

Список літератури

1. **Мозговой В.В.** Прогрессивные технологии капитального ремонта дорожных одежд / **В.В. Мозговой, А.Е. Мерзликин, Л.А. Мозговая** и др. // Дорожная техника. – 2007. – С. 126 – 139.
2. **Ольховий Б.Ю.** Проектування асфальтобетонних шарів підсилення при капітальному ремонті автомобільних доріг з врахуванням існуючого стану дорожнього одягу / **Б.Ю. Ольховий, О.М. Куцман, О.В. Прудкий** та ін. // Вісник ДонНАБА, 2010. – № 1 (81). – С. 174 - 180.
3. **Гамеляк І.П.** Основи забезпечення надійності конструкцій дорожнього одягу: дис. на здобуття доктора техн. наук / **І.П. Гамеляк** – К.: 2005. – 550 с.
4. **Гамеляк І.П.** Про сезонне обмеження руху на автомобільних дорогах / **І.П. Гамеляк, Г.О. Решетнік** // Автошляховик України, 2007. - № 2. – С. 28 – 32.
5. **Радовский Б.С.** Проблемы механики дорожно – строительных материалов и дорожных одежд / **Б.С. Радовский** . – К.: ООО «ПолиграфКонсалтинг», 2003. – 240 с.
6. *Chaussees a lonGue de vie et cos de reussite // Rappot du Comite Technique 4.3 sur Chaussees Routieres AIPCR, 2007. – 42 p.*
7. **Радовский Б.С.** Концепция вечных дорожных одежд / **Б.С. Радовский** // Дорожная техника. – 2011. - 8.
8. **Споруди транспорту: Дорожній одяг нежорсткого типу: ВБН В.2.3.-218-186-2004.** Офіц. вид. – К.: Укравтодор. – 2004. – 176 с.
9. **Богомолов В.О.** Щодо критеріїв міцності для дорожніх одягів нежорсткого типу / **В.О. Богомолов, В.К. Жданюк, С.В. Богомолов** // Автошляховий України. – 2011. - № 6 (223). – С. 29 – 33.
10. **Потапова Л.Б.** Механика материалов при сложном напряженном состоянии. Как прогнозируют предельные напряжения ? / **Л.Б. Потапова, В.П. Ярцев.** – Изд – во «Машиностроение – 1», 2005. – 244 с.
11. **Новаковський Д.М.** Оцінка методів визначення параметрів дорожньої конструкції, які характеризують її несучу здатність / **Д.М. Новаковський, І.В. Княшко** // Вестник ХНАДУ, 2006. – вып. 34-35.
12. **Приймак Н.В.** Взаимосвязь параметров упругости конструкций дорожной одежды с характеристиками кривой чаши прогибов / **Н.В. Приймак, В.Н. Ряпухин** // Вестник ХНАДУ, 2006. – вып. 34-35.
13. **Золотарев В.А.** О расчетных значениях модулей упругости асфальтобетонов / **В.А. Золотарев** // Вісник ДонНАБА. – 2010. - № 5 (85). – С. 73 – 78.
14. **Костельов М.П.** Опыт фирмы «ВАД» по устройству плотных, прочных и жестких щебеночных дорожных оснований / **М.П. Костельов, Д.В. Пахаренко** // Дорожная техника. – 2006. – С. 12-23.
15. **Салль А.О.** Возможности и пути повышения качества щебеночных оснований / **А.О. Салль** // Дорожная техника. – 2002.
16. **Кирюхин Г.Н.** Сдвигоустойчивость щебеночно - мастичного асфальтобетона / **Г.Н. Кирюхин** // Вестник ХНАДУ, 2008. – вып. 40.
17. **Уханева М.И.** Химическая оценка отходов угледобычи / **М.И. Уханева, Э.Б. Хоботова** // Вісник Харківського національного університету: серія «Хімія». – 2010. - № 895. – вип. 18 (41). – С. 260 - 268.
18. **Парфенюк А.С.** Альтернативное решение проблемы твердых отходов / **А.С. Парфенюк, С.И. Антонюк, А.А. Топоров** // Энерготехнологии и ресурсосбережение, 2002. - № 4. – С. 36 – 41.
19. **Žáček V.** Ca-Fe³⁺- rich Si-undersaturated buchite from Zelénky, North-Bohemian brown coal basin, Czech Republic / **V. Žáček., R. Skála, M. Chlupáková, Ž. Dvořák** // European Journal of Mineralogy, 2005. - Vol. 17. - pp. 623 - 633.
20. **Dokoupilová P.** The mineral assemblages at the abandoned burning spoil-heaps in the Rocice-Oslavany coal field, Czech Republic / **P. Dokoupilová, S. Houzar, J. Seikora** // Acta Mus. Moraviae, Ski. geol., 2010. - Vol. 95. - no. 1. - pp. 121-140.
21. **Sharygin V.V.** Mineralogy of Car-rich metacarbonate rocks from burned dumps of the Donetsk coal basin / **V.V. Sharygin** // In: Proceedings of "ICCFR2 - Second International Conference on Coal Fire Research". - Berlin, 2010. - pp. 162-170.
22. **Повзун О.І.** Горілі породи, укріплені кам'яновугільним в'язучим, – ефективний конгломерат в основах автомобільних доріг / **Повзун О.І., Вірич С.О., Кононіхін С.В.** // Вісник КНУ. – Кривий Ріг, 2015. – Вип. 39. – С. 8-13.

