

Розв'язання. Введемо нову площину проєкцій Π_1 таким чином, щоб одна з заданих осей, наприклад CD , відносно нової площини проєкцій стала лінією рівня. В цій системі побудуємо нові проєкції заданих осей.

Тепер введемо нову площину проєкцій Π_2 таким чином, щоб вісь CD виявилась перпендикулярною до цієї площини.

Визначення шуканих найближчих точок чітко видно на кресленні.

Зворотній перенос отриманих точок (M та N) в стару систему і є відповіддю задачі.

Незважаючи на часте виникнення подібних задач в маркшейдерській практиці, в роботах, де викладено метод проєкцій з відмітками, не описано шляхів їх рішення. Виключення складає робота [4], де для визначення найближчих точок двох прямих що схрещуються пропонується вельми складний графічний спосіб.

Пропонований спосіб з точки зору графічних проєкцій набагато простіше та більш наочний.

Дворазове обчислення відміток шуканих точок контролює точність виконання графічних робіт.

Висновки. Приведена в роботі методика графічних побудов та розрахунків надає прості і зрозумілі рішення важливих та складних гірничих завдань пов'язаних з проектуванням розробки вугільних пластів і рудних тіл.

ЛІТЕРАТУРА

1. Рызов П.А. Геометрия недр. М.: Недра, 1964. – 500 с.
2. Рызов П.А. Проекции применяемые в геолого-маркшейдерском деле. М.: Недра, 1951. – 168 с.
3. Букринский В.А. Геометрия недр. М.: Недра, 1985. – 526 с.
4. Ушаков И.Н. Горная геометрия. М.: Недра, 1962.
5. Русскевич Н.Л. Начертательная геометрия. Київ: «Будівельник», 1970. – 392 с.

УДК 622.8

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА РИСКОВ ОПАСНОСТИ ТРАВМАТИЗМА ПО МЕТОДУ КИННЕЯ НА АКСУСКОМ ЗАВОДЕ ФЕРРОСПЛАВОВ В ПЕРИОД С 2010 ПО 2012 Г.Г.

М.К. Имангазин, кандидат технических наук, доцент кафедры металлургии Актюбинский региональный государственный университет им. К. Жубанова, г. Актобе, Республика Казахстан, e-mail: m.imangazy@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена актуальным вопросам профилактики травматизма на предприятиях чёрной металлургии Республики Казахстан. В данном случае речь идёт об Аксуском заводе ферросплавов, одном из самых крупных предприятий чёрной металлургии Республики Казахстан. Применение в вопросах оценки уровня опасности метода Киннея позволяет реально просчитывать основные риски и своевременно принимать необходимые организационные, технические и технологические мероприятия для предупреждения опасных ситуаций, которые приводят либо к авариям либо к несчастным случаям. Тем самым уменьшается общий процент травматизма.

Ключевые слова: опасность, риск, травматизм, профилактика, несчастный случай, авария, профессиональное заболевание, чёрная металлургия, промышленная безопасность, охрана труда, гигиена труда, безопасность жизнедеятельности.

QUANTITATIVE RISK ASSESSMENT THE RISK OF ACCIDENTS BY THE METHOD OF KINNE AKSU FERROALLOY PLANT IN THE PERIOD FROM 2010 TO 2012 YEARS

M.K. Imangazin, PhD, Associate Professor, Department of Metallurgy
Aktobe Regional State University K.Zhubanova, Aktobe city, Kazakhstan, e-mail:
m.imangazy@mail.ru

Abstract. Article is devoted to the prevention of accidents in metallurgical enterprises of Kazakhstan. In this paper, we are talking about the Aksu Ferroalloy Plant, one of the largest ferrous metallurgy enterprises of the Republic of Kazakhstan. Use of in the assessment of the level of danger of the method allows you to actually calculate Kinne major risks in a timely manner and take the necessary organizational, technical and technological measures to prevent dangerous situations that either lead to crashes or accidents. This helps to reduce the overall percentage of injuries.

