

УДК 331.452  
МРНТИ 86.29

## АНАЛИЗ БЕЗОПАСНОСТИ В НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩЕЙ КОМПАНИИ ТОО «КАЗАХОЙЛ АКТОБЕ»

М.К. ИМАНГАЗИН, Г.С. АЯУОВ

*Казахско-Русский международный университет*

**Аннотация:** В настоящее время во всем мире в компаниях ведётся статистика работы чрезвычайных происшествий предприятия. Казахстан стремится соответствовать международным стандартам в области промышленной безопасности и вводит превентивные меры. К ним относятся: составление документации по предотвращению аварии и отклонение от технологического регламента (план ликвидации аварий и технологический регламент), учебно-тренировочные занятия, обучение персонала в области промышленной безопасности, проведение инструктажей и т.д. Указанные цели требуют немало финансовых затрат, но жизнь человека и сохранность окружающей среды не могут восполнить никакие деньги.

Постоянно возрастают требования как к труду, так и к его качеству. Так, в связи с новыми рыночными отношениями, с диктатом мирового рынка высокий профессионализм и компетентность персонала на производстве являются основой экономической стабильности компании.

В настоящей статье проведён анализ травматизма в нефтегазодобывающей компании ТОО «Казахойл Актобе», расположенного в Мугалжарском районе Актыбинской области Республики Казахстан в период с 1999 по 2018 гг. Данное исследование было проведено по статистическому методу анализа травматизма. В результате установлено, что наиболее опасными местами компании в части безопасности являются производственные цеха, а наиболее опасной профессией – оператор технологических установок.

Данную статистику и профилактические работы по предупреждению аварий, инцидентов по предотвращению несчастных случаев и обеспечению готовности объектов ТОО «Казахойл Актобе» к локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте ведут специалисты отдела охраны труда и окружающей среды (ОТ и ОС) ТОО «Казахойл Актобе».

**Ключевые слова:** авария, инцидент, риск, оценка опасности, безопасность, травматизм

## SAFETY ANALYSIS IN OIL AND GAS PRODUCTION COMPANY “KAZAKHOIL AKTOBE” LLP

**Abstract:** Currently, all over the world, companies are conducting statistics on the work of emergency incidents of an enterprise. Kazakhstan tries to fit an international standard in the field of industrial safety and introduces preventive measures. These include preparation of documentation for the prevention of accidents and deviations from the process regulations (emergency response plan and process regulations), training sessions, training of personnel in the field of industrial safety, instructing, etc. These goals require quite a bit of financial expenditure, but human life and the preservation of the environment cannot make up any money. Constantly, the demands on labour and its quality are increasing, as well as in connection with new market relations, with the dictates of the world market, that high professionalism and competence of production personnel are the basis of the economic stability of the Company.

This article analyzes the injuries in the oil and gas company “Kazakhoil Aktobe” LLP, located in the Mugalzhar district Aktyubinsk region Republic of Kazakhstan, in the period from 1999 to 2018. This study was conducted according to the statistical method for analyzing injuries. As a result, it was established that the most dangerous places of the company in terms of safety are the production workshops, and the most dangerous profession is the operator of technological installations.

*These statistics and preventive works for warning the accidents, incidents, prevent accidents and ensure the readiness of the facilities of “Kazakhoil Aktobe” LLP to localize and eliminate the consequences of accidents at a hazardous production facility are conducted by specialists of the Department of labour protection and environment of “Kazakhoil Aktobe” LLP*

**Keywords:** accident, incident, risk, hazard assessment, safety, injury

## МҰНАЙ ЖӘНЕ ГАЗ ӨНДІРУ КОМПАНИЯСЫНЫҢ «ҚАЗАҚОЙЛ АҚТӨБЕ» ЖШС ҚАУІПСІЗДІК ТАЛДАУЫ

**Аңдатпа:** Қазіргі таңда бүкіл әлемдегі компаниялар кәсіпорынның төтенше жағдайлары туралы статистикасын жүргізеді. Қазақстан өнеркәсіп қауіпсіздігі саласындағы халықаралық стандарттарға сай келуге және алдын алу іс-шараларын ұйымдастырады. Оларға мыналар жатады: Жазатайым оқиғаларды болдырмау және технологиялық регламенттерден ауытқымау туралы құжаттарды дайындау (аварияларды басқару жоспары және технологиялық регламент), оқу-машықтану жаттығулары, өнеркәсіптік қауіпсіздік саласындағы кадрларды дайындау, нұсқаулау шараларын өткізу және т.б. Көрсетілген шаралар біршама қаржылық шығындарды қажет етеді, бірақ адам өмірі мен қоршаған ортаны сақтау ешқандай ақша орнын толтыра алмайтыны анық. Қазіргі нарықтық қатынастарға байланысты, еңбекке сұраныс пен оның сапасын үнемі арттырып отырады, осыған орай жұмысшылардың жоғары кәсібилігі мен құзыреттілігі, компанияның экономикалық тұрақтылығының негізі болып табылады.