Рукопис подано до редакції 08.04.16

УДК 622.271.4.012.3

Е.А. НЕСМАШНЫЙ, д-р техн. наук, проф., Г.И. ТКАЧЕНКО, канд. техн. наук, доц.,
Криворожский национальный университет
А.В. БОЛОТНИКОВ, канд. техн. наук, Академия горных наук Украины

РАСЧЕТ УСТОЙЧИВОСТИ УЧАСТКА ВОСТОЧНОГО БОРТА КАРЬЕРА ПАО «ИнГок» В ПЕСЧАНО-ГЛИНИСТОЙ ТОЛЩЕ

Анализ информации о нормативных и расчетных показателях значений сопротивлению срезу песчано-глинистых пород восточного борта и результаты визуальных осмотров участков борта позволили систематизировать и выбрать показатели прочностных свойств пород месторождения, которые были использованы в геомеханических расчетах при оценке степени устойчивости. Выполнен расчет устойчивости участка восточного борта карьера ПАО «ИнГок» в песчано-глинистой толще на основании анализа текущего состояния откосов. Для предотвращения опасных деформаций на участках восточного борта карьера сложенных песчано-глинистыми породами были выполнены

проверочные расчеты устойчивости в положении планируемом после проведения восстановительных горных работ. За базовые характеристики прочностных свойств песчано-глинистых пород приняты показатели, полученные в результате выполненных обратных расчетов по участку наблюдаемых деформаций, а также учтена вероятность снижения молекулярного сцепления в нижней части вероятной поверхности скольжения в результате значительного обводнения песчано-глинистых пород. Разработаны рекомендации и мероприятия по стабилизации деформаций участка восточного борта карьера расположенного в песчано-глинистой толще (гор. -15÷+40, м.о. 66-72). Ввиду значительной обводненности слоя песков в районе восточного борта рекомендовано выполнить частичную выемку песков с последующей пригрузкой скальной массой, которая помимо удерживающего эффекта также будет выполнять и дренирующую функцию.

Ключевые слова: расчетные показатели, прочностные породы, песчано-глинистые породы.

Проблема и ее связь с научными и практическими задачами. Геомеханическое обеспечение безопасности открытых горных работ с минимальными затратами на проведение вскрышных работ и одновременным обеспечением достаточной степени устойчивости бортов разрабатываемых карьеров, является приоритетным в общем объеме задач, направленных на обеспечение экономической эффективности добычи железорудного сырья.

