МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

Институт технических систем, сервиса и энергетики
Кафедра **"Безопасность технологических процессов и производств"**

Направление подготовки
20.03.01 - Техносферная безопасность
(код и наименование)

Профиль подготовки **Безопасность технологических процессов и производств**
(наименование профиля)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Повышение безопасности и совершенствование оценки условий труда травмоопасных профессий ООО «ИнвестСтрой»

Допустить к защите

Заведующая кафедрой **Овчаренко М.С.**

_____ 20 ___ г.

Выполнил Песнякевич Евгений Валерьевич
(фамилия, имя, отчество полностью, подпись, дата)

Руководитель **К.т.н. доцент Сапожников С.В.**
(ученая степень, звание, фамилия, инициалы, подпись, дата)

Рецензент **К.т.н доцент Чернецкий Г.Б.**
(ученая степень, звание, фамилия, инициалы, подпись, дата)

Санкт-Петербург 2016

Содержание

Введение……..……3

1.Анализ состояния вопроса и задачи исследования.....6

1.1 Организация охраны труда на производстве…….6

1.2 Причины возникновения производственного травматизма……12

2. Повышение безопасности и совершенствование оценки условий труда травмоопасных профессий……17

2.1 Анализ наиболее опасных производственных факторов травмоопасных профессий……..17

2.2 Разработка мероприятий по повышению производственной безопасности……..22

2.3. Пожарная безопасность…….…23

2.4. Защита от шума……..24

2.5. Защита от вибрации……..…….…25

2.6. Освещение при проведении работ…….…..26

2.7. Техника безопасности и общие мероприятия…….....28

3. Инженерная часть……..31

3.1. Технологический процесса слива/налива мазута…….……31

3.2. Прочностной расчет……..……..……36

3.3. Экономическая эффективность проекта……..44

Заключение…….48

Список использованной литературы……..…….49

Введение

Современная теория и практика организации труда находится в тесном взаимодействии с концепцией качества трудовой жизни. В основу требований, заложенных в суть концепции качества трудовой жизни положено: высокая содержательность труда; справедливое и надлежащее вознаграждение за труд; исполнение и развитие трудового и интеллектуального потенциала работников; уверенность в будущем; благоприятный социально-психологический климат; достаточная самостоятельность в трудовом коллективе; участие в управлении предприятием.

В процессе труда человек средствами труда воздействует на предмет труда, качественно видоизменяя или меняя его в пространстве. В свою очередь сам предмет труда, материал, инструменты и оборудование, имеющееся в распоряжении человека, оказывают влияние на характер условий труда.

Кроме того, безопасность и безвредность труда зависит от параметров производственной среды (микроклимата, производственных вредностей), уровня организации труда, от профессиональной подготовки и мастерства самого трудящегося.

Важную роль в предотвращении производственного травматизма играет проведение профилактических мероприятий (организационно-технических, санитарно-гигиенических и т. п.) на основании детального анализа причин несчастных случаев.

Выявление взаимосвязи и установление причинных связей для производственного процесса является первостепенной задачей при анализе несчастных случаев.

Проведение тщательного анализа несчастных случаев на каждом предприятии позволит разработать эффективную программу мероприятий, направленных на снижение травматизма.

Многосторонние исследования позволили сделать вывод, что в процессе производственной деятельности в условиях повышенной опасности причиной примерно 70 – 80% всех несчастных случаев, в результате которых получают травмы сами исполнители работ или окружающие их люди, являются ошибочные действия человека.

Как следствие на сегодняшний день в области управления профессиональными рисками и обстоятельствами, их обусловливающими, были признаны исключительно внешние воздействия – шум, вибрация, запыленность и т.д. Также в качестве фактора, влияющего на уровень риска, оценивается травмоопасность рабочего места, под которой понимается соответствие используемых оборудования и инструментов нормативным требованиям охраны труда. Однако в настоящее время остается по-прежнему не выполнимой задача, которая позволила бы сформировать исключительно травмобезопасную производственную среду, на основании чего в ряде профессий существенным, а иногда и ключевым моментом, определяющим уровень профессионального риска, выступает так называемый человеческий фактор в форме опасного поведения работника, приводящего к травмам.

Перечень травмаоопасных профессий для каждого региона Российской Федерации формируется в зависимости от направленности его производственной деятельности. Например, в Тюменской области признаны травмоопасными такие направления отрасти, как сельское хозяйство и строительство, в Приморском крае – строительная отрасль, производство и распределение электрической энергии, воды и пара,

водный транспорт и рыболовство, в Томской области – строительная, транспортная, нефтегазовая сфера, лесная и сельскохозяйственная отрасли, в Оренбургской области – здравоохранение, сельское хозяйство и добыча полезных ископаемых (металлических руд).

Основной целью Выпускной квалификационной работы является анализ наиболее опасных производственных факторов и разработка мероприятий по повышению производственной безопасности для травмоопасных профессий.

1. Анализ состояния вопроса и задачи исследования.

1.1 Организация охраны труда на производстве

В среднем ежегодно на предприятиях травмируется свыше 400 тыс. человек. Вследствие этих травм, а также отравлений, более 8 тыс. человек погибают, а около 12 тыс. – становятся инвалидами.

Несчастные случаи (НС) на производстве и профессиональные заболевания (ПЗ) были и остаются огромной человеческой трагедией, являются причиной наиболее серьезных экономических потерь.

По оценкам МОТ ежегодно в мире происходит около 50 млн. НС, т.е. в среднем 160 тыс. случаев в день.

В результате производственного травматизма ежегодно в мире гибнет около 100 тыс. человек, сотни тысяч становятся инвалидами.

В ряде наиболее развитых в промышленном отношении стран потери рабочего времени, связанны с НС на производстве, в 4-5 раз превышают потери времени от забастовок и др. трудовых конфликтов. По оценке зарубежных специалистов финансовые потери в результате НС на производстве порой сравнимы с размерами государственных расходов на нужды национальной обороны.

Причины этому:

- нарушения элементарных требований охраны труда на предприятиях: отсутствие ограждений, систем блокировки и сигнализации, средств индивидуальной защиты;

- на многих предприятиях сокращены и ликвидированы службы безопасности труда;

- физический износ оборудования, его несоответствие стандартам, нормам и правилам;

- потери у людей навыков и знаний безопасных приемов труда (длительные перерывы в работе);

- резкое сокращение инвестиций в реконструкцию и обновление основных производственных фондов;

- разрушение прежней системы управления охраной труда, надзора и контроля за ней.

Экономический ущерб, который несет общество от НС на производстве выражается не только в расходах на компенсационные выплаты; он также включает в себя потери вследствие снижения объема выпуска продукции, нарушения производственных планов, повреждение зданий и сооружений. В неблагоприятных, с повышенным риском для жизни и здоровья условиях трудятся 17,5 % работников занятых в сфере материального производства. Шум, вибрации, запыленность и загазованность на многих предприятиях превышает всякие разумные пределы.

Например, по данным исследований, проведенных институтом Охраны окружающей среды на предприятиях металлургии на рабочих местах шихтовщиков вредные примеси никеля превышают допустимые нормы в 82 раза;

У литейщиков и формовщиков в машиностроении содержание в воздухе свинца превышает допустимые пределы более чем в 40 раз, запыленность воздуха у шахтеров превышает допустимую концентрацию в 30-40 раз.

Главной целью организации труда выступает грамотное распределение рабочей силы путем четкой и структурированной организации мероприятий, направленных на рационализацию живого труда.

В результате внедрения превентивных методов в организации труда на производстве решается ряд задач в условиях работы:

- технико-экономическую, заключающаяся в формировании основ охраны труда в период проектирования производственных элементов;
- эргономическая, заключающаяся в создании эффективных механизмов, которые могли бы обеспечить максимальную производительность труда;
- психофизиологическая, заключающаяся в формировании благоприятных условий на рабочих местах, способствующие в условиях длительной работы сохранять высокую работоспособность и здоровье работников;
- социальная, заключающаяся в комбинировании форм труда для повышения содержательности труда и снижения его монотонности.

В условиях производства организация труда имеет тесную связь с организацией самого производств.

Основополагающим фактором, который определяет систему организации труда, является техническая база производства.

К главным направлениям организации труда можно отнести [22]:

- формирования грамотных форм разделения и группирования труда;
- организацию рабочих мест;
- обслуживание рабочих мест;
- рационализация трудового процесса, за счет инновационных методов и приемов труда;
- создание комфортных условий труда на рабочих местах;
- нормирование труда;
- использование законодательно закрепленных форм оплаты труда, применение поощрительных форм оплаты труда;
- формирование грамотного механизма по подбору персонала, его

подготовки, переподготовки и повышение квалификации;

- организация механизмов по поддержанию и укреплению трудовой дисциплины;

- соблюдение трудовой дисциплины.

В современных условиях роль человека в производственном процессе велика, не смотря на технологический прогресс, который значительно перераспределить нагрузку между живым человеком и механизмом. Поэтому производственный труд требует формирование дополнительных навыков и знаний в области трудового процесса. В производственном процессе труд формируется по воздействием интенсивного развития производственных сил и производственных отношений. Что объясняет формирование в организации труда двух взаимосвязанных направлений:

- естественно-техническую;

- социально-экономическую.

Процесс производства труда формируется в следующих этапах:

- конструкторско-технологической подготовки производства. На этом этапе разрабатывается изделия, технология его изготовления, включая определения требуемого набора оборудования;

- материальная подготовка производства. На данном этапе формируется база для обеспечения рабочих мест требуемыми материальными ресурсами, включая и средства защиты от негативных производственных факторов;

- организационно-технологической подготовки производства. На этом этапе создается условия для оптимизации пространственного размещения производственного процесса;

- организация труда, обеспечивающая рациональное и эффективное

использование трудовых ресурсов предприятия. На этом этапе формируется основа для производственной организации труда, включающая организацию условий труда на рабочих местах, внедрение прогрессивных методов и приемов труда, формирование норм труда и благоприятных условий труда;

- организация управлением производством. На данном этапе разрабатываются и внедряются прогрессивные методы управления в производстве, позволяющие обеспечить соблюдение требований технологического процесса и оперативного корректирования его при возникновении не штатных ситуаций.

