки подготовительного забоя с учетом уровня механизации, при $i_n = 1, 2, \dots, q_n$

принимает значения:

1- восстановление выработки, уборка породы вручную	до 0,4
2- БВР, уборка породы вручную	0,3-0,4
3- БВР, уборка породы породопогрузочной машиной	0,4-0,5
4- проходка комбайном	0,5-0,7
5- безлюдная выемка	0,7-0,9

z_{ni} – количество подготовительных забоев по i -му способу проходки и используемым механизмам;

q_n – количество способов проходки;

$Z_{обн}$ – общее количество подготовительных забоев.

4. Технический уровень шахтного подземного транспорта и безопасность транспортных операций [3,4] оценивается коэффициентом K_{nz} :

$$K_{nz} = 1 + \sum k_{nmi} z_{nmi} / (q_{mi} Z_{обт}), \quad (6)$$

k_{nmi} – коэффициент, учитывающий технический уровень i -го вида шахтного подземного транспорта и оценку его безопасности при, при $i_m = 1, 2, \dots, q_m$, принимает значения:

внутришахтный транспорт:

1- электровозы	до 0,6
2- гировозы	0,5-0,7

3- монорельсовый транспорт 0,5-0,7

4- конвейерный транспорт 0,5-0,8

z_{nmi} – количество выработок по используемым i -м видам транспорта;

q_m – количество используемых видов подземного шахтного транспорта;

$Z_{обм}$ – общее количество выработок по видам транспорта.

4. Технический уровень состояния горных выработок [3, 5, 6].

Соответствие состояния выработок требованиям нормативных документов и уровень их безопасности оценивают коэффициентом $K_{зб}$:

$$K_{зб} = 1 + (l_{nm} + l_{обн}) / L, \quad (7)$$

где l_{nm} и $l_{обн}$ – протяженность действующих выработок соответственно не отвечающих требованиям Правил безопасности, с обводненной почвой, м;

L – общая протяженность действующих выработок, м.

Очевидно, что увеличение вредности производства и ухудшение состояния горных выработок, характеризующихся коэффициентами $K_е$ и $K_{зб}$, будет отражаться на уменьшении числа работников шахты, безопасность и охрана труда которых находится под контролем одного специалиста. В тоже время повышение технического уровня очистных $K_{оз}$ и подготовительных работ $K_{нз}$, шахтного транспорта K_m за счет использования современной техники и технологии будет способствовать повышению уровня безопасности и охраны труда на шахте, а также увеличению количества работников, контролируемых одним специалистом по охране труда. В связи с этим значение d_0 , учитывающее влияние опасных и вредных факторов производственной среды, будет определяться соотношением

$$d_0 = K_{оз} K_{нз} K_m / K_е K_{зб}. \quad (8)$$

Подставив выражение (8) в формулу (2), получим окончательное уравнение для определения численности службы ОТ:

$$M = 2 + P_{ср} K_е K_{зб} / n_0 K_{оз} K_{нз} K_m. \quad (9)$$

В качестве примера для расчета численности службы охраны труда взята шахта, отличающаяся особо сложными горно-геологическими условиями, отрабатывающая крутопадающие угольные пласты на глубине более 1000 м, опасная по внезапным выбросам угля и газа, обрушениям угля, взрывчатости угольной пыли. Среднесписочная численность работников составляет 2100 человек.

В опасных и вредных условиях работают 1638 человек, из которых $P_е=160$ человек работают с вредными и токсичными веществами и $P_a = 1478$ человек в опасных горно-геологических условиях. По формуле (3) рассчитываем $K_е = 1,78$.

Очистные работы $z_{01}= 4$ лавы потолкоуступные с выемкой угля отбойными молотками (к₀₁= 0.4), $z_{04}= 2$ лавы оснащены комплексами АНЦ-2 (к₀₄=0.65), количество способов отработки очистного забоя $q_0 = 2$. Общее количество забоев $Z_{обо}=6$. По формуле (4) находим $K_{оз}= 1,242$.