Бұл мақалада Қазақстан Республикасы Ақтөбе облысының Мұғалжар ауданында орналасқан «Қазақойл Ақтөбе» ЖШС мұнай-газ өңдеу компаниясындағы 1999-2018 жылдардағы болған оқыс-оқиғалардың талдау статистикасы көрсетілген. Нәтижесінде, компанияның ең қауіпті орындары өндірістік шеберханалар болып есептеледі, ал ең қауіпті мамандық – технологиялық қондырғылар операторы.

Бұл статистиканы және авариялардың алдын-алу және «Қазақойл Ақтөбе» ЖШС объектілерінің қауіпсіздігін және дайындығын қамтамасыз етуді еңбек қорғау және қоршаған ортаны қорғау бөлімінің мамандары жасапты.

**Түйінді сөздер:** авария, оқыс оқиға, тәуекел, қауіпті факторларға баға беру, қауіпсіздік, жарақат

Уровень травматизма в компании проанализирован за период времени с 1999 по 2018 годы. Данный период времени в 19 лет является вполне достаточным для получения достоверных результатов по состоянию общего состояния травматизма в компании ТОО «Казакхойл Актобе».

Всего за исследуемый период было зарегистрировано 11 несчастных случаев, в которых пострадало 12 человек. Из них, 1 случай с летальным исходом и 11 средней степени тяжести. Среднее число несчастных случаев за год в исследуемом периоде составило 0,63% или примерно 1 случая в 2 года, из них 1 случай с летальным исходом за период всего времени существования компании, т.е. за 19 лет.

Вместе с тем стоит отметить, что групповых случаев за исследуемый период не заре-

гистрировано. Количество дней нетрудоспособности из-за несчастных случаев составляет 285 дней, или в среднем 15 дней в год.

Для определения уровня травматизма использовался статистический метод, описанный в работе [1]. Данный метод заключается в обработке и изучении статистического материала, накопившегося по результатам расследования несчастных случаев за указанный период. Согласно данному методу, определяется ряд коэффициентов, которые являются относительными показателями уровня травматизма на предприятии и позволяют дать более правильную и полную картину уровня травматизма, нежели, чем только по данным абсолютного числа несчастных случаев, произошедших на предприятии за исследуемый период времени, где к ним относятся:

- коэффициент частоты травматизма –  $K_{\text{ч}}$ ;

- коэффициент тяжести травматизма –  $K_T$ ;
- коэффициент опасности –  $K_O$ , или показатель общего травматизма;
- показатель травматизма со смертельным исходом –  $K_C$ .

Коэффициент частоты травматизма –  $K_q$  определяет число несчастных случаев, приходящихся на 1000 работающих, за определенный календарный период (месяц, квартал, год), в нашем случае – год.

Коэффициент частоты определяется по формуле: (1)  $K_q = A \cdot 1000/B$ , где  $A$  – число учтенных несчастных случаев за отчетный период;  $B$  – среднесписочная численность работающих на данном предприятии за рассматриваемый период.

При определении  $K_q$  учитываются все регистрируемые несчастные случаи потерь трудоспособности. При этом, коэффициент частоты не учитывает тяжести травматизма, которая характеризуется средней длительностью нетрудоспособности, приходящейся на один несчастный случай. В связи с чем, вводится коэффициент тяжести травматизма  $K_T$ , который характеризует среднюю потерю трудоспособности в днях на одного пострадавшего за отчетный период и определяется по формуле: (2)  $K_T = C/A$ , где  $C$  – общее количество дней нетрудоспособности из-за несчастных случаев.