Более продуктивная производительность труда может быть достигнута при условии оптимизации организации труда физиологическим и психологическим требованиям (рисунок 1) [22].

К основным принципам организации охраны труда относятся два фундаментальных принципа обеспечения безопасности: внедрение превентивных мероприятий, выполняющих функцию профилактических мер и обеспечение постоянной готовности к ликвидации последствий несчастного случая и оказания первой медицинской и доврачебной помощи.

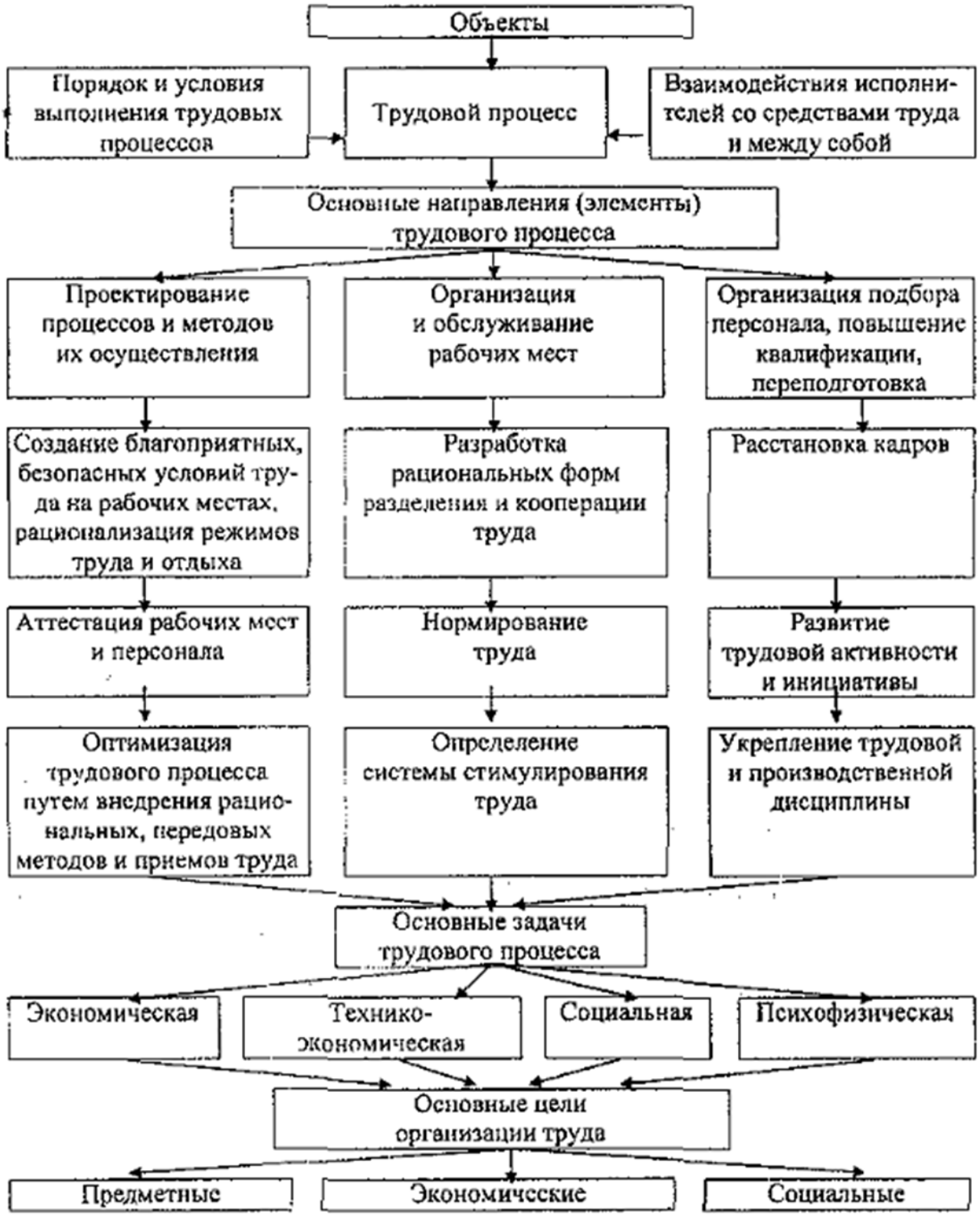

Рис. 1 – Основные характеристики условий труда

1.2 Причины возникновения производственного травматизма

Неблагоприятная ситуация складывается с условиями труда работников в отраслях российской экономики.

Ежедневно, включая праздники и выходные дни, на производстве травмируется в среднем около 1 тыс. человек. Из них более 20 человек погибает и около 40 человек получает тяжелые увечья и становятся инвалидами. При этом на предприятиях частного сектора уровень травматизма в 2,6 раза выше, чем на государственных предприятиях.

В среднем ежегодно на предприятиях травмируется свыше 400 тыс. человек. Вследствие этих травм, а также отравлений, более 8 тыс. человек погибают, а около 12 тыс. – становятся инвалидами. Общая статистика производственного травматизма за последние 13 лет представлена в таблице 1.Приложение 1.

Несчастные случаи на производстве и профзаболевания были и остаются огромной человеческой трагедией, являются причиной наиболее серьезных экономических потерь.

По данным Всемирной Организации здравоохранения смертность от несчастных случаев в наше время занимает 3 место, после сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний.

Такое положение вызвано рядом объективных и субъективных причин:

- во-первых - возросла цена ошибки; современному человеку приходится значительно дороже расплачиваться за свои ошибки;

- во-вторых- по мере насыщения техносферы, изменилась адаптация человека к опасностям;

- в-третьих, в большинстве случаев несчастный случай – это результат деятельности в современной техносоциальной среде, пренебрежения к нормам и правилам безопасности, непредусмотрительности, а порой легкомыслия. Поэтому в деле обеспечения безопасности человека на первый план выдвигаются вопросы

обучения и воспитания населения, чтобы каждый человек не только знал и умел правильно действовать в опасных ситуациях, но и проникся подсознательной мыслью о необходимости соблюдения норм и правил безопасности.

Причины производственного травматизма могут быть самыми разными, ведь возможность возникновения у работника конкретной производственной травмы (возникновения несчастного случая на производстве) напрямую зависит от характера рабочего места, особенностей труда, характера работника и совокупности целого ряда других условий труда. Анализ таких многофакторных условий является весьма сложной инженерной задачей.

Под производственными травмами следует понимать повреждения, повлекшие за собой нарушение целостности ткани или нормального функционирования органа или организма, внезапно возникшие на территории предприятия или учреждения у работающего в результате воздействия на него механических, термических и других факторов.

К травмам относятся раны, ссадины, ушибы, кровоизлияния, переломы, отрывы, ожоги термические и химические, поражения электротоком, разрывы барабанной перепонки, попадание инородных тел и т. д [26].

Причины возникновения производственного травматизма можно разделить на две группы: организационно-технические и причины, кроющиеся в санитарном неблагополучии предприятия [24].

Профилактика и предупреждение причин травматизма

Профилактика травматизма на предприятии должна производиться по следующим основным направлениям [28]:

1. Изучение факторов внешней среды, влияющих на организм человека, их природы и изменений в пространстве и времени;

2. Изучение причин и условий производственного травматизма;

3. Внедрение более безопасной техники и технологии, эргономическое приспособление их к человеку;

4. Разработка и внедрение организационно-технических мероприятий, обеспечивающих безопасность и безвредность эксплуатации техники;

5. Устранение причин и условий, вызывающих возникновение неправильных трудовых действий людей на конкретных рабочих местах;

6. Улучшение подготовленности людей к безопасному труду;

7. Внедрение рациональной (научной) организации труда;

8. Оптимизация социальных факторов, влияющих на безопасность труда;

9. Улучшение стиля и метода управления производственными коллективами и безопасностью труда.

Важную роль в борьбе с производственным травматизмом играет постоянное пользование рациональной спецодеждой, обувью, защитными очками и другими индивидуальными защитными приспособлениями.

Повышение квалификации рабочих, овладение ими техникой производства, хорошее знание методов и правил безопасной работы, высокий уровень организации труда являются факторами, обусловливающими значительное снижение производственного травматизма.

Наконец, большое значение имеет пропаганда мероприятий по борьбе с производственным травматизмом среди рабочих в виде организации лекций, докладов, бесед, выставок при использовании местных материалов по травматизму и мобилизации на борьбу с травматизмом заводской общественности и санитарного актива.

Снижению травматизма способствуют правильная организация

медико-санитарного обслуживания рабочих, улучшение санитарных условий труда (снижение запыленности, увеличение освещенности, снижение уровней шума и т. д.) [22].

Правильная организация медицинского обслуживания пострадавших при производственных травмах преследует цель максимально ускорить восстановление их здоровья и трудоспособности и предупредить осложнения и инвалидность.

Необходимо уделить особое внимание качеству оказания первой помощи непосредственно после возникновения травмы и обучить рабочих само - и взаимопомощи при травмах [23].

К осложнениям, в особенности при мелком травматизме, относятся гнойничковые заболевания кожи, которые возникают у рабочих и по ряду других причин (загрязнение спецодеждой, отсутствие условий для поддержания чистоты кожи и пр.). Гнойничковые заболевания кожи могут приводить к значительным потерям трудоспособности рабочими угольной, горнорудной, нефтяной, машиностроительной и других видов промышленности.

Помимо общесанитарных и лечебных мероприятий, направленных на борьбу с гнойничковыми заболеваниями кожи, важное значение имеет предупреждение мелкого травматизма, а в случае возникновения его — организация немедленной медицинской помощи.

Профилактика травматизма на предприятии должна производиться по следующим основным направлениям:

1. Изучение факторов внешней среды, влияющих на организм человека, их природы и изменений в пространстве и времени;

2. Изучение причин и условий производственного травматизма;

3. Внедрение более безопасной техники и технологии,

эргономическое приспособление их к человеку;

4. Разработка и внедрение организационно-технических мероприятий, обеспечивающих безопасность и безвредность эксплуатации техники;

5. Устранение причин и условий, вызывающих возникновение неправильных трудовых действий людей на конкретных рабочих местах;

6. Улучшение подготовленности людей к безопасному труду;

7. Внедрение рациональной (научной) организации труда;

8. Оптимизация социальных факторов, влияющих на безопасность труда;

9. Улучшение стиля и метода управления производственными коллективами и безопасностью труда.