Одним из основных факторов ограничивающих, с геомеханической точки зрения, генеральные углы наклона бортов карьеров, является значение прочностных свойств пород слагающих данные борта. В настоящее время для определения значения прочностных свойств пород проводятся специальные исследования, направленные на определения пределов прочности образцов пород с последующим расчетом угла внутреннего трения и сцепления для каждой из выделенной группы пород [1,5,6]. Классификации и структурирование значительных объемов инженерно-геологической информации дает возможность прогнозировать реакцию породного массива на различные техногенные воздействия.

Анализ исследований и публикаций. Восточный борт карьера сформирован весьма неудачно с точки зрения геомеханического обеспечения его устойчивости. Так на всем протяжении восточный борт пригружен дамбой, высотой 30-60 м, для защиты от возможных паводков на р. Ингулец, при этом северная часть борта карьера непосредственно примыкает к ярусам внешнего отвала № 3.

При этом песчано-глинистые породы восточного борта характеризуются значительной обводненностью, которая формируется за счет водоносного горизонта аллювиальных отложений. Источником питания этого горизонта является инфильтрация атмосферных осадков и подрусловый поток р. Ингулец. Все это приводит к оползневым процессам, вследствие которых ярусы отвала № 3 и уступы восточного борта, в границах профильных линий 63+00÷78+00 и 38+00÷42+00, оказываются сильно деформированными. Для ликвидации негативных последствий данных оползней широко применяется метод пригрузки песчано-глинистых уступов и ярусов скальной вскрышей для создания контрфорсов. Вследствие проведения таких работ значительная часть уступов восточного борта на граничном контуре представляет собой конгломерат разрушенных скальных и полускальных пород различной крупности и минерального состава.

Вследствие значительной обводненности песчано-глинистых пород восточного борта карьера на горизонтах -15 м, ±0 м наблюдаются многочисленные локальные деформации в виде оплывин, которые, не нарушая его устойчивости в целом, приводят к приостановке горных работ в связи с необходимостью проведения ремонтных работ на железнодорожных путях, перегрузочных пунктах и т.д.

Считается, что эти оплывины приурочены к районам влияния подруслового потока р. Ингулец. На горизонтах -15 м, ±0 м, +15 м в границах профильных линий 42+00÷58+00 с течением времени образовались значительные по площади заросли камыша.

На основании изложенного можно сказать, что устойчивое состояние песчано-глинистой толщи восточного борта Ингулецкого карьера достигло своего предельного состояния и дальнейшее увеличение его угла откоса невозможно без осуществления целого ряда мероприятий направленных на повышение, как прочностных параметров этих пород, так и степени устойчивости борта карьера в целом.

Анализ материалов геологоразведочных и доразведочных работ, проведенных на Ингулецком месторождении показывает, что накопленные сведения об инженерно-геологических условиях разработки месторождения, что необходимы для геомеханических расчетов степени устойчивости бортов карьера, недостаточны. Их объем и полнота существенно отстают от темпов

расширения границ открытых горных работ как по простиранию, та и по глубине. За последние 20-25 лет не было проведено ни одной комплексной научно-исследовательской работы по определению показателей физико-механических свойств пород месторождения.

На данном этапе можно говорить о имеющихся разрозненных данных, которые встречаются в ряде работ по разведке и доразведке Ингулецкого месторождения и отображающих, в основном, параметры продуктивной толщи месторождения [5-8]. Основываясь на анализе результатов, приведенных в этих работах, систематизированы и приведены в табл. 1 физико-механические свойства магнетитовых кварцитов и вскрышных пород Ингулецкого месторождения.