Стоит отметить, что коэффициент тяжести травматизма не включает в себя смертельные случаи. Поэтому для более полной оценки производственного травматизма определяется показатель общего травматизма –  $K_O$  и показатель травматизма со смертельным исходом (3)  $K_C : K_O = K_q \cdot K_T$ , или (4)  $K_O = C \cdot 1000/B$ , и (5)  $K_C = T \cdot 1000/B$ , где  $T$  – количество случаев со смертельным исходом.

Сравнение всех этих показателей за отчетный период времени позволило проанализировать состояние травматизма за исследуемый период времени в динамике. Так, в таблице №1 представлены данные по травматизму за исследуемый период. По этим данным были построены различные зависимости показателей травматизма за период времени с 1999 по 2018 гг.

Вместе с тем, на рисунках №1, 2, 3, 4 представлены зависимости распределения коэффициентов и показателей травматизма от времени за исследуемый период.

На рисунке №1 показана зависимость распределения количества несчастных случаев ( $A$ ) от времени ( $T$ ) за исследуемый период. Прямыми отрезками отмечены данные по фактическому уровню травматизма, сплошной жирной линией показана кривая зависимости, в данном случае это  $y=0,0083x^2+0,1816x+1,3829$ . Коэффициент аппроксимации составил  $R^2=0,0325$ . Это сложная полиномиальная функция второй степени. Получена данная зависимость путем использования Microsoft Excel по методу наименьших квадратов.

Эта функция удовлетворительно описывает поведение функции  $A(T)$  в исследуемом периоде, т.к. достигнута аппроксимация, близкая к 40%. Анализируя поведение данной зависимости, можно сказать, что за исследуемый период времени в компании ТОО «Казахойл Актобе» имелись высокие значения функции  $A(T)$  в 2002, 2003 гг., а далее происходит резкий спад, за исключением 2006 года, где произошел 1 случай со смертельным исходом, а в 2015 году опять наблюдается увеличение несчастных случаев, где показатель достиг 5 случаев.

На рисунке №2 показана зависимость распределения коэффициента частоты  $K_q$  в компании ТОО «Казахойл Актобе» за период с 1999 по 2018 гг. Зависимость представлена сплошной полиномиальной функцией в виде  $y= - 0,4923x + 8,6309$ , с коэффициентом аппроксимации  $R^2=0,1908$ . Анализируя этот график можно сказать следующее, что в целом он не постоянен. Пики приходятся на 2001 год – 12,8 и 2002 год – 23,3. Далее происходит спад.

На рисунке №3 представлена зависимость распределения коэффициента тяжести травматизма  $K_T$  в компании в период с 1999 по 2018 гг. Получена полиномиальная функция второй степени  $y=0,0675x^2-1,5294x+11,412$  с коэффициентом аппроксимации  $R^2=0,0542$ .



По поведению данной функции на изучаемом отрезке времени можно сделать вывод, что в 1999-2000 гг. и 2004-2005 гг. коэффициент тяжести травмированных не отмечался, но в период 2001-2003 гг. величина  $K_T$  была стабильной и находилась в пределах от 12,0 до 14,0, а 2006 г. – 11,0, начиная с 2007 по 2014 годы были сильные перепады, т.е. тяжесть травмированных не зарегистрирована, и пик пришёлся за весь исследуемый период

на 2015 год – 28,4, т.е. тяжесть травмированных значительно выросла при общем снижении количества и частоты травмируемых работников компании ТОО «Казахойл Актобе».

На рисунке №4 представлена зависимость коэффициента смертности  $K_c$  в компании ТОО «Казахойл Актобе» за исследуемый период. По аппроксимации точек находим следующее уравнение:  $y=0,0055x^2+0,1028x-0,1083$  с коэффициентом аппроксимации  $R^2=0,0051$ .