Исходя из выше изложенного цель работы заключается в следующем: повышение условий труда и совершенствование оценки условий труда рабочих мест ООО «ИнвестСтрой».

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. провести анализ причин травматизма

2.произвести анализ современных методов и средств

3. разработать устройство

4.Разработать план организационно-технических мероприятий

5.Произвести анализ пожарной безопасности, экологии

6.Разработать план мероприятий действий в ЧС.

7.Расчитать экономическую эффективность.

2. Повышение безопасности и совершенствование оценки условий труда травмоопасных профессий

2.1 Анализ наиболее опасных производственных факторов травмоопасных профессий

Информация о количестве несчастных случае, в том числе травм сводится в органы государственной статистики, где она сводится в ежегодные сборники. Данные о пострадавших за 2005-2012 гг. представлены в таблице 1 [35, 37].

Таблица 1

Численность пострадавших на производстве по видам экономической деятельности

	Всего	По видам экономической деятельности					
		сельское хо□яйство, охота и лесное	добыча полезных ископаемых	обрабатывающие производства	производство и распределение электроэнергии, газа и воды	строительство	транспорт и связь
1	2	3	4	5	6	7	8
	Тысяч человек						
Всего пострадавших на производстве							
2005	77,7	15,9	4,9	28,9	3,1	7,2	7,9
2010	47,7	6,1	2,8	18,7	2,2	4,6	5,9
2011	43,6	5,2	2,4	17,4	2,1	4,2	5,5
2012	40,4	4,4	2,2	15,7	1,9	3,8	4,9

в□том числе со смертельным исходом							
2005	3,1	0,6	0,3	0,8	0,2	0,5	0,4
2010	2,0	0,3	0,3	0,5	0,2	0,4	0,3
2011	1,8	0,3	0,2	0,4	0,1	0,4	0,3
2012	1,8	0,2	0,2	0,4	0,1	0,4	0,2
	На 1000 работающих						
Всего пострадавших на производстве							
2005	3,1	5,3	4,7	3,6	1,7	4,4	2,2

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
2010	2,2	3,6	3,0	2,9	1,3	3,0	1,8
2011	2,1	3,2	2,6	2,7	1,2	2,7	1,7
2012	1,9	2,9	2,3	2,5	1,1	2,5	1,5
из них со смертельным исходом							
2005	0,124	0,198	0,279	0,096	0,107	0,312	0,112
2010	0094	0,172	0,274	0,072	0,089	0,234	0,086
2011	0,086	0,158	0,173	0,063	0,069	0,240	0,088
2012	0,084	0,153	0,205	0,064	0,079	0,231	0,073

Проанализировав показатели по основным видам экономической деятельности можно выделить наиболее травмоопасные. По общему количеству пострадавших на первом месте находятся обрабатывающие производства и сельское хозяйство. Высокий показатель в данных отраслях отмечается не столько за счет непосредственной угрозы жизни и здоровью людей в процессе производственной деятельности, сколько из большого количества трудящихся, занятых в данной сфере.

Согласно данным Федеральной службы государственной статистики, основываясь на количестве пострадавших, отнесенных к 1000 работающих в отрасли наиболее травмоопасными за рассматриваемые 4 года являются сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство, добыча полезных ископаемых и строительство, при этом, не смотря на то, что строительство занимает третье место по общему числу пострадавших, в данной сфере самый высокий коэффициент смертности от несчастных случае. Показатели травматизма по направлениям выбранных отраслей представлены в таблице 2 [35, 37].

На основании данных из таблицы 2 выделим строительство зданий и сооружений и добычу полезных ископаемых, как наиболее опасные направления профессиональной деятельности для жизни и здоровья людей.

Условия труда при строительстве специфичны: примерно у 70 % работников они связаны с какими-либо движущимися объектами, т. е. с опасностью получения травм, при этом нередко обстоятельства складываются так, что у человека не остается времени на принятие необходимых, адекватных данной ситуации решений.

Таблица 2 в приложении 2.

К опасным факторам рабочей среды при строительстве зданий и сооружений относят [31]:

- движущиеся объекты;
- электроустановки, трансформаторы, распределители, машины и механизмы с электроприводом, в том числе подвижной состав, работающий на электроприводе;
- острые кромки;
- сосуды, работающие под давлением;
- части обрушающихся конструкций;
- предметы, падающие с высоты;
- коррозию, ослабляющую металлические конструкции и способствующую их внезапному разрушению;
- открытое пламя и горячие поверхности, прикосновение к которым может вызывать ожоги;
- недостаточную освещенность объектов; скользкие поверхности, повышающие риск падения с них человека.
- электротравмы.

Из всего разнообразия причин несчастных случаев, происходящих можно выделить три основные группы: организационные, технические, санитарно-технические.

К организационным причинам относятся недостатки в обучении работающих безопасным методам труда и в инструктаже, нарушение режима труда и отдыха; привлечение к работе лиц не по специальности; отсутствие предупредительных надписей, надзора за производством работ, средств индивидуальной защиты.

Технические причины включают конструктивные недостатки оборудования, инструмента, приспособлений, транспортных и энергетических систем, нарушение габарита приближения строения или неисправность оградительных устройств, несовершенство средств индивидуальной защиты и т. п.

К санитарно-техническим причинам относятся неблагоприятные метеорологические условия, нерациональное освещение рабочих мест, стесненность производственных помещений, шум на рабочих местах, уровень которого превышает допустимые нормы, загрязненность и загазованность воздушной среды, вредные излучения и т. д.

На основании анализа производственного травматизма и выявленных причин несчастных случаев разрабатываются меры по предупреждению травматизма на производстве (технические, организационные, санитарно-гигиенические, правовые и экономические).

Наиболее грубыми нарушениями техники [32]:

- работа на электроустановках без предусмотренных правилами средств защиты от поражения электротоком;

- работа на технических неисправных транспортных средствах;

- работа на высоте без предохранительных приспособлений;

- пребывание в закрытых непроветриваемых помещениях;

- работа на конвейерах, вращающихся механизмов, вблизи открытых камер без предохранительных ограждений;

- самовольное выполнение работ, связанных с повышенной опасностью, без нарядов-допусков.

При этом на производстве происходит чаще травмы со смертельным исходом.

Основными причинами производственного травматизма являются:

- нарушение технологии ведения работ;

- несовременное создание безопасных условий труда;

- нарушение правил техники безопасности исполнителями.

2.2 Разработка мероприятий по повышению производственной безопасности

Класс электроопасности – особо опасный по возможности поражения электрическим током.

Напряжение силовой сети 380 В. Частота 50 Гц.

Для обеспечения электробезопасности проектом предусмотрено:

- недоступность токоведущих проводов, кабелей и других элементов электроустановок;

- заземление $R_з < 4,0$ Ом согласно ГОСТ 12.1.030-81 [1]

- зануление;

- разделение сетей;

- расположение временной электропроводки выполненной изолированным проводом на высоте 2,5 м. – над рабочими местами, 3,5 м. – над проходами, 6 м. – над проездами;

- молниезащита.

2.3. Пожарная безопасность

Категория пожаровзрывоопасности строительной площадки

Согласно НПБ 105-03 [2] категории:

А и Б – при отделочных работах.

Г – при сварочных работах.

Д – при работах нулевого цикла, монтажных, специальных.

Согласно СНиП 21-01-97* [3] уровень огнестойкости здания в целом – II.

Возможные причины возгораний [33]:

1. Нарушение пожарных норм и правил;

2. Эксплуатация неисправных установок, систем вентиляции, систем электрооборудования;

3. Нарушение правил сварочных работ.

Средства пожаротушения, предусмотренные проектом

На строительной площадке устанавливаются пожарные гидранты, которые располагаются вдоль дорог и не более 5 м. от стен зданий в закрытых колодцах.

Строящиеся и подсобные здания и сооружения оборудованы средствами пожаротушения по нормам в соответствии со СНиП 21-01-97*.

Необходимые средства пожаротушения:

1. Строящееся здание обеспечивают 6-ю огнетушителями на пусковой комплекс каждого этажа, ящиком с песком объемом 0,5 м3 и

лопатой, а так же бочкой с водой емкостью 250 л. и двумя ведрами;

2. Кабинет ИТР 2-мя огнетушителями ОУ-7 (вместимостью 7 л.);

3. Каждую из двух мастерских 2-мя огнетушителями ОУ-7, ящиком с песком объемом 0,5 м3 и лопатой;

4. Закрытые склады 2-мя огнетушителями ОУ-7.

5. Помимо противопожарного оборудования на территории размещения складов, временных зданий предусмотрено размещение пожарных пунктов (шкафы, щиты) со следующим минимальным набором пожарного оборудования (инвентаря), шт. : топоров - 2, лопат - 2, багров железных - 2, ведер окрашенных в красный цвет - 2, огнетушителей ОУ-10 - 2.

Пути эвакуации:

Подъезды и проезды по территории строительства запроектированы с учетом свободного подъезда пожарных машин. Согласно ППБ 01-03 на территорию строительства предусматривается два въезда. В проекте предусмотрены 4 эвакуационных выхода со строительной площадки. При внутренних работах путями эвакуации для выхода на строительную площадку служат возводимые параллельно с каркасом здания лестницы, а также дополнительные лестницы и стремянки на каждой захватке. Для эвакуации работников с участков выполнения земляных работ предусмотрены трапы и лестницы.

2.4. Защита от шума

Источники шума в строительстве [21]:

- технологическое оборудование и инструмент (различные установки, подъёмники, отбойные пневматические и электрические инструменты и оборудование и т.д.);

-строительная техника.

Нормируемые значения уровня шума для составляет 80 дБА, согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [18].

Нормируемые значения уровня шума для составляет 85 дБА, согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [18].