Таблица 1

Физико-механические свойства пород по рассматриваемым участкам

Группа пород	Объемный вес, Н/м ³	Угол внутреннего трения, град	Сцепление, МПа
Участок №1, Северный борт			
Мигматиты	27300	38,1	0,22
Железо-сланцевые	32700	34,5	0,26
ТХС	28800	18	0,10
Участок №2, Западный борт			
Мигматиты	27800	37,4	0,24
Железо-сланцевые	33200	31,7	0,23
ТХС	28800	18	0,10
Участок №3, Восточный борт			
Мигматиты	27200	35,7	0,62
Железо-сланцевые	28800	27,5	0,45
Участок №4, Юго-западный борт			
Мигматиты	27700	36,2	0,48 (0,16)*
Железо-сланцевые	31400	26,9	0,42 (0,16)*

* - прочность по напластованию.

Анализ информации о нормативных и расчетных показателях значений сопротивления срезам песчано-глинистых пород восточного борта и результаты визуальных осмотров участков борта позволили систематизировать и выбрать показатели прочностных свойств пород месторождения, которые были использованы в геомеханических расчетах при оценке степени устойчивости.

Постановка задачи. Целью данной работы является оценка степени устойчивости участков восточного борта карьера в песчано-глинистой толще ПАО «ИнГОК», геометрические параметры которого определены соответствующими проектными решениями.

Изложение материала и результаты. На протяжении последнего года на восточном борту карьера ПАО «ИнГОК» проявлялись признаки деформационных процессов (трещины, заколы). Для оценки прочностных свойств пород на выделенных участках нами был использован метод обратных расчетов [2-4]. В большинстве случаев метод обратных расчетов для определения физико-механических свойств горных пород рекомендуется применять при оценке фактов, которые привели к нарушению устойчивости породного откоса, т.е. для установления реальных прочностных свойств горных пород в теле оползня.

Обратные расчеты по определению прочностных параметров песчано-глинистых пород выполнены для деформированных участков восточного борта карьера (гор. -15÷+40, м.о. 66-72). Расчеты проведены по инженерно-геологическому разрезу м.о. 68, который совпадает с центром нестабильного участка.

Высота и углы откоса рассматриваемых участков уже определены исходя из горнотехнических показателей, положенных в основу проектных решений, а также исходя из предварительных рекомендаций с учетом графика плоских откосов [3].

Руководствуясь методическими указаниями [6-8], для бортов карьера практически плоской или слегка выпуклой формы, в котором отсутствуют неблагоприятно ориентированные поверхности ослабления, необходимо использовать расчетные схемы V и VI. В случае наличия в лежачем боку борта карьера породных слоев крутого залегания, методическими указаниями [3] рекомендуется использовать схему X.

Таким образом, при расчете устойчивости временно нерабочих участков целесообразно использовать комбинацию выше указанных расчетных схем. При этом криволинейная поверхность сдвига строится, в верхней части призмы сдвига, с учетом наличия природных

или техногенных поверхностей ослабления, а в средней и нижней части поверхность сдвигаения принимается близкой к круглоцилиндрической.

Форма поверхности скольжения в основании расчетных блоков установлена по результатам натуральных осмотров и инженерно-геологического строения рассматриваемого участка борта карьера.

Схема к данному обратному расчету приведена на рис. 1, а результаты выполненных обратных расчетов по определению прочностных свойств песчано-глинистых пород по сформировавшейся поверхности скольжения, приведены в табл. 2.

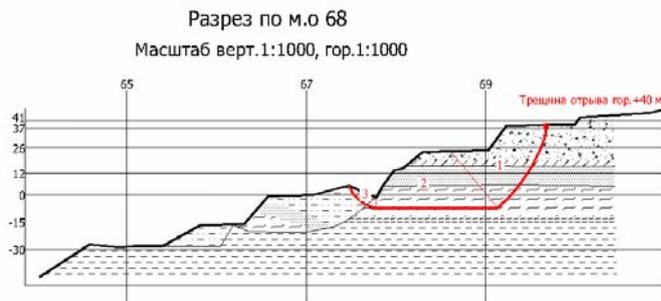


Рис.1. Схема к обратному расчету устойчивости деформированного участка восточного борта (гор. -15÷+40, м.о. 68)