Keywords: danger, risk, injuries, prevention, accident, occupational disease, ferrous metallurgy, industrial safety, occupational safety, occupational health, life safety.

Введение. Производственный травматизм (ПТ) как следствие несчастных случаев и аварий давно стал актуальной проблемой во всех странах мира. Каждый год от травм по данным Международной Организации Труда (МОТ) погибает более 2 млн. человек, что составляет почти 5 % от уровня общей смертности на планете и получают травмы 270 млн. человек, 160 млн. человек страдают от различных заболеваний, связанных с производством. На сегодняшний день уровень ПТ в Казахстане, как одной из стран СНГ, на порядок превышает аналогичные показатели в таких странах как Великобритания, Германия, Канада, Япония, а уровень смертельного травматизма на производстве в нашей стране в 2,5 раза выше, чем в США, в 7 раз - чем в Японии, в 8,7 раза - чем в Англии. События крупных трагедий на шахтах Карагандинского угольного бассейна, предприятиях Корпо-

рации «Казахмыс» последних лет с гибелью десятков работников являются подтверждением этому.

В последнее время в Республике Казахстан (РК) коренным образом изменились взаимоотношения государства и предприятий. Рыночные отношения распространились и на систему безопасности промышленных предприятий. Происходящие изменения в вопросах безопасности подготовили почву для новой законодательной базы. В республике приняты и действуют законы: «О промышленной безопасности на опасных производствах», «О безопасности и охране труда», «Трудовой кодекс», «Об обязательном страховании гражданско-правовой ответственности за причинение вреда жизни и здоровью работника при исполнении им трудовых (служебных) обязанностей» и др.; утверждены и действуют Правила расследования и учета несчастных случаев и иных повреждений здоровья работников, связанных с трудовой деятельностью (Постановление Правительства РК № 326 от 03.03.2001 г.), Правила проведения аттестации объектов организации по условиям труда (Приказ Министра Труда и соцзащиты населения РК №251п от 03.11.2004 г.), Положение о проверке знаний правил, норм и инструкций по безопасности у руководящих работников и специалистов предприятий, организаций и объектов, поднадзорных Госгортехнадзору РК (Приказ Министра труда и соцзащиты населения РК № 312-п от 27.12.2004 г.) и многие другие. Практически во всех этих документах поставлена конкретная, имеющая важное социальное значение цель - разработка и принятие первоочередных мер по предупреждению и профилактике ПТ и намечена обширная программа действий.

Главные причины сложившегося положения видятся в резком сокращении инвестиций в реконструкцию и обновление основных производственных фондов, их значительном старении, разрушении прежней системы управления охраной труда, надзора и контроля над ней. Одной из основных причин травматизма, согласно данным многочисленных литературных источников, является так называемый «человеческий фактор», на который приходится до 84-85% всех причин травматизма на производстве.

В этом свете более, чем актуальны поиски всевозможных путей снижения риска травмирования в процессе труда с учетом специфики отечественного производства, что немислимо без прочного информационно-методического обеспечения, основанных на разработке новых способов предупреждения и снижения производственного травматизма.

Цель работы. Использование метода Киннея для оценки количественного уровня опасности на Аксуском заводе ферросплавов (Республика Казахстан) за период с 2010 по 2012 г.г.

Материал и результаты исследований. При использовании метода Киннея даётся количественная оценка уровней опасности для различных анализируемых ситуаций путём присвоения оцениваемым уровням опасности цифровых значений - баллов, рассчитываемых как произведение трёх переменных: вероятности того, что данное опасное событие действительно произойдёт; частоты подверженности потенциально опасной ситуации; серьёзности последствий или повреждений, причинённых в результате свершения опасного события.

Оценка рисков выполняется по среднестатистическим данным учётных несчастных случаев, произошедших за исследуемый период по каждой или по основной идентифицированной опасности согласно [1].