Проектными решениями для снижения шума проектом предусмотрено:

- применение глушителей шума;
- рациональное размещение шумного оборудования.

2.5. Защита от вибрации

Источники вибрации:

экскаваторы, краны, бульдозеры, грузовые автомобили, автобетоносмесители, компрессорные установки, вибраторы, виброрейки, виброкатки, виброплощадки, трансформаторная подстанция, ручной инструмент.

По способу передачи на человека различают вибрацию общую с нормируемым значением 92 дБ и локальную – 109 дБ по СН 2.2.4/2.1.8.566-96 [18].

Для защиты от вибрации предусматривается снижение вибрации осуществляется конструктивными и технологическими методами, устройство виброизоляции и вибропоглощения, индивидуальные средства защиты (рукавицы с виброзащитным покрытием), использование вибродемпфирующих прокладок.

Для уменьшения вибраций, передающихся на несущие конструкции, используют резиновые виброизоляторы.

Машины с динамическими нагрузками (вентиляторы, насосы, компрессоры и т. п.) проектом предусмотрено установка с жестким креплением к основе (металлическая рама), которое опирается на основание через виброизоляторы.

2.6. Освещение при проведении работ

Виды освещения, используемые на территории проведения строительных и горнодобывающих работ:

- естественное;
- искусственное;
- совмещенное.

Системы освещения строительной и (или) рабочей площадки: рабочее, аварийное, эвакуационное и охранное.

Искусственное освещение мест производства, строительных и монтажных работ внутри зданий принято согласно требованиям СНиП 23-05-95* [17].

Для разряда зрительных работ – VI.

Нормируемое значение при боковом естественном освещении КЕО e_N =1,0 %.

Уровень искусственной освещенности в среднем составляет Е=200 Лк соответствует требованиям СНиП 23-05-95* [17].

Искусственное освещение предусмотрено выполнить до начала строительно-монтажных работ. Для освещения используют различные виды источников искусственного света: лампы накаливания общего назначения, газоразрядные лампы высокого давления типов ДРЛ.

Прожекторы и светильники комбинированного освещения располагают на высоте, позволяющей избежать ослепляющего воздействия их на работающих.

Расчет прожекторного освещения

В качестве исходных данных для расчета по мощности прожекторной установки принимаем площадь строительной площадки – 10 647 м^2 и нормируемую её освещенность – $E_н$ = 2 лк, k = 1,7 (ГОСТ 12.1.046-85).

По данным таблицы 9. СНиП 23 – 05 – 95 [7] выбираем прожектора ПЗС – 45 с лампой ДРЛ – 700, максимальная сила света $I_{max} = 30000$ *кд* ,угол рассеяния $\beta_г = 100^\circ;\ \beta_В = 2.$

Тогда ориентировочное число прожекторов равно [29]:

$$N = \frac{m \cdot E_н \cdot k \cdot A}{P_л},$$

где m – коэффициент, учитывающий световую отдачу источника света;

$E_Н$ – нормируемая освещенность горизонтальной поверхности;

А – освещаемая площадь, м^2;

$P_л$ – мощность лампы, Вт.

$$N = \frac{0{,}13 \cdot 2 \cdot 1{,}7 \cdot 10647}{700} = 6{,}7\ \textit{шт.}$$

Принимаем N = 7 прожекторов.

2.7. Техника безопасности и общие мероприятия

К работе с оборудованием допускаются лица, прошедшие обучение безопасным методом и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте проверку знаний требований охраны труда.

Перед началом работы необходимо [34]:

– подготовить предусмотренные средства индивидуальной защиты и проверить их исправность;

– проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям охраны труда;

– подготовить инструменты, оборудование и технологическую оснастку, необходимые при выполнении работы, проверить их исправность и соответствие требованиям безопасности.

Не приступать к работе:

– до получения инструктажа о безопасных методах и приемах при выполнении данной работы;

– при неисправностях оборудования, указанных в инструкциях заводов-изготовителей, при которых не допускается их применение;

– при недостаточной освещенности и загроможденности рабочих мест и подходов к ним;

– при отсутствии ограждений рабочих мест, расположенных на высоте 1,3 метра и более, и оборудованных систем доступа к ним;

– при выполнении работ повышенной опасности без наряда-допуска.

При работе на оборудовании необходимо действовать в соответствии с инструкцией по эксплуатации для данного оборудования.

По окончании работы:

– отключить электрифицированное оборудование;

– привести в порядок рабочее место, убрать инструмент, материалы, средства индивидуальной зашиты в предназначенные для этого места хранения;

– обо всех нарушениях, имевших место в процессе работы, сообщить руководителю.

При работе на высоте необходимо пользоваться безопасными лестницами, стремянками, подмостями. Рабочее место на высоте, а также лестницы и прочие приспособления до начала работы должны быть обязательно осмотрены руководителем работ без чего к работе приступать запрещается.

Категория тяжести работ (Таблица 4)

Категория работ при внутренних работах – средней тяжести IIб [14].

Таблица 4

Оптимальные параметры микроклимата в рабочей зоне производства работ

Период года	Категория работ	Оптимальная температура, °С	Оптимальная относительная влажность, %	Оптимальная скорость движения воздуха, м/с
Холодный	средней тяжести IIб	17-19	40-60	0,2
Теплый	средней тяжести IIб	20-22	40-60	0,3

Общими защитными мероприятиями от травмирования на производстве предусматривается:

- СИЗ (каски, спецобувь, спецодежда и т. д.);

- ограждение мест производства работ (кожухи, козырьки, дверцы, щиты, барьеры и т. д.);

- предохранительные, блокировочные и ограничительные устройства (ограничитель хода крана).

Для защиты от теплового травмирования применяют огнестойкую термозащитную спецодежду, укрытие легковоспламеняемых материалов в местах производства сварочных работ, сварочный щиток со светофильтрами. При монтаже и использовании грузоподъемно-транспортных средств необходимо разрешение на введение их в эксплуатацию, выданное органами Ростехнадзора. При размещении строительных машин устанавливаются опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы. В целях создания условий безопасного ведения работ, действующие нормативы предусматривают различные зоны: зону обслуживания краном, перемещения груза, опасную зону работы крана. Опасные зоны обозначаются знаками безопасности и надписями установленной формы.

Зона перемещения габаритного груза краном – $R_{зпг}$= 30,160 м.

Радиус опасной зоны работы крана – $R_{оп}$=44,600 м.

Высота, на которой находится груз при переноске, предусмотрена не менее 1 м от встречных предметов, 2 м – от временных построек. Складирование конструкций, материалов и грузов предусмотрено на площадках, доступных для крана с минимальными его перемещениями по подкрановым путям.

3. Инженерная часть.

3.1 Технологический процесса слива/налива мазута.

СТЕНДЕР – устройство для налива или слива морских и речных танкеров.

В отличии от шлангов – наиболее практичное и безопасное в эксплуатации устройство.

Принцип работы – шарнирно-сочленённая конструкция.

Типы конструкции: пантографическая, колёсно-тросовая или комбинированная, самонесущая конструкция или отдельно исполненные поддерживающая конструкция и продуктопровод.

Основные составные части: внешнее плечо, внутреннее плечо, противовес, опорная колонна, шарниры.

Стендер изготавливается исключительно исходя из конкретных условий: продукт, объём перевалки, размеры причала, уровень воды и температурные режимы эксплуатации.

Все эти данные необходимы для расчёта размеров стендера, а также зон работы: рабочей, предупреждающей и зоны разъединения.

Возможное дополнительное оборудование стендера:

- ручное либо гидравлическое управление
- зональная система предупреждения или система мониторинга
- скоростная система аварийного разъединения (ERS)
- прерыватель вакуума
- промывочная линия
- изоляционный фланец
- линия продувки азотом
- ручной скоростной захват
- гидравлический захват

- дренажные подключения
- линия отвода паров (может изготавливаться с внутренней защитной рубашкой)
- продуктопровод из специальных материалов

Внутреннее плечо корабельного стендера оснащено специальной несущей конструкцией. Благодаря жёсткой механической пантографической системе два отдельных противовеса на внешнем и внутреннем плечах обеспечивают ему полную балансировку.

Несущая конструкция внутреннего плеча является оптимальным решением в отношении безопасности, веса и ветровых нагрузок. Что сокращает до минимума как усилия, необходимые для движения стендера, так и нагрузки на фундамент.

По сравнению с применением шлангов стендер отличается простым управлением, высоким коэффициентом готовности, низкой потребностью в персонале, низкими затратами на обслуживание, высоким уровнем безопасности и рентабельности.

Стендер может иметь частичное или полное гидравлическое исполнение.

Возможно оснащение дополнительным оборудованием.

Характеристики:

- Рабочие размеры от Ду 200 до Ду 400.
- Со ступенями давления от 10 bar до 40 bar.
- Из углеродистой, низкотемпературной, легированной стали и др.
- Рабочая температура от -50 до +200 °C.

Высококачественные шарниры EMCO WHEATON.

Критический анализ морских стендеров:

Шарнирные соединения

Все шарнирные соединения имеют фланцы с обеих сторон (пакетный тип), и поэтому легко могут быть демонтированы.

Для обеспечения максимальной грузоподъемности все шарниры оборудованы двойными беговыми дорожками шарикоподшипников. Беговые дорожки шарикоподшипников имеют плазменно-азотистую закалку и закалены до твердости 56HRC.

Имеется двойное боковое уплотнение (основное и дополнительное уплотнение).

Имеются также двойные уплотнения снаружи для предотвращения попадания воды и грязи, а также для изолирования смазочного материала в отсеке шарикоподшипников.

Все шарнирные соединения имеют контрольные сверления для обнаружения протечек, что позволяет в случае износа уплотнения избежать попадания продукта в отсек шарикоподшипников.

Все шарнирные соединения имеют полное проходное сечение, т. е. снижение условного диаметра не происходит, что позволяет минимизировать падение давления.

Дополнительное уплотнение может быть заменено со стороны уплотнения для продукта без демонтажа шарикоподшипников.

Гидравлические приводы

Для облегчения доступа все гидравлические приводы расположены в нижней части стендера.