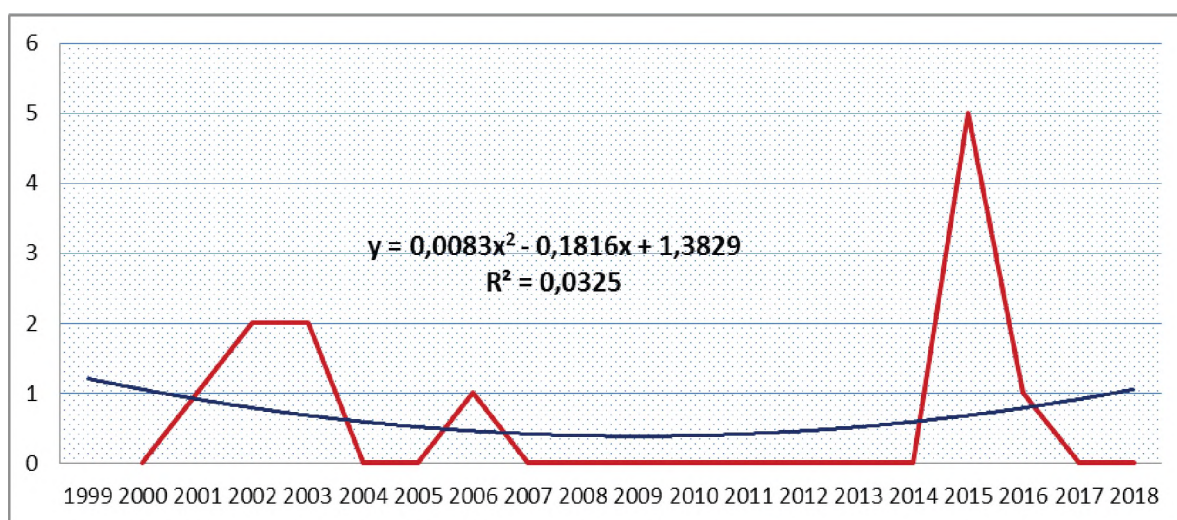


Рис. 1 – Распределение несчастных случаев в компании ТОО «Казахойл Актобе» в период 1999-2018 гг.

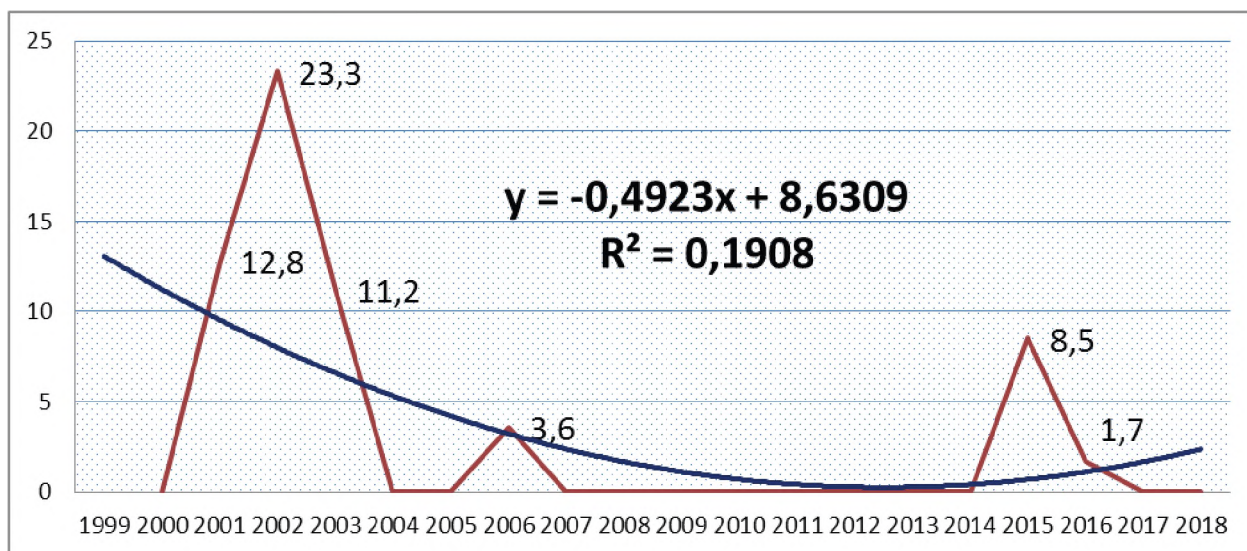


Рис. 2 – Зависимость распределения коэффициента частоты  $Kч$  в компании ТОО «Казахойл Актобе» в период 1999-2018 гг.