Идентификация опасных и вредных факторов

Процесс выявления опасных и вредных факторов осуществляется в соответствие со специфическими внутренними процедурами каждого подразделения комбината на основе общего классификатора (перечня), принятого на заводе.

Перечень опасностей

1. Аварии природного характера.
2. Аварии техногенного характера.
3. Аварии технологического оборудования.
4. Воздействие вредных и химических веществ (пыль, газ, аэрозоли и т.п.).
5. Воздействие ионизирующих излучений.
6. Воздействие электрического тока.
7. Воздействие взрывчатых веществ, продуктов взрывания.
8. Вибрация и шум.
9. Воздействие движущихся, вращающихся, разлетающихся предметов.
10. Воздействие экстремальных температур.
11. ДТП (автомобильные, железнодорожные, подземный транспорт).
12. Нервно-психические нагрузки.
13. Пожары.
14. Падение с высоты.
15. Падение, обрушение, обвалы предметов, материалов, земли и т.п.
16. Повреждение в результате контакта с животными, насекомыми.
17. Падение (неровные и скользкие поверхности).
18. Физические перегрузки.
19. Утопления.
20. Контакт с микроорганизмами.
21. Несанкционированные взрывы технологического оборудования.
22. Образование взрывоопасных смесей.

Для количественной оценки рисков на Аксуском заводе ферросплавов (АЗФ) применим метод Киннея, согласно которому необходимо произвести расчет потенциально опасной ситуации, обозначенной показателем степени риска R по i – ому классификатору, по следующей формуле:

$$R_i = P_i \cdot E_i \cdot G_i, \quad (1)$$

где P_i – показатель вероятности свершения опасного события; E_i – показатель частоты подверженности риску; G_i – показатель серьезности повреждений, явившихся последствиями опасного события.

Оценка показателей степени риска R_i для различных анализируемых опасных ситуаций, производится путем присвоения балла каждому из вышеупомянутых параметров, на основании классификационной шкалы, соответствующих цифровых значений, определяемых в приведенных ниже таблицах 2,3,4.

Согласно методике [1] по данным таблицы 1 определим КНС $_i$ по основной из идентифицированных опасностей, для этого проведем анализ статистических данных по 26 несчастным случаям среди персонала работников завода за период с 2010 по 2012 г.г.

В таблице 1 даются данные, из которых можно выделить следующие основные опасные события:

- № 9 (воздействие движущихся, вращающихся предметов) – 7 случаев;
- №14 (падение с высоты) – 5 случаев (1 смертельный);
- № 4 (воздействие вредных и химических веществ) – 4 случая.

Таблица 1 – Сведения по несчастным случаям, произошедшим на Аксуском заводе ферросплавов в период с 2010 по 2012 г.г.

№	Дата	Ф.И.О. пострадавшего, возраст	Цех, профессия	Вид происшествия по классификатору
1	2	3	4	5
1	21.01.2010	Джуматаев Ж.Е., 1972	плавцех №6, огнеупорщик	13
2	23.02.2010	Портъе Л.Л., 1964	плавцех №6, бригадир на отделке, сортировке металла	9
3	2.03.2010	Самыков Е.Е., 1987	плавцех №1, горновой	9
4	15.03.2010	Головки А.А., 1965	плавцех №2, слесарь-ремонтник	14
5	5.05.2010	Романовский В.Н., 1958	плавцех №1, плавильщик	4