Цилиндры имеют горизонтальное исходное положение для облегчения продувки через имеющиеся воздуховыпускные клапаны. Штоки поршня изготовлены из цельной, стойкой к воздействию морской воды нержавеющей стали без хромирования. (Хромирование может быть легко повреждено механическим путем, что ведет к повреждению уплотнений и гидравлической системы).

Гидравлические цилиндры устроены таким образом, что грязь и вода снаружи не могут попасть внутрь цилиндра.

Гидравлические цилиндры имеют двойное выдвижение штока, что обеспечивает вместе с другими элементами системы гидравлического привода постоянную скорость во всей рабочей зоне стендера.

Цилиндры с двойным выдвижением штока облегчают всю систему управления гидравликой, так как для работы загрузочного рукава не требуется установка дополнительных уравнительных резервуаров/аккумуляторов.

Перепускные компенсационные клапаны установлены непосредственно на гидравлических цилиндрах, что в случае перегрузки позволяет маслу перетекать с одной стороны гидравлического цилиндра в другую по кратчайшему пути.

Внутри цилиндров установлены устройства обнаружения разрывов на линии. В случае разрыва клапаны закрываются автоматически.

Усилие передается на систему рукавов с помощью тросов, что позволяет избежать пиковых усилий для выполнения единичных движений. Таким образом обеспечивается равномерное движение стендера без вибрации и защита всей конструкции от повреждения.

Гидравлические приводы не требуют обслуживания.

Устройство аварийного разъединения (УАР)

В установке используются шаровые краны, конструкция которых позволяет выдерживать высокие скачки давления.

Шар в шаровых клапанах выполнен из нержавеющей стали.

УАР имеет механическую блокировку, которая предотвращает размыкание соединения в тот момент, когда клапан открыт. Шаровые поверхности расположены очень близко друг от друга, поэтому в случае аварийного разъединения пролив продукта сводится к минимуму.

Размыкание УАР происходит примерно за 3 - 5 секунд.

После аварийного разъединения возврат в рабочее положение производится чрезвычайно просто. (Примерно в течение 5 минут)

Дополнительно предоставляются испытательные и транспортные штифты для облегчения проведения испытаний без разъединения фланцев тройного шарнирного соединения.

Имеется автоматическое устройство блокировки фланцев и сброса с гидравлической и электрической блокировкой.

Система противовесов

Система противовесов состоит из оцинкованных и пропитанных не требующих обслуживания тросов.

Все внешние нагрузки (вибрация) гасятся с помощью тросов, что позволяет снизить нагрузку на узлы в системе.

Тросовая передача оборудована открытыми винтовыми стяжными муфтами и соответствующими стопорными устройствами. Тросовая передача обеспечивает больший угол раскрытия стендера (дополнительная мера предосторожности для рабочей зоны) по сравнению с пантографной системой с неподвижным сочленением.

Минимальный коэффициент запаса прочности троса 5.

Гидравлическое управление

Каждый стендер оборудован индивидуальной системой гидравлического управления на опорной трубе.

Все гидравлические секции изготовлены из нержавеющей стали и дополнительно окрашены.

Соединение с маслонапорным агрегатом реализовано с помощью системы из трех трубопроводов, что позволяет осуществлять подключение любого количества стендеров к одному гидроагрегату без необходимости модернизации последнего.

3.2 Прочностной расчет.

Конструкции Корабельного стендера почти всегда соединяются при помощи болтового соединения и у него есть много преимуществ перед другими способами соединения и прежде всего сварным соединением — это простота монтажа и контроля качества соединения.

Из недостатков можно отметить большую металлоемкость по сравнению со сварным соединением т.к. в большинстве случаев нужны накладки. Кроме того отверстие для болта ослабляет сечение.

Видов болтового соединения великое множество, но в данной статье рассмотрим классическое соединение, применяемое в строительных конструкций.

Нормативные документы и рекомендуемая литература по болтовым соединениям

– СНиП II-23-81 Стальные конструкции

– СП 16.13330.2011 Стальные конструкции (Актуализированная редакция СНиП II-23-81)

– СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции

– СП 70.13330.2011 Несущие и ограждающие конструкции (Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87)

– СТО 0031-2004 Болтовые соединения. Сортамент и области применения

– СТО 0041-2004 Болтовые соединения. Проектирование и расчет

Подбор диаметра болта для конструкций

Для соединений металлических конструкций следует применять болты с шестигранной головкой нормальной точности по ГОСТ 7798 или повышенной точности по ГОСТ 7805 с крупным шагом резьбы диаметров от 12 до 48 мм классов прочности 5.6, 5.8, 8.8 и 10.9 по ГОСТ 1759.4, шестигранные гайки нормальной точности по ГОСТ 5915 или повышенной точности по ГОСТ 5927 классов прочности 5, 8 и 10 по ГОСТ 1759.5, круглые шайбы к ним по ГОСТ 11371 исполнение 1 класса точности А, а также болты, гайки и шайбы высокопрочные по ГОСТ 22353 — ГОСТ 22356 диаметров 16, 20, 22, 24, 27, 30, 36, 42 и 48 мм.

Диаметр и количество болтов подбираются так, чтобы обеспечить необходимую прочность узла.

Если через соединение не передаются значительные нагрузки, то можно использовать болты М12. Для соединения нагруженных элементов рекомендуется использовать болты от М16, для фундаментов от М20.

Не рекомендуется применение соединений, в которых суммарная толщина соединяемых элементов превышает:

– для болтов М12 — 40 мм;

– для болтов М16 — 50 мм;

– для болтов М20 — 60 мм;

– для болтов М24 — 100 мм;

– для болтов М27 — 140 мм.

Диаметр отверстия под болт

Для болтов класса точности А отверстия выполняют без зазора, но использовать такое соединение не рекомендуется ввиду большой сложности его изготовления. В строительных конструкциях, как правило, используют болты класса точности В.

Расстояния при размещении болтов

Расстояния при размещении болтов следует принимать согласно таблице 40 СП 16.13330.2011 [docs.cntd.ru]

СП 16.13330.2011 Стальные конструкции.

В стыках и узлах болты необходимо располагать ближе друг к другу , а конструктивные соединительные болты (служащие для соединения деталей без передачи значимых нагрузок) на максимальных расстояниях.

Допускается крепить детали одним болтом.

Выбор длины болта

Длину болта определяем следующим образом: складываем толщины соединяемых элементов, толщины шайб и гаек, и добавляем 0,3d (30% от диаметра болта) и далее смотрим сортамент и подбираем ближайшую длину (с округлением в большую сторону). Согласно строительным нормам болт должен выступать из гайки как минимум на один виток. Слишком длинный болт использовать не получится т.к. резьба имеется только на конце болта.

Для удобства можно воспользоваться следующей таблицей (из советского справочника).

В болтовых соединениях работающих на срез, при толщине наружного элемента до 8 мм, резьба должна находиться вне пакета соединяемых элементов; в остальных случаях резьба болта не должна входить вглубь отверстия более чем на половину толщины крайнего элемента со стороны гайки или свыше 5 мм. Если выбранная длина болта не соответствует этому требованию, то необходимо увеличить длину болта так, чтобы это требование выполнялось.

Приведем пример:

Болт работает на срез, толщина скрепляемых элементов 2х12 мм, согласно расчету принят болт диаметром 20 мм, толщина шайбы 3 мм, толщина пружинной шайбы 5 мм, толщина гайки 16 мм.

Минимальная длина болта равна: 2х12+3+5+16+0,3х20=54 мм, согласно ГОСТ 7798-70 выбираем болт М20х55. Длина нарезаной части болта составляет 46 мм, т.е. условие не удовлетворяется т.к. резьба должна входить вглубь отверстия не более чем на 5 мм, поэтому увеличиваем длину болта до 2х12+46-5=65 мм. Согласно нормам можно принять болт М20х65, но лучше использовать болт М20х70, тогда вся резьба будет вне отверстия. Пружинную шайбу можно заменить на обычную и добавить еще одну гайку (очень часто так делают т.к. применение пружинных шайб ограничено).

Мероприятия по предотвращению отвинчиванию болтов

Для того, чтобы крепление со временем не ослабло требуется использовать 2-ю гайку или стопорные шайбы, предотвращающие отвинчивание болтов и гаек. Если болт работает на растяжение, то необходимо использовать 2-ой болт.

Также есть специальные гайки со стопорным кольцом или фланцем.

Применять пружинные шайбы при овальных отверстиях запрещено.

Установка шайб

Под гайку необходимо устанавливать не более одной шайбы. Также допускается устанавливать одну шайбу под головкой болта.

Прочностной расчет болтового соединения

Болтовое соединение можно разделить на следующие категории:

1) соединение работающее на растяжение;

2) соединение работающее на срез;

3) соединение работающее на срез и растяжение;

4) фрикционное соединение (работающее на срез, но с сильным натяжением болтов)

Расчет болтового соединения, работающего на растяжение

В первом случае прочность болта проверяется по формуле 188 СП 16.13330.2011

$$N_{bt} = R_{bt} \ A_{bn} \gamma_c \qquad (1)$$

где Nbt — несущая способность одного болта на растяжение;

Rbt — расчетное сопротивление болта на растяжение;

Abn — площадь поперечного сечения нетто (принимается согласно таблице Г.9 СП 16.13330.2011);

γc — коэффициент условия работы, принимаемый согласно таблице 1 СП 16.13330.2011.

Расчет болтового соединения, работающего на срез

Если соединение работает на срез, то необходимо проверить 2-а условия:

расчет на срез по формуле 186 СП 16.13330.2011

$$N_{bs} = R_{bs} A_b \ n_s \gamma_b \gamma_c \quad (2)$$

где Nbs — несущая способность одного болта на срез;

Rbs — расчетное сопротивление болта на срез;

Ab — площадь сечения болта брутто (принимается согласно таблице Г.9 СП 16.13330.2011);

ns — число срезов одного болта (если болт соединяет 2-е пластины, то число срезов равно одному, если 3-и, то 2-а и т.д.);

γb — коэффициент условия работы болтового соединения, принимаемый согласно таблице 41 СП 16.13330.2011 (но не больше 1.0);

γc — коэффициент условия работы, принимаемый согласно таблице 1 СП 16.13330.2011.