В результате этих расчетов установлено, что по поверхности скольжения угол внутреннего трения песчано-глинистых пород составлял 18 град., а молекулярное сцепление - 40 кПа

Таблица 2

Обратные расчеты по определению прочностных свойств песчано-глинистых пород по сформировавшейся поверхности скольжения на восточном борту Ингулецкого карьера (гор. -15÷+40, м.о. 68)

Номер блока	Объем, м ³ .	Длина дуги площадки, м	Наклон площадки, градус	Удельный вес, Н/м ³	Угол внутреннего трения, градус	Сцепление, МПа	Силы удерживающие, Н	Силы сдвигающие, Н
1	1200	55	58	19000	18	0,04	6125731,505	19335496,59
2	1430	68	0	19000	18	0,04	11548068,15	0
3	50	20	40	19000	18	0,04	1647106,011	0
Итого по поверхности:							19320905,66	19335496,6
Коэффициент запаса устойчивости			1,00					

Для предотвращения опасных деформаций на участках восточного борта карьера сложенных песчано-глинистыми породами (гор. -15÷+40, м.о. 66÷72) были выполнены проверочные расчеты устойчивости в положении планируемом после проведения восстановительных горных работ.

За базовые характеристики прочностных свойств песчано-глинистых пород приняты показатели, полученные в результате выполненных обратных расчетов по участку наблюдаемых деформаций ($\varphi=18^\circ$, $C=40$ кПа), а также учтена вероятность снижения молекулярного сцепления в нижней части вероятной поверхности скольжения в результате значительного обводнения песчано-глинистых пород. Схемы к расчету устойчивости участка восточного борта карьера гор. +12÷+40 и -30÷+40, м.о. 68 показаны на рис. 2, а результаты выполненных расчетов в табл. 3.

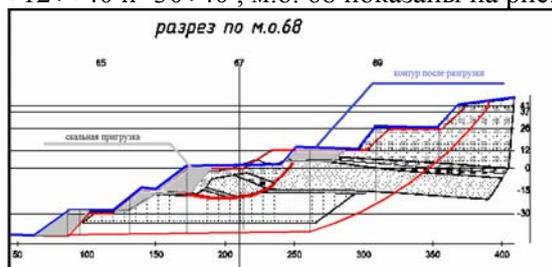


Рис. 2. Схема к расчету устойчивости участка восточного борта (гор. -45÷+40, м.о. 68)

При возникновении трещин и заколов на поверхности борта рекомендуется следующий порядок ведения горных работ:

по скорректированным характеристикам прочности горных пород производят переоценку устойчивости борта на предельном контуре и ус-

танавливают в соответствии с результатами расчета его параметры;

численным расчетом определяют параметры рабочего борта с коэффициентом запаса устойчивости равным 1,15-1,2;

сконцентрировав горные работы в верхней части борта, оформляют рабочий борт по расчетному профилю;

контроль за деформациями на участке борта осуществляют с помощью маркшейдерских наблюдений по профилейным линиям;

при увеличении скоростей смещений реперов в районе заколов следует прекратить горные работы и сосредоточить усилия по разгрузке верхней части борта карьера.

Таблица 3

Результаты расчета устойчивости участка восточного борта (гор. -45÷+40, м.о. 68)

Номер блока	Объем, м ³	Длина дуги площадки, м	Наклон площадки, град	Объемный вес, Н/м ³	Угол внутреннего трения, град	Сцепление, МПа	Силы удерживающие, сН	Силы сдвигающие, Н
1	603	50	46	19500	18	0,04	4653989,713	8458357,042
2	1680	56	35	19500	18	0,04	10959356,83	18790364,05
3	2275	53	25	19600	18	0,04	15250740,62	18844548,29
4	2330	48	4	19600	18	0,01	15282287,01	3185638,643
5	1850	42	4	19600	18	0,01	12172888,83	2529369,738
6	1395	42	4	22000	18	0,01	10367494,71	2140826,179
7	640	37	4	19600	18	0,01	4435864,243	875025,2066
8	340	34	4	28000	25	0,01	4768435,118	664081,63
Итого по поверхности:							77891057,07	55488210,78
Коэффициент запаса устойчивости			1,40					