Подготовительные работы: восстановление выработок $z_{н1}= 5$ забоев (выпуск и уборка породы вручную), $k_{н1}= 0.35$; подготовительных забоев на БВР, уборка породы породопогрузочной машиной $z_{н3}= 17$; $k_{н3}= 0.45$; $q_n = 2$; $Z_{обн}= 22$. По формуле (5) определяем $K_{нз}= 1,214$.

Внутришахтный (подземный) транспорт: электровозы – $k_{nm1} = 0,5$; $z_{nm1} = 20$;

гировозы – $k_{nm2} = 0,6$; $z_{nm2} = 9$; $z_{обм} = 29$; $q_m = 2$. По формуле (6) рассчитываем коэффициент $K_m = 1,266$.

Состояние выработок: $l_{нт} = 6180\text{м}$; $l_{обн} = 2370\text{м}$; $L = 33897\text{м}$. По формуле (7) рассчитываем $K_{ze} = 1,252$, а по формуле (8) определяем $d_0 = 0.856$.

По формуле (9) определяем численность $M = 6.906$ чел. службы ОТ шахты. Принимаем численность службы ОТ шахты в количестве семи специалистов в составе: заместителя директора шахты по ОТ -1 чел., ведущий инженер (инженер) по учету и анализу травматизма – 1чел., начальников смены по ОТ – 5 чел.

Количество начальников смен позволяет определить за каждым из них персональную ответственность по контролю безопасности на определенном объекте, процессе и виде работ: на поверхностном комплексе; на очистных работах, на подготовительных работах, на подземном транспорте, на контроле безопасного состояния горных выработок.

Выводы

1. Установлено, что приведенный в Рекомендациях о структуре и численности службы охраны труда предприятия расчет имеет ряд существенных недостатков, так как не учитывает влияние на состояние охраны труда технического уровня предприятия, соответствия его требованиям нормативных документов.

2. Недостаточная численность службы охраны труда не позволяет качественно осуществлять необходимый контроль за состоянием охраны труда предприятия.

3. Установлена зависимость численности службы охраны труда предприятия по подземной добыче угля от количества работающих в опасных горно-геологических и горно-технических условиях, от количества работающих с вредными и токсичными материалами, от горно-технических факторов: крутое, пологое падение угольных пластов; технического уровня применяемой техники углевыемки, на подготовительных работах, от уровня безопасного ведения работ, вида используемых транспортных средств с учетом безопасности работ, состояния горных выработок (обводненности, несоответствия их сечения проектному).

4. Предложена дифференциация специалистов службы охраны труда по контролю безопасности объектов, процессов и видов работ.

Список литературы:

1. Законодательство Украины об охране труда: В 3-х т. – К., 1995, - Т,1.
2. Братишко А.С., Гавриш Н.Н., Пилюгин В.И. Разработка месторождений полезных ископаемых. Учеб. для вузов. – Донецк: «Лик», 1997. 628 с.: ил.
3. Александров С.Н., Булгаков Ю.Ф., Яйло В.В. Охрана труда в угольной промышленности: Учебное пособие для студентов горных специальностей высших учебных заведений / Под общей ред. Ю.Ф. Булгакова. - Донецк: РИА ДонНТУ, 2012.-480 с.
4. Охрана труда: Учебник для вузов/ К.З. Ушаков, Б.Ф. Кирин, Н.В. Ножкин и др. Под ред. К.З. Ушакова, - М.: Недра, 1986. – 624 с.
5. Александров В.Г. и др. Вопросы управления горным давлением на тонких

крутых пластах Донбасса. Монография. – Донецк, ООО «Лебедь», 1998. – 288 с.

б. Алышев Н.А. и др. Способы и средства охраны подготовительных горных выработок. – Донецк, 1997. – 80 с.