и расчет на смятие по формуле 187 СП 16.13330.2011

$$N_{bp} = R_{bp} \ d_b \ \Sigma t \gamma_b \ \gamma_c \quad (3)$$

где Nbp — несущая способность одного болта на смятие;

Rbp — расчетное сопротивление болта на смятие;

db — наружный диаметр стрежня болта;

∑t — наименьшая суммарная толщина соединяемых элементов, сминаемых в одном направлении (если болт соединяет 2-е пластины, то принимается толщина одной самой тонкой пластины, если болт соединяет 3 пластины, то считается сумма толщин для пластин, которые передают нагрузку в одном направлении и сравнивается с толщиной пластины, передающей нагрузку в другом направлении и берется наименьшее значение);

γb — коэффициент условия работы болтового соединения, принимаемый согласно таблице 41 СП 16.13330.2011 (но не больше 1.0)

γc — коэффициент условия работы, принимаемый согласно таблице 1 СП 16.13330.2011

Расчет соединения, работающего на срез и растяжение

При одновременном действии на болтовое соединение усилий,вызывающих срез и растяжение болтов, наиболее напряженный болт, наряду спроверкой по формуле (188), следует проверять по формуле 190 СП 16.13330.2011

$$\sqrt{(N_s / N_{bs})^2 + (N_t / N_{bt})^2} \le 1 \qquad (4)$$

где Ns, Nt — усилия, действующие на болт, срезывающие и растягивающие соответственно;

Nbs, Nbt — расчетные усилия, определяемые по формулам 186 и 188 СП 16.13330.2011

Расчет фрикционного соединения

Фрикционные соединения, в которых усилия передаются через трение, возникающее по соприкасающимся поверхностям соединяемых элементов вследствие натяжения высокопрочных болтов, следует применять: в конструкциях из стали с пределом текучести свыше 375 Н/мм² и непосредственно воспринимающих подвижные, вибрационные и другие динамические нагрузки; в многоболтовых соединениях, к которым предъявляются повышенные требования в отношении ограничения деформативности.

Расчетное усилие, которое может быть воспринято каждой плоскостью трения элементов, стянутых одним высокопрочным болтом, следует определять по формуле 191 СП 16.13330.2011

$$Q_{bh} = R_{bh} A_{bn} \mu / \gamma_h \quad (5)$$

где Rbh — расчетное сопротивление растяжению высокопрочного болта, определяемое согласно требованиям 6.7 СП 16.13330.2011;

Abn — площадь поперечного сечения нетто (принимается согласно таблице Г.9 СП 16.13330.2011);

μ — коэффициент трения между поверхностями соединяемых деталей (принимается по таблице 42 СП 16.13330.2011);

γh — коэффициент, принимаемый по таблице 42 СП 16.13330.2011

Количество необходимых болтов для фрикционного соединения можно определить по формуле 192 СП 16.13330.2011

$$n \geq N / (Q_{bh} \kappa \gamma_b \gamma_c). \quad (6)$$

где n — требуемое количество болтов;

N — нагрузка, действующая на соединение;

Qbh — расчетное усилие, которое воспринимает один болт (расчитывается по формуле 191 СП 16.13330.2011, расписано чуть выше);

к — количество плоскостей трения соединяемых элементов (обычно 2-а элемента соединяют через 2-е накладные пластины, расположенные с разных сторон, в этом случае к=2);

γc — коэффициент условия работы, принимаемый согласно таблице 1 СП 16.13330.2011;

γb — коэффициент условий работы, принимаемый в зависимости от количества болтов, требуемых для восприятия усилия и принимаемый равным:

0,8 при n < 5;

0,9 при 5 ≤ n < 10;

1,0 при n ≤ 10.

3.3. Экономическая эффективность проекта

Заработную плату производственных рабочих определим по формуле:

$$С_{пр.п} = С_{пр} + С_{д} + С_{соц} \quad (7)$$

где $С_{пр}$ – основная заработная плата, руб.;

$С_{д}$ – дополнительная заработная плата, руб.;

$С_{соц}$ - отчисления на социальное страхование, руб.

$С_{пр.п} = 810 + 810 + 486 = 2106$ руб.

Основную заработную плату определим по формуле:

$$С_{пр} = Т_{д} \cdot С_{ч} \cdot К_{д} \quad (8)$$

где $Т_{д}$ –время изготовления одной детали, час;

$С_{ч}$ – заработная плата за час работы, руб.;

$К_{д}$ – количество деталей, шт.

$С_{пр} = 0,5 \cdot 135 \cdot 12 = 810$ руб.

Дополнительная заработная плата принимается в размере 100% от основной.

$С_{д} = 810$ руб.

Отчисления на социальное страхование определяется по формуле:

$$С_{соц} = Р_{соц} (С_{пр} + С_{д})/100$$

где $Р_{соц}$ – суммарный процент отчислений на социальное страхование, $Р_{соц} = 30\%$

$С_{соц} = 30\% (810 + 810)/100 = 486$ руб.

Следовательно, заработная плата производственных рабочих будет равна:

$С_{пр.п} = 2106$ руб.

$С_{дет} = 166606$ руб.

Стоимость покупных деталей равна:

$С_{покуп}$ = 164600 руб.

Затраты на изготовление конструкции

Для определения размера дополнительных капитальных вложений найдём затраты на изготовление конструкции.

Затраты на изготовление конструкции будут равны:

$С_{кон} = С_{дет} + С_{покуп} + С_{сб} + С_{нак}$ (9)

$С_{кон}$ = 166606 + 164600 + 1092 + 818,4 = 333116,4руб.

где $С_{кон}$ - общая стоимость изготовления конструкции, руб.

$С_{дет}$ – стоимость изготовления оригинальных деталей, руб.

$С_{покуп}$ – стоимость покупных деталей, руб.

$С_{сб}$ – полная заработная плата за сборку конструкции, руб.

Стоимость изготовления оригинальных деталей будет равна:

$С_{дет} = С_{пр.п} + С_{заг}$ (10)

$С_{дет}$ = 2106 + 164600 = 166606 руб.

где $С_{пр.п}$ – заработная плата производственных рабочих, руб.;

$С_{заг}$ – стоимость заготовок для изготовления деталей, руб.

$С_{заг} = 24000 \cdot 4 + 47500 + 20000 + 1100 = 164600$ руб.

Полная заработная плата производственных рабочих, занятых на сборке конструкции составляет:

$С_{сб} = С_{осн.сб} + С_{д.сб} + С_{соц.сб}$ (11)

где $С_{осн.сб}$ – основная заработная плата производственных рабочих занятых на сборке, руб.;

$С_{д.сб}$ - дополнительная заработная плата производственных рабочих занятых на сборке, руб.;

$С_{соц.сб}$ - начисление по социальному страхованию на заработную плату этих рабочих, руб.

$С_{сб}$ = 420 + 420 + 252 = 1092 руб.

Основную заработную плату определим по формуле:

$С_{осн.сб} = Т_{сб} \cdot С_{ч} \cdot К_{д}$ (12)

где $Т_{сб}$ –время сборки детали, час;

$С_{ч}$ – заработная плата за час работы, руб.;

$К_{д}$ – количество деталей, шт.

$С_{осн.сб}$ = 1 · 135 · 12 = 420 руб.

Дополнительная заработная плата рабочих, занятых на сборке, составляет 100% основной.

$С_{д.сб} = С_{осн.сб}$. (13)

Отчисления на социальное страхование определяется по формуле:

$С_{соц.сб} = Р_{соц} (С_{осн.сб} + С_{д.сб})/100$ (14)

где $Р_{соц}$ – суммарный процент отчислений на социальное страхование, $Р_{соц}$ = 30%

$С_{соц}$ = 30% (420 + 420)/100 = 252 руб.

Общепроизводственные накладные расходы на изготовление конструкции составят:

$С_{нак} = Р_{оп} (С_{пр} + С_{осн.сб})/100$ (15)

где $Р_{оп}$ – процент общепроизводственных расходов, $Р_{оп}$ = 2%

$С_{нак}$ = 2% (810 + 420)/100 = 818,4 руб.

Подставим все найденные значения в формулу (1), получим:

$С_{кон}$ = 166606 + 164600 + 1092 + 818,4 = 333116,4руб.

Определяем дополнительные капитальные вложения по формуле:

$К = С_{кон} + С_{монт}$ (16)

К = 333116,4 + 10000 = 343121,4 руб.

где $С_{монт}$ – стоимость монтажа конструкции, руб.

Принимаем 3% от стоимости конструкции

$С_{монт}$ = 9993,49 = 10000 руб.

К =343121,4 руб.

Ежемесячные выплаты на 1 человека 1300 р, работает 8 человек, т.е. в месяц платится 1300*8 = 10400 р

Ежегодные выплаты на предприятии на профессиональные заболевания в составляют 8% от заработной платы пострадавшего, то есть10400*12 = 124800 руб. Выполнение всех условий и конструктивных мероприятий по совершенствованию условии труда, что позволит исключить вредное воздействие на работников.

Следовательно, годовая экономия от внедрения данных мероприятий составит:

$Э_г$ = 124800 руб.

Срок окупаемости:

$О_г = К / Э_г$ (17)

$О_г$ = 333121,4 / 124800 = 2,7 лет

Сравнивая расчётный срок окупаемости капитальных вложений $О_г$ = 2,7 года и нормативные требования, по которым величина $О_г$ должна быть не более 5 лет, то предлагаемые мероприятия эффективны.

Ожидаемую общую экономическую эффективность капитальных вложений определим по формуле:

$Э_с = Э_г / К$ (18)

$Э_с$ = 124800 / 333121,4 = 0,364

Заключение

В выпускной квалификационной работе были рассмотрены обзорно-теоретические и практические основы безопасности и оценки условий труда травмоопасных профессий.

В рамках ВКР были определены основные травмоопасные профессии, к которым можно отнести сельское хозяйство, перевалку нефтепродуктов и добычу полезных ископаемых.