Выводы и направления дальнейших исследований. Полученные величины коэффициента запаса устойчивости 1,40-1,88 превышают нормативные показатели, а это свидетельствует о том, что реализация мероприятий по предотвращению деформационных процессов, позволит обеспечить устойчивое состояние участков восточного борта Ингулецкого карьера расположенных в песчано-глинистых породах.

Ввиду значительной обводненности слоя песков на гор. +6÷+12 м в районе восточного борта рекомендуется выполнить частичную выемку песков (гор. +6÷+12 м) с последующей пригрузкой скальной массой с учетом формирования бермы шириной 20 м в уступе +6 м, пригрузку уступа (0÷-15), уступа (-15÷-30 м) и уступа (-30÷-45 м) в проектных контурах скальными неветрелыми породами. Данная пригрузка помимо удерживающего эффекта также будет выполнять и дренирующую функцию.

Список литературы

1. **Ткаченко Г.І., Болотніков А.В.** Оцінка стійкості східного борта Глеєватського кар'єра №1 в зоні його підроблення підземними гірничими роботами / Вісник Криворізького технічного університету. - Кривий Ріг: КНУ, 2012. - Вип. 30.- С. 34-39.
2. **Болотніков А.В., Биленко А.Е.** Определение возможности увеличения результирующих углов наклона бортов карьера, путем обратных расчетов прочностных свойств пород, на примере Глеєватского карьера ПАО «ЦГОК» Вісник Криворізького національного університету. – Кривий Ріг: КНУ, 2015. - Вип. 37.- С. 187-192.
3. Методичні вказівки з визначення оптимальних кутів нахилу бортів, укосів уступів і відвалів залізородних та флюсових кар'єрів // Під ред. проф. **А.Г. Шапаря** // -К: - 2009. – 201 с.
4. **Голуб В.В., Полищук С.З., Ветвицкий И.Л.** Новые подходы к оценке устойчивости откосов и склонов: теория и практика. -Днепропетровск: ЧМП «Экономика», 2011.- 172 с.
5. Узагальнення отриманих геолого-структурних, топографічних, графічних даних. Розробка геолого-структурної карти схеми Інгулецького родовища. Складання геолого-структурних карт вузлових ділянок.

Актуалізація існуючої геологічної моделі родовища / ТОВ «ВЕГАГН» відпов. виконавець **О.В. Плотніков**. –Кривий Ріг, 2013. –104 с.

6. **Фисенко Г.Л.** Методы количественной оценки структурных ослаблений массива горных пород в связи с анализом их устойчивости. – В кн.: Современные проблемы механики горных пород. Л., Наука, с. 21 - 29.

7. Доразведка окисленных кварцитов V железистого горизонта, магнетитовых кварцитов и вскрышных пород в контурах проектного контура карьера Ингулецкого ГОКа: / Криворожская ГРП КП «Южургеология»; рук. работы **А.Г. Задорожный**. -Кривой Рог, -2003 г., -277с.

8. Разработка технологичных и технических мероприятий по обеспечению безопасной отработки юго-восточного участка борта карьера ПАО «ИнГОК»: Отчет о НИР/ ИППЭ НАНУ; науч. рук. **А.Г. Шапарь**. – Днепропетровск, 2012. –88с.

9. Заключение на раздел ТЭО перспективных границ и производительности карьера ОАО «ИнГОК»: «Определение оптимальных параметров бортов карьера при отработке Ю.-В. борта карьера, Лихмановской синклинали» Отчет / ИППЭ НАНУ; рук. работы **А.Г. Шапарь**. - Днепропетровск, 2011. –40 с.