Таблица №1 – Показатели производственного травматизма в компании в период с 1999 по 2018 гг.

| № | Наименование показателя                                                                                             | Годы |      |       |       |       |      |      |       |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |      |      |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|-------|-------|-------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|
|   |                                                                                                                     | 1999 | 2000 | 2001  | 2002  | 2003  | 2004 | 2005 | 2006  | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015  | 2016  | 2017 | 2018 |
| 1 | Среднесписочное число работающих за период                                                                          | 21   | 43   | 78    | 86    | 179   | 186  | 270  | 280   | 340  | 365  | 380  | 400  | 479  | 579  | 580  | 575  | 587   | 582   | 585  | 585  |
| 2 | Количество пострадавших от несчастных случаев на производстве с утратой трудоспособности на один день и более, чел. |      |      | 1     | 2     | 2     |      |      | 1     |      |      |      |      |      |      |      |      | 5     | 1     |      |      |
| 3 | Количество дней нетрудоспособности в результате несчастных случаев на производстве за период                        |      |      | 12    | 23    | 28    |      |      | 11    |      |      |      |      |      |      |      |      | 142   | 14    |      |      |
| 4 | Количество несчастных случаев                                                                                       |      |      | 1     | 2     | 2     |      |      | 1     |      |      |      |      |      |      |      |      | 5     | 1     |      |      |
|   | в том числе:                                                                                                        |      |      |       |       |       |      |      |       |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |      |      |
|   | с тяжелым исходом                                                                                                   |      |      | 1     | 2     | 2     |      |      | 0     |      |      |      |      |      |      |      |      | 5     | 1     |      |      |
|   | со смертельным исходом                                                                                              |      |      | 0     | 0     | 0     |      |      | 1     |      |      |      |      |      |      |      |      | 0     | 0     |      |      |
|   | групповых, происшедших одновременно с 2-мя или более работниками, независимо от степени тяжести травм пострадавших  |      |      | 0     | 0     | 0     |      |      | 0     |      |      |      |      |      |      |      |      | 1     | 0     |      |      |
| 5 | Количество случаев профессионального заболевания, всего                                                             |      |      |       |       |       |      |      |       |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |      |      |
|   | в том числе групповых                                                                                               |      |      |       |       |       |      |      |       |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |      |      |
| 6 | Коэффициент частоты травматизма на 100 работников, $K_{\text{ч}}$                                                   |      |      | 12,8  | 23,3  | 11,2  |      |      | 3,6   |      |      |      |      |      |      |      |      | 8,5   | 1,7   |      |      |
| 7 | Коэффициент тяжести травматизма, $K_{\text{т}}$                                                                     |      |      | 12    | 11,5  | 14    |      |      | 11    |      |      |      |      |      |      |      |      | 28,4  | 14    |      |      |
| 8 | Коэффициент смертности от несчастных случаев на 100 работников, $K_{\text{с}}$                                      |      |      | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 3,571 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     |      |      |
| 9 | Показатель общего травматизма, $K_{\text{о}}$                                                                       |      |      | 153,8 | 267,4 | 156,4 |      |      | 39,29 |      |      |      |      |      |      |      |      | 241,9 | 24,05 |      |      |