В рамках анализа травматизма были выделены наиболее опасные производственные факторы, для которых были предложены мероприятия по повышению безопасности условий труда. К таковым относятся: мероприятия по электробезопасности, пожарная безопасность, защита от шума, защита от вибрации, освещение, безопасность при технике безопасности и общие мероприятия.

В качестве примера было рассмотрено рабочее место донкермана на «ООО ИнвестСтрой» для улучшений условий труда работника были разработаны организационно-технологические мероприятия и разработана конструкция корабельного стендера.

Список использованной литературы

1. Конституция Российской Федерации (РФ) от 12.12.1993 // URL: http://www.consultant.ru/popular/cons/ (дата обращения 21.02.2016)
2. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ // URL: http://www.consultant.ru/popular/tkrf/ (дата обращения 21.02.2016)
3. Федеральный закон от 31.12.2002 № 190-ФЗ «Об основах обязательного социального страхования» (с изм. от 01.12.2014 № 407-ФЗ);
4. Федеральный закон от 21.03.2002 №31-ФЗ «О профессиональных союзах, их правах и гарантиях деятельности» (с изм. от 22.12.2014 № 444-ФЗ);
5. Федеральный закон от 11 апреля 1998 г. № 58-ФЗ «О ратификации Конвенции 1947 года об инспекции труда и Протокола 1995 года к Конвенции 1947 года об инспекции труда, Конвенции 1978 года о регулировании вопросов труда и Конвенции 1981 года о безопасности и гигиене труда и производственной среде»;
6. Федеральный закон от 21 июля 1997 года № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (с изм. от 02.07.2013 № 186-ФЗ);
7. Федеральный закон от 17.07.1999 № 181-ФЗ с изменениями от 05.05.2014 № 116-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний»;
8. Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (с изм. от 23.06.2014 № 160-ФЗ);
9. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ с изменениями от 12 марта 2014 г. № 27-ФЗ «О пожарной безопасности»;

10. Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (с изм. от 24 ноября 2014 года № 361-ФЗ).

11. Федеральный закон Российской Федерации от 28 декабря 2013 г. № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» (с изм. от 23.06.2014).

12. ГОСТ Р 12.0.006-2002 «Общие требования к управлению охраной труда в организации» // URL: http://www.ccbt.prom-res.ru/79.htm (дата обращения 21.02.2016)

13. ГОСТ 12.2.003-91 «Оборудование производственное. Общие требования безопасности» // URL: http://files.stroyinf.ru/Data1/6/6933/ (дата обращения 21.02.2016)

14. Р 2.2.2006-05 Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда

15. МУ ОТ РМ 02-99 Методические указания «Оценка травмобезопасности рабочих мест для целей их аттестации по условиям труда».

16. СНиП 23.03-2003 Защита от шума. М.: Информационно-издательский центр Мин.стр. РФ, 2003.

17. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. Утвержден приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 27 декабря 2010 г. № 783 и введен в действие с 20 мая 2011 г. М.: Росстандарт, 2011.

18. СН 2.2.4/2.1.8.562–96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застроки.–М.: Минздрав России, 1997.– 20 с.

18. СН 2.2.4/2.1.8.562–96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застроки.–М.: Минздрав России, 1997.– 20 с.

19. ГН 2.2.5.1313-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны: Гигиенические нормативы. М.: Минздрав России, 2003.

20. ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» // URL: http://www.rosteplo.ru/Npb_files/npb_shablon.php?id=666 (дата обращения 21.02.2016)

21. Алексеев С.П., Казаков А.М., Колотиков Н.П. Борьба с шумом и вибрацией в машиностроении. - М.: Машиностроение, 1970. 207 с.

22. Аманжолов Ж.Д. Охрана труда и техника безопасности Учебное пособие. 2-ое издание. – Астана: Фолиант, 2011. – 440 с

23. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие/ под ред. Н. Н. Гребневой. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2012. - 272 с.

24. Безопасность жизнедеятельности: учебник / Арустамов Э. А. и др. – Учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования. – 12-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2013. – 176 с.

25. Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): Учебник для бакалавров / С.В. Белов. - М.: Юрайт, ИД Юрайт, 2013. - 682 с.

26. Бельский В.М., Тарасов Б.Ю. Аттестация рабочих мест Учебное пособие. — Ульяновск: Изд-во УВАУ ГА(И), 2006. — 139 с.

27. Бобкова О. В. Охрана труда и техника безопасности. Обеспечение прав работника / О. В. Бокова. – М.: Омега-Л, 2009. – 345 с.

28. Бондин, В. И. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие / В. И. Бондин, Ю. Г. Семехин. – М.: НИЦ ИНФРА-М, Академцентр, 2013. – 349 с.

29. Ветошкин А. Г., Разживина Г. П. Безопасность жизнедеятельности. Оценка производственной безопасности: учебное пособие / А. Г. Ветошкин, Г. П. Разживина. – Пенза: Пенз. госуд. архит. – строит. академия, 2002. – 172 с.

30. Жилинская Я. А. Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности Учеб. пособие / Я.А. Жилинская, И.С. Глушанкова, М. С. Дьяков, М.В. Висков. – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2012. – 401 с.

31. Занько Н. Г., Малаян К. Р., Русак О. Н. Безопасность жизнедеятельности: Учебник. 13-е изд., испр. / Под ред. О. Н. Русака. – СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 672 с.

32. Кузнецов К. Б. Безопасность технологических процессов и производств: Учебное пособие. – М. 2008. – 204 с.

33. . Михайлов Л. А. Безопасность жизнедеятельности Учебник для вузов, 2-е изд. – СПб.: Питер, 2012. – 461 с.

34. Основы безопасности жизнедеятельности: учеб. пособие / Айзман Р.И., Шуленина Н.С., Ширшова В.М.; 2-е изд., стер. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2010. – 247 с.

35. Российский статистический ежегодник. 2013: Стат. сб./Росстат. – М., 2013. – 717 с.

36. Сапронов Ю. Г. Безопасность жизнедеятельности Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М.: Академия, 2012. – 336 с.

37. Таблицы из бюллетеня «Производственный травматизм в Российской Федерации в 2012 году» / Росстат // Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/wages/working_conditions/# (дата обращения 21.02.2016).

Таблица 1

Статистка производственного травматизма(Приложение 1)

Года	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Численность пострадавших при несчастных случаях на производстве, тыс. человек														
всего	151,8	144,7	127,7	106,7	87,8	77,7	70,7	66,1	58,3	46,1	47,7	43,6	40,4	35,6
мужчины	116,7	110,5	96,0	79,3	64,9	57,3	51,7	47,8	41,6	32,2	33,4	30,7	28,6	24,9
женщины	35,1	34,2	31,7	27,4	22,9	20,4	19,0	18,3	16,7	13,9	14,3	12,9	11,8	10,7
из них со смертельным исходом														
всего	4,40	4,37	3,92	3,54	3,29	3,09	2,90	2,99	2,55	1,97	2,00	1,82	1,82	1,70
мужчины	4,15	4,09	3,66	3,33	3,06	2,88	2,68	2,82	2,36	1,81	1,90	1,70	1,67	1,57
женщины	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	25	28	26	21	23	21	22	17	19	16	10	13	15	13
Численность пострадавших при несчастных случаях на производстве на 1000 работающих соответствующего пола														
всего	5,1	5,0	4,5	3,9	3,4	3,1	2,9	2,7	2,5	2,1	2,2	2,1	1,9	1,7
мужчины	7,0	6,8	6,1	5,3	4,6	4,2	3,9	3,6	3,2	2,7	2,9	2,6	2,3	2,1
женщины	2,7	2,7	2,5	2,3	2,0	1,8	1,7	1,7	1,6	1,4	1,5	1,4	1,2	1,1
из них со смертельным исходом														
всего	0,149	0,150	0,138	0,131	0,129	0,124	0,119	0,124	0,109	0,090	0,094	0,086	0,084	0,080
мужчины	0,250	0,250	0,232	0,223	0,217	0,211	0,201	0,212	0,184	0,152	0,163	0,145	0,137	0,132
женщины	0,020	0,022	0,020	0,017	0,020	0,019	0,019	0,016	0,018	0,016	0,012	0,014	0,016	0,013
Число человеко-дней нетрудоспособности у пострадавших на производстве														
всего, млн.	4,3	4,1	3,7	3,3	2,8	2,5	2,3	2,7	2,7	2,2	2,2	2,1	1,8	1,7
На одного	28	28	28	30	31	32	32	41	46	47	45	48	45	47

постра давшег о	,3	,4	,8	,5	,4	,2	,9	,2	,7	,3	,9	,4	,6	,4

Приложение 2.