10. Разработка рекомендации по обеспечению устойчивости откосов и анализ реализации проектных решений по противооползневой защите Ингулецкого карьера и отвалов: Отчет о НИР/НТФ «НОВОТЕК – 2»; № 7/ Ин – 2001-34; рук. работы **Ю.М. Николашин**. -Харьков, 2002. –47 с.

11. Горнотехническая оценка состояния устойчивости уступов, сложенных тальк-хлоритовыми сланцами ниже гор. (-180 м) Ингулецкого карьера: Отчет о НИР / НОВОТЕК-2; рук. работы **Ю.М. Николашин**. -Харьков, 2007. -63 с.

12. Экспертная оценка устойчивости борта карьера ОАО «ИнГОК» для вариантов отработки запасов магнетитовых кварцитов: Отчет о НИР/НТФ «НОВОТЕК -2»; рук. работы **Ю.М.Николашин**. - Харьков, 2010. -42 с.

13. Расширение карьера ОАО «ИнГОК» в юго-восточном направлении. Рабочий проект. Определение допустимых результирующих углов наклона борта карьера при его расширении в юго-восточном направлении: Отчет о НИР(заключ.) / НТФ «НОВОТЕК»; рук. работы **Ю.М. Николашин**. -Харьков, 2010. -48 с.

14. Комп'ютерна програма «Комплекс комп'ютерних програм «РЕПЕР»: Свідчення про реєстрацію авторського права на твір. Україна, МОНУ / **Є.Я.Бехлер, А.В. Болотников, Є.О. Несмашний, О.В. Максимов, Г.І. Ткаченко**. – № 39943; Зареєстр. 02.09.11.

Рукопись поступила в редакцию 16.03.16

УДК 331.454:614.8(4/9)

Н.Ю. ШВАГЕР, д-р техн. наук, проф., **Д.П. ЗАЙКІНА**, аспірант
Криворізький національний університет

АНАЛІЗ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ ЗАРУБІЖНИХ КРАЇН

У статті проведено порівняльний аналіз систем управління охороною праці зарубіжних країн. Кількість нещасних випадків та професійної захворюваності є основним компонентом, який показує ефективність функціонування системи управління охороною праці на виробництві. В основі підходу до визначення цілей модернізації системи управління охороною праці в промислово розвинених країнах лежить розуміння того, що жодне підприємство не може обмежуватися турботою про виробництво товарів або послуг, не турбуючись про умови безпеки праці, здоров'я і благополуччя своїх працівників. І це відбувається не тільки через гуманні міркування, але також через розуміння прямого або непрямого впливу умов праці на ефективне функціонування працівників.

Аналіз організації роботи з охорони праці на рівні підприємств свідчить про те, що вона складається на базі спільних зусиль адміністрації та працюючих. У розвинених країнах відповідальність за законом за створення безпечних умов праці лежать на першому керівнику, який видає накази, організовує і контролює всю діяльність на підприємстві, в тому числі і з охорони праці. Перший керівник делегує свої владні повноваження з питань охорони праці конкретній особі з управлінського персоналу, який повинен організувати роботу з охорони праці. Крім того, створюються спеціальні служби безпеки та гігієни праці.

Ключові слова: охорона праці, виробничий травматизм, державний нагляд, безпека праці.

Проблема та її зв'язок з науковими та практичними завданнями. Важливість системного вирішення питань у сфері охорони праці об'єктивно визначається загально-низьким рівнем безпеки праці в Україні. Необхідною умовою вирішення цих питань є ефективне комплексне управління охороною праці та промисловою безпекою.

Створення належних умов праці на кожному робочому місці, безпека та охорона праці стали найактуальнішими проблемами управління охороною праці, оскільки має місце високий рівень захворюваності та смертності серед осіб працездатного віку, підвищений рівень виробничого травматизму, в тому числі й з летальними наслідками [1].

Аналіз досліджень та публікацій. За останні 15 років у світі напрацьовано великий досвід з розробки та впровадження системного підходу в галузі охорони праці, розробки та впрова-