Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность

Магистерская программа «Системы управления производственной, промышленной и экологической безопасностью»

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему Анализ экологических рисков и пути оптимизации состояния окружающей среды на строительных предприятиях

Студент	С.С. Востриков		
	(И.О. Фамилия)		(личная подпись)
Научный руководитель	Т.Ю. Фрезе		
	(И.О. Фамилия)		(личная подпись)
Нормоконтроль	С.В. Грачева		
	(И.О. Фамилия)		(личная подпись)

Руководитель магистерской программы

д.п.н., профессор Л.Н. Горина _____
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

«_____»_____2016 г.

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина _____
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

«_____»_____2016 г.

Тольятти 2016

РЕФЕРАТ

Магистерская диссертация 94 с., 33 рис., 3 табл., 16 формул, 60 источников.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ, ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА, СТРОИТЕЛЬСТВО, СТРОИТЕЛЬНЫЕ ОТХОДЫ, СТРОИТЕЛЬНЫЕ МЕЛЬНИЦЫ

Объектом исследования являются экологические риски на строительных предприятиях.

Цель работы – разработка метода оптимизации состояния окружающей среды на строительных предприятиях.

В результате исследования было предложено использовать строительные мельницы и были разработаны мероприятия для их внедрения.

Основные конструктивные и технико-эксплуатационные показатели: экологичность и низкий расход электроэнергии.

Преимущества мельницы:

1) Возможность переработки строительного мусора. Переработка отходов оказывает благоприятное воздействие на окружающую среду, так как иначе строительный мусор попадает на свалку и загрязняет флору и фауну.

2) Переработка отходов для вторичного использования или для изготовления новых материалов выходит дешевле, чем расходы на транспортировку мусора на свалку и закупку нового строительного сырья.

3) Возможность изготовления тонкомолотого цемента, что в разы понижает себестоимость конечной продукции.

4) Мельницы способствуют разрушению образовавшихся за время хранения цемента агломератов, измельчают крупную фракцию, активизируют всю смесь, повышая марочность цемента.

5) Возможность производства армированного фибропенопластопенобетона в виде сухой смеси.

6) Мельницы в отличие от другого оборудования характеризуются очень высоким коэффициентом полезного действия.

7) Большое разнообразие разных видов мельниц на рынке в зависимости от конкретных нужд и возможностей предприятия.

Актуальность данной темы обусловлена тем, что строительные отходы, пагубно влияя на окружающую среду, негативно воздействуют также и на состояние здоровья человека.

СОДЕРЖАНИЕ

РЕФЕРАТ 2
ВВЕДЕНИЕ 6
1 Экологические риски на строительных предприятиях 8
1.1 Основные понятия 8
1.2 Классификация экологических рисков 12
1.2.1 Природный тип факторов экологической опасности 13
1.2.2 Антропогенный тип факторов экологической опасности 13
1.3 Оценка экологического риска 18
1.3.1 Анализ риска 18
1.3.2 Этапы общего анализа загрязнения объектов окружающей среды в результате выбросов стационарных источников при нормальном функционировании производств 21
1.3.3 Количественные показатели риска 23
1.3.4 Обобщенный алгоритм расчета вероятности риска при возникновении выбросов токсикантов 25
1.4 Применение современных технологий на строительных предприятиях для снижения угрозы окружающей среды 31
1.4.1 Методы защиты атмосферы 32
1.4.2 Средства защиты гидросферы 54
1.4.3 Охрана почвенных ресурсов 59
2 Теоретический раздел 60
2.1 Теоретические основы формирования политики предприятия в области охраны окружающей среды 60
2.2 Задачи и функции политики предприятия в области экологической безопасности 63
2.3 Формирование системы управления экологическими системами предприятий строительной промышленности 66

3 Пути оптимизации состояния окружающей среды на строительных предприятиях 70
3.1 Мельницы. Описание и разновидности 70
3.1.1 Центробежно-ударные мельницы 73
3.1.2 Трубные шаровые мельницы 73
3.1.3 Валковые мельницы 74
3.1.4 Струйные мельницы 75
3.1.5 Молотковые мельницы 75
3.2 Основания для применения мельниц на строительных предприятиях 77
3.3 Мероприятия, направленные на стимулирование руководителей строительных предприятий использовать мельницы для переработки отходов 80
3.3.1 Региональный уровень 81
3.3.2 Локальный уровень 83
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 84
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 87

ВВЕДЕНИЕ

В течение многих веков человечество не оказывало значительного, разрушающего воздействия на окружающую среду. Мир развивался, и в XX веке люди впервые серьезно задумались о мерах защиты природы от тяжелой антропогенной нагрузки. Ввиду того, что угроза окружающей среде, следовательно, и здоровью нарастала все больше и больше, весь мир стал принимать меры на государственном и международном уровнях, принимая все новые законодательные акты, регулирующие и ограничивающие человеческое давление на планету. Одновременно с этим появилась инициатива разрабатывать и внедрять технологии, которые исключают или хотя бы минимизируют пагубное влияние на воду, почву и воздух.

Несмотря на то, что данное направление развивается во всем мире, проблема экологии стоит довольно остро. Это связано с тем, что технический прогресс сложно сразу внедрить во все сферы производственной жизни.

Строительство является отдельной независимой отраслью экономики государства, которая нужна для ввода в действие новых, а также технического перевооружения, расширения, реконструкции и ремонта действующих объектов непроизводственного и производственного назначения. Важная роль данной отрасли заключается в создании условий для динамичного развития экономики страны.

Как отрасль материального производства строительство имеет ряд особенностей, отличающих его от других. Особенности отрасли объясняются характером его конечной продукции, специфическими условиями труда, рядом специфик применяемой техники, технологии, организации производства, финансирования, управления и материально-технического обеспечения.

Строительные отходы, пагубно влияя на окружающую среду, негативно воздействуют также и на состояние здоровья человека. Поэтому данная проблема актуальна и не может остаться без внимания.

Цель работы – разработка метода оптимизации состояния окружающей среды на строительных предприятиях.

Для реализации данной цели необходимо решить следующие задачи:

1) изучить проблему экологического риска и основные понятия;

2) изучить методы анализа экологических рисков;

3) изучить законодательную базу, относящуюся к охране окружающей среды и к оценке экологического риска на строительных предприятиях;

4) изучить способы оптимизации состояния окружающей среды на строительных предприятиях;

5) предложить свой метод оптимизации окружающей среды на строительных предприятиях на основе полученных знаний;

6) разработать мероприятия по внедрению предложенного метода.

1 Экологические риски на строительных предприятиях

1.1 Основные понятия

Рациональное использование природных ресурсов и охрана окружающей среды от загрязнения – одна из наиболее важных проблем современности, от решения которой зависит здоровье и благосостояние людей. В последнее время в своей деятельности современное общество все шире использует информацию о состоянии окружающей среды. Эти сведения нужны в повседневной жизни людей, при ведении хозяйства, в строительстве, при возникновении чрезвычайных ситуаций для оповещения о надвигающихся опасных явлениях природы.

В последние годы актуальной проблемой стал анализ и прогноз пагубных воздействий на качество флоры и фауны в связи с человеческими воздействиями