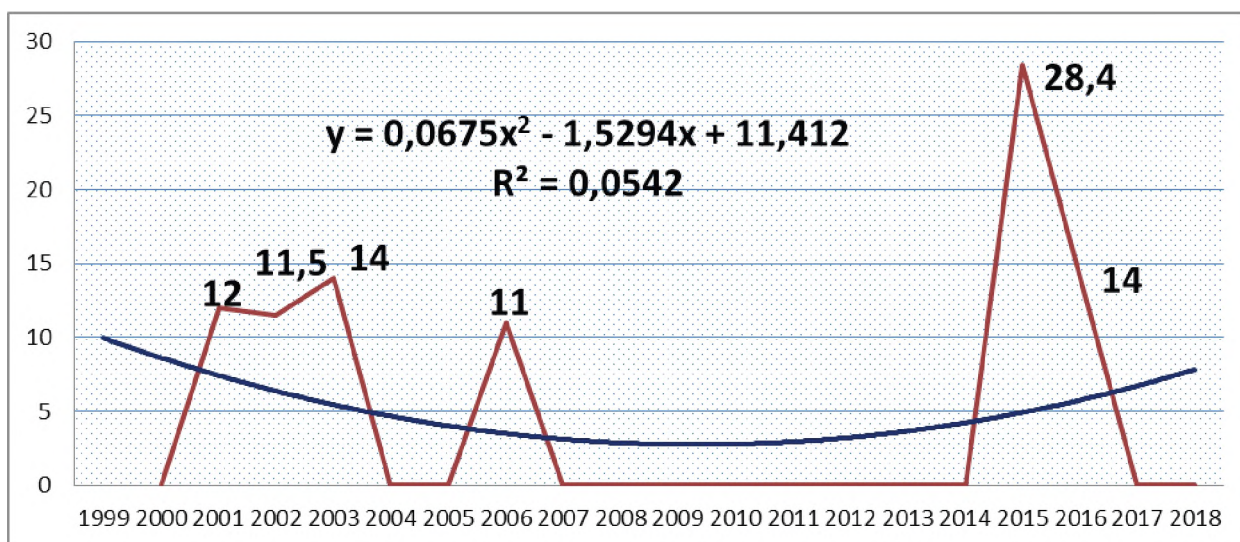


Рис. 3 – Зависимость распределения коэффициента тяжести  $K_t$  в компании ТОО «Казахойл Актюбе» в период 1999-2018 гг.

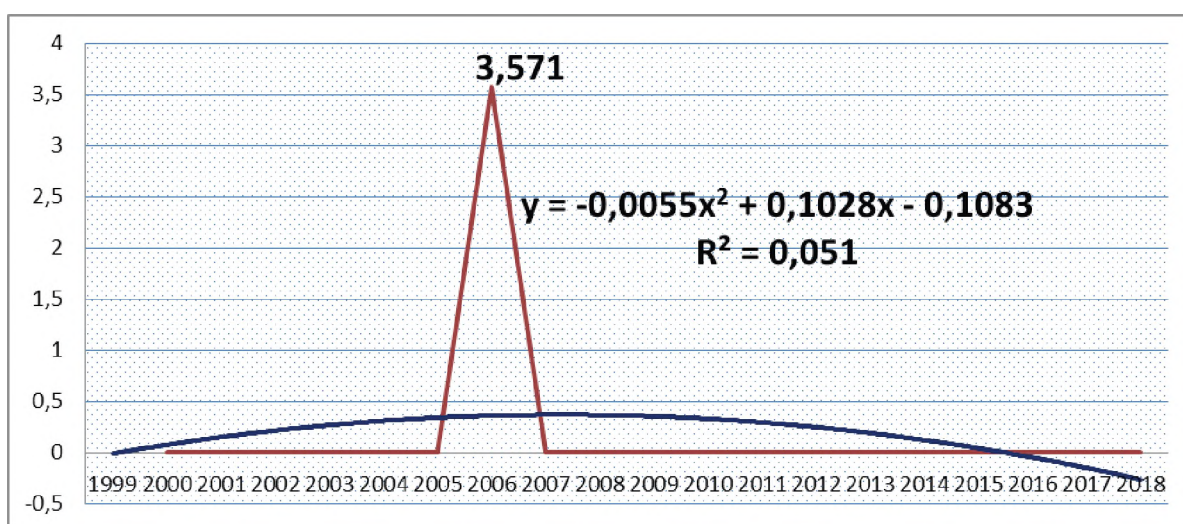


Рис. 4 – Зависимость распределения коэффициента смертности  $K_c$  в компании ТОО «Казахойл Актюбе» за исследуемый период

При анализе состояния травматизма можно сделать вывод, что наиболее травмоопасными местами компании являются производственные цеха, где производятся работы по добыче и переработке нефти и газа.

Согласно таблице №1 наибольшее количество несчастных случаев за исследуемый период произошло среди профессии «оператора технологических установок» – 5 случаев, в том числе 1 с летальным исходом. Далее идут рабочие вспомогательных профессий (прочие) – 6 случаев, с летальным исходом не зарегистрировано.

По возрасту пострадавших у операторов наибольшее число пострадавших приходится на возраст от 20 до 35 лет – 5 случаев, 1 со смертельным исходом.

Как видно, из приведенных данных, наличие у человека жизненного и производственного опыта не играет большой роли. Люди хорошо усваивают навыки работы и теряют бдительность, а порой просто игнорируют правила техники безопасности.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Хакимжанов Т.Е. Охрана труда. Учебное пособие для вузов. – Алматы: Эверо, 2006. – 264 стр.
2. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды. – Изд. Юрайт, 2013. – 682 с.
3. Балышева Е.Н. Безопасность жизнедеятельности: учебник для вузов. – Издательство «Высшая школа», 2001. – 616 с.
4. Сергеев В.С. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов. – 2018. – 481 с.
5. Попова Т.В. Почекаева Е.И. Безопасность окружающей среды и здоровье населения. – Учебное пособие, 2013. – 448 с.