№	Дата	Ф.И.О. пострадавшего, возраст	Цех, профессия	Вид происшествия по классификатору
1	2	3	4	5
6	5.05.2010	Садов П.С., 1950	ЦРЭА, оператор ПГУУ	4
7	5.08.2010	Квитко И.Д., 1948	АТЦ, смотритель гаража	9
8	28.10.2010	Макышбаев К.Д., 1977	ЦРМО, газорезчик	9
9	7.02.2011	Чертков С.Н., 1990г.	ТСЦ, слесарь по ремонту оборудования	9
10	12.02.2011	Глебов А.С., 1960	плавцех №6, плавильщик	10
11	17.02.2011	Лисицкий А.А., 1953	плавцех №1, слесарь- ремонтник	14
12	13.06.2011	Жаксебергенов Т.У., 1953г.	ЦРЭА, слесарь- ремонтник	15
13	18.06.2011	Сызаев Ж.К., 1967	плавцех №1, машинист разли- вочной машины	14
14	14.09.2011	Манджиев А.И., 1981 Жумабеков О.Е., 1986 Акажанов Ж.Е., 1977	плавцех№6, слесарь-ремонтник; плавильщик; плавиль- щик	10
15	2.11.2011	Ильдыбаев Д.Д., 1991	плавцех №2, плавильщик	9
16	23.12.2011	Огнев А.И., 1983	ЦРМО, электрогазосварщик	15
17	7.02.2012	Нурханов Р.К., 1990	УСХ, грузчик- стропальщик	2
18	20.02.2012	Жунусов З.М., 1987	плавцех №2, плавильщик	13
19	27.02.2012	Степочкин В.С., 1980	ЦПШл, разбивщик ферросплавов	14
20	6.04.2012г	Иванов И.Н., 1957	плавцех №6, плавильщик	4
21	8.05.2012	Носков А.С., 1991	плавцех №2, электрогазосварщик	9
22	19.06.2012	Бессарабов В.Г.,1974 Петрушин В.Н., 1975	плавцех №6, электромонтёры	10

№	Дата	Ф.И.О. пострадавшего, возраст	Цех, профессия	Вид происшествия по классификатору
1	2	3	4	5
23	24.07.2012	Сагинбеков А.Р., 1988	плавцех №2, плавильщик	6
24	29.07.2012	Тлеумов А.С., 1988	ЦРМО, электросварщик	6
25	5.10.2012	Шубина Е.С., 1952	ТСЦ, машинист насосных установок	14
26	27.10.2012	Бородулин А.С., 1981г.	ЖДЦ, помощник машиниста тепловоза	2

Проанализировав эти данные, можно сказать, что основной опасностью для проявления травматизма на АЗФ является опасное событие под номером 9 из классификатора – воздействие движущихся, вращающихся, разлетающихся предметов. На эту опасность приходится 7 случаев или почти 30% от общего количества несчастных случаев за изучаемый период, т.е. с 2010 по 2012 г.г.

Количественную оценку риска опасности травматизма на заводе проведём по опасному событию 9 (воздействие движущихся, вращающихся, разлетающихся предметов).

Общее количество несчастных случаев по данной опасности будет $KHC9 = 7$ случаев.

Среднее число несчастных случаев в год: $СКHC9 = KHC9 : T = 2,33$ случаев, где T – отчётный исследуемый период, составляющий 3 года.

Ожидаемую частоту возникновения события $ОЧС9$ определим из формулы: $ОЧС9 = СКHC9 : n = 2,33 : 6316 = 0,0004$, где n – средняя численность работников АЗФ за исследуемый период, которая составляет 6316 человек.

Таблица 2 – Вероятность происшествия опасного события P_i

$ОЧС_i$	Наименование	баллы
$> 1 год^{-1}$	Высокая степень вероятности	10
$1 - 1 \cdot 10^{-2} год^{-1}$	Средняя степень вероятности	6
$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-4} год^{-1}$	Не всегда, но возможно	3
$1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-5} год^{-1}$	Низкая степень вероятности	1
$1 \cdot 10^{-5} - 1 \cdot 10^{-6} год^{-1}$	Невероятно, но нельзя совсем исключить возможность	0,5
$1 \cdot 10^{-6} - 1 \cdot 10^{-7} год^{-1}$	Практически невозможно	0,2
$1 \cdot 10^{-7} - 1 \cdot 10^{-8} год^{-1}$	Фактически невозможно	0,1

По полученному значению ОЧС9 и данных таблиц 2,3,4 найдём необходимые значения для Р9, Е9 и G9.

Таблица 3 – Частота подверженности E_i

Наименование	баллы
Постоянно (не реже, чем один раз в час)	10
Часто (не реже, чем один раз в день)	6
Иногда (не реже, чем один раз в неделю)	3
Не постоянно (не реже, чем один раз в месяц)	2
Редко (несколько раз в год)	1
Очень редко (реже, чем один раз в год)	0,5

Таблица 4 – Серьезность последствий G_i

Наименование	баллы
Трагические последствия (смерть нескольких человек)	100
Очень серьезные последствия (смерть одного человека)	40
Тяжелые последствия (постоянная нетрудоспособность)	15
Значительные последствия (временная нетрудоспособность)	7
Легкие последствия (вызов скорой помощи)	3
Микротравма (без потери трудоспособности)	1

По таблице 2 значение Р9 при ОЧС9= 0,0004 или соответствующее значению строки $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-4} \text{ год}^{-1}$ – Не всегда но возможно, т.е. Р9= 3 баллам.

Исходя из фактических статистических данных количества несчастных случаев по данному опасному событию определим Е9 и по таблице 2 установим соответствующие баллы. За 3 года было выявлено 7 случаев по данному событию, т.е. в среднем 2,33 случая в год. Это значение соответствует в таблице 3 графе – Не постоянно (не реже, чем один раз в месяц), т.е. значение Е9 = 2 баллам.

По таблице 4 определим серьёзность последствий по данному опасному событию. Поэтому в данном случае наиболее подходящим будет графа – Тяжёлые последствия (постоянная нетрудоспособность), что соответствует значению G9 = 15 баллам.

Зная все значения для Р9, Е9 и G9 найдём значение R9 : $R9 = 3 \cdot 2 \cdot 15 = 90$ баллов.

Выводы. Значение в 90 баллов превышает допустимый предел согласно [1] в 70 баллов, поэтому риск по опасному событию 9 считается неприемлемым, и поэтому по данному опасному событию необходимо проведение профилактических мероприятий с целью снижения травматизма до уровня в 70 баллов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Имангазин М.К. Методологическая инструкция МИОТ-01-02-2006 «Идентификация опасностей, оценка и управление рисками». Изд-во АО «ТНК «Казхром», г. Актобе, 2007.

УДК 744

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА В ОБУЧЕНИИ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ

С.В. Розов, ассистент кафедры основ конструирования механизмов и машин
Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет»,
г. Днепропетровск, Украина

А.М. Твердохлеб, ассистент кафедры основ конструирования механизмов и машин
Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет»,
г. Днепропетровск, Украина, e-mail: tverdohlebam@mail.ru

С.В. Кобилянский, студент группы ЕМг-13-1
Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет»,
г. Днепропетровск, Украина

Аннотация. В работе проведен анализ современных методов повышения эффективности преподавания инженерной графики, используя на занятиях современные технические средства обучения и компьютерные технологии.

Ключевые слова: инженерная графика, высшее образование, AutoCAD, Компас, САПР.

USE OF PROGRAM PRODUCTS FOR ENGINEERING GRAPHICS

S.V. Rozov, Assistant, Machinery Design Bases Department
State Higher Educational Institution “National Mining University”, Dnepropetrovsk, Ukraine

A.M. Tverdohleb, Assistant, Machinery Design Bases Department
State Higher Educational Institution “National Mining University”, Dnepropetrovsk, Ukraine,
e-mail: tverdohlebam@mail.ru

S.V. Kobilyansky, Student of group EMg-13-1
State Higher Educational Institution “National Mining University”, Dnepropetrovsk, Ukraine

Abstract. The analysis of modern methods to improve the effectiveness of engineering graphics teaching using modern teaching aids and computer technology.

Keywords: engineering graphics, higher education, AutoCAD, Kompas, CAD systems.