Сведения о пострадавших на производстве по территориям Российской Федерации по видам экономической деятельности за 2012 год

Отрасль, производственное направление	Число предприятий, единиц	из них не имели несчастных случаев	Средняя численность работающих, человек		Численность пострадавших с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более и со смертельным исходом, человек				Из них со смертельным исходом				Число человеко- дней нетрудоспособности у пострадавших с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более и со смертельным исходом	Ч-ть пострадавших, частично утративших тр-ть и переведенных с осн. работы на др. на 1 раб. день и более в соответствии с мед. заключением, чел.		Численность лиц с установленным в отчетном году профессиональным заболеванием, чел.	Израсходовано на мероприятия по охране труда за год, тыс. руб.
			Всего	из них женщин	всего	Из них			всего	Из них				Все го	из них жен		
						жен щи	лиц	ино стр ан-		жен щи	лиц до	ино стр ан-					
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**		**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**
Российская Федерация																	
ВСЕГО	**13**	**11**	**216**	**95**	**4**	**1**								**1**			**189**
	13	**11**	**186**	**80**													
	13	**13**	**167**	**70**	**0**	**1**			**1**								**933**
	39	**39**	**155**	**55**	**3**	**8**		**1**	**8**	**1**			**184**	**3**	**3**		
	11	**11**	**70**	**0**	**7**	**0**		**7**	**2**	**4**		**4**	**058**	**7**	**2**	**53**	**076**
	13	**17**	**09**		**3**	**3**		**3**	**0**	**8**	**-**	**3**	**8**	**7**	**2**	**19**	**,9**
РАЗДЕЛ А Сельское	**1**	**1**	**1**	**5**	**4**	**1**		**4**	**2**	**1**	**-**	**-**	**185**	**1**	**5**	**22**	**447**

хозяйство, охота и лесное хозяйство	**6328**	**4127**	**519661**	**71630**	**404**	**212**			**33**	**6**			**900**	**54**	**3**	**8**	**6564,1**
Сельское хозяйство, охота и предоставление услуг в этих областях	13731	11828	13696101	53745	3647	1164		2	186	14	-	-	152907	115	45	197	404712 3
Лесное хозяйство,лесозаготовки и предоставление услуг в этой области	2597	2299	150051	34179	757	48		2	47	2	-	-	32993	39	8	31	429441,1
РАЗДЕЛ С Добыча полезных ископаемых	**2360**	**1783**	**965435**	**206411**	**2234**	**177**		**21**	**198**	**11**	**-**	**8**	**137615**	**88**	**6**	**1745**	**234017 41,7**
Подраздел СА Добыча топливно-энергетических полезных ископаемых	1379	1059	638621	131446	1367	95		7	99	2	-	1	95744	50	4	1221	182137 15,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Добыча каменного угля, бурого угля и торфа	269	142	190467	426755	939	68	-	2	49	1	-	-	66442	37	4	1139	6706693,2
Добыча каменного угля	1	5	12	2	6	4	-	2	3	-	-	-	4921	21	2	75	4850

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	39	3	4559	60022	84	1			0				9			7	109
Добыча каменного угля открытым способом	70	34	5509 3	11500	1200	14		-	12	-	-	-	7003	2	1	125	1035816,7
Добыча каменного угля подземным способом	65	15	6922 0	14474	564	27		2	18	-	-	-	42216	19	1	632	3810366,8
Добыча сырой нефти и природного газа; предоставление услуг в этих областях	1106	914	4385 20	86052	421	27		5	49	1	-	1	28424	13	-	52	1127 4677,8
Подраздел CB Добыча полезных ископаемых, кроме топливно-энергетических	981	724	3268 14	74965	867	82		14	99	9	-	7	41871	38	2	524	5188026,2
Добыча металлических руд	346	215	1874 23	37676 79	568	39		12	65	4	-	6	28803	26	2	359	3399768
Добыча прочих полезных ископаемых	635	509	1393 91	37286	2993	43		2	34	5	-	1	13068	12	-	165	1788258,2
РАЗДЕЛ D Обрабатывающие производства	**2725**	**161**	**7683 7**	**26237**	**1572**	**418**		**4 2**	**410**	**4 5**	**-**	**6**	**710060**	**626**	**121**	**1995**	**7103 9622,3**

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	3	**9**		**265**	**0**												
Подраздел DA Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	59 01	46 24	1008 47 7	52 57 52	28 48	11 61		6	78	6	-	1	1122 41	94	35	104	6348 621, 8
Производство пищевых продуктов, включая напитки	58 81	46 11	99 95 88	52 34 43	28 35	11 60		6	78	6	-	1	1117 95	94	35	104	5874 935, 6
Производство мяса и мясопродуктов	75 59	57 78	16 30 81	86 63 34	50 58	19		2	15	3	-	1	1677 2	9	6	3	1273 846
Производство молочных продуктов	87 78	67 72	14 81 92	75 79 6	42 00	16 67		1	10	3	-	-	1754 3	4	3	40	7793 34
Производство продуктов мукомольно-крупяной промышленности, крахмалов и крахмалопродуктов	38 86	28 89	48 13 8	20 15 3	11 68	4 4		1	11	-	-	-	7040	35	1	1	3970 70,2
Производство прочих пищевых продуктов	22 34	17 22	39 81 65	23 78 72	12 47	60 07		2	25	-	-	-	4811 6	32	19	53	1899 836, 3
Производство напитков	79	65	12 34	51	24	57		-	5	-	-	-	1015 2	1	-	4	8417 24,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	52	2	62	319	0												
Подраздел DB Текстильное и швейное производство	153	13	17	1234	2	1											
	539		59	848	4	2							1119				5512
	33	0	58	83	6	0	-	-	9	2	-	-	1	5	2	6	49,9
ОБРАБОТКА Древесины и производство изделий из дерева и пробки, кроме мебели	126	9	16	5388	10	2											1295
	64	57	48	88	32	23			25			2	4575		1		946,
		7	29	8	2	3		4		-	-		2	32	1	36	4
Подраздел DE Целлюлозно-бумажное производство; издательская и полиграфическая деятельность	347	32	22	1104	4	1											1349
	789		16	48	8	2							2414				174,
	7	9	23	46	4	2	-	3	7	3	-	-	4	41	6	37	9
Производство целлюлозы, древесной массы, бумаги, картона и изделий из них	384	26	10	4137	3												1117
		9	52	76	70	83							1875				432,
			87		0		-	3	5	2	-	-	6	39	6	32	9
Химическое пр-во	1061	8	38	1735	6	1											8952
		22	22	63	00	86			25				2914				357,
	1	2	42	3	0	6	-	-	5	3	-	-	2	22	1	68	1
Производство основных химических веществ	379	26	23	9083	4	9											7314
		5	23	67	4	1			13				1900				548,
			62	7	4	1	-	-		2	-	-	1	14	1	61	3
Производство резиновых и пластмассовых изделий	11	98	16	64	40	10							1886				1298
			59		0	0		1	4	-	-	-	1	25	7	20	801,

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	69	6	47	561	7	9											2
Производство прочих неметаллических минеральных продуктов	2252	1569	46 0544	149589	1559	249	-	10	72	10	-	2	78461	64	15	109	4783 991,5
Подраздел DJ Металлургическое производство и производство готовых металлических изделий	2272	1576	88 7501	281050	2133	370		7	67	6	-	1	114919	73	14	733	1693 0574,7
Металлургическое производство	491	251	56 4415	185295	1136	190	-	-	48	5	-	-	62740	36	3	641	1432 3154,3
Производство чугуна, стали и ферросплавов	102	48	25 0479	81688	371	68	-	-	21	3	-	-	18656	4	-	233	5296 039,5
Производство чугунных и стальных труб	61	25	86 268	29947	174	31	-	-	9	2	-	-	9630	6	-	20	7936 40,2
Производство цветных металлов	155	80	16 8653	53070	377	59	-	-	16	-	-	-	22605	19	-	354	7408 246,5
Производство готовых металлических изделий	17	13	32 30	95	99	18		7	19	1	-	1	52179	37	11	92	2607 420,

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	81	25	86	755	7	0											4
Производство машин и оборудования	2890	2151	9024 86	31976 5	2530	508		4	48	6	-	-	103307	47	8	244	7883385,2
Производство механического оборудования	443	304	1665 75	5512 6	692	102		3	8	1	-	-	22245	8	1	31	1405264,2
Производство прочего оборудования общего назначения	1195	974	2189 20	5763 2	470	83		1	11	-	-	-	27193	19	1	27	2788954,5
Производство прочих машин и оборудования специального назначения	654	467	1989 23	6434 4	614	66		-	18	4	-	-	24490	10	-	130	1762190
Производство оружия и боеприпасов	140	62	2415 64	11524 7	497	206		-	9	1	-	-	19882	6	4	48	1486569,1
Подраздел DL Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	2306	1846	6676 07	31045 7	1063	330		2	24	3	-	-	44163	39	9	136	4430529,1
Производство электрических машин и	10	76	2644	11	59	15		2	15	1	-	-	24563	15	3	108	1884132,

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
электрооборудования	02	1	59	2116	0	6											4
Производство медицинских изделий;средств измерений,контроля,управления и испытаний;оптических приборов,фото- и кинооборудования;часов	864	735	2488 03	11807 2	293	102		-	5	2	-	-	11838	17	1	14	1569165,7
Подраздел DM Производство транспортных средств и оборудования	1276	821	98 1855	37213 0	2293 2	606		4	39	5	-	-	1025 92	164	6	471	8180087,8
Производство автомобилей, прицепов и полуприцепов	521	346	35 5869	13892 7	833	260		1	15	2	-	-	4104 8	19	6	180	2912735,5
Производство судов, летательных и космических аппаратов и прочих транспортных средств	755	475	62 5986	23320 3	1459	346		3	24	3	-	-	6154 4	145	-	291	5267352,3
Строительство и ремонт судов	237	156	11 6417	3813 5	401	68		2	9	2	-	-	1426 8	8	-	97	1071125,5
Производство железнодорожного подвижного состава	333	219	21 8819	6662	454	72		1	8	1	-	-	2355 2	4	-	39	2311329,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
(локомотивов, трамвайных моторных вагонов и прочего подвижного состава)				64													
Производство летательных аппаратов, включая космические	170	88	2891 60	1283 59	600	205	-	-	7	-	-	-	23678	133	-	155	1880160,7
Подраздел DN Прочие производства	14	12	15	59 2	3												
	141	228	26	47	50	6		1	7	1	-	-	16633	18	6	6	754163,7
Производство мебели и прочей продукции, не включенной в другие группировки	966	832	11 77 35	509 26	270	63	-	1	5	1	-	-	11954	14	5	4	572267,7
РАЗДЕЛ F Строительство	**1**			**27**													
	1998 81	**99 71**	**15 57 02 4**	**63 98 03 52**	**8 3 2**	**2 4 1**	**3**	**6 7**	**3 5 9**	**9**	**-**	**2 4**	**2084 36**	**15 8**	**4 5**	**16 5**	**1417 4643 ,7**
Подготовка строительного участка	708	594	86 11 2	126 13	215	16	-	5	20	2	-	-	10602	8	1	15	588237,4
Строительство зданий и сооружений	912	746	12 86 02 9	226 23 64	325 4	194	1	62	305	7	-	24	178824	137	43	143	124824383,3
Монтаж инженерного	1	1	14	2	2	1	-	-	2	-	-	-	1334	10	-	5	9659

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
оборудования зданий и сооружений	648	473	5935	8370	48	4			6				7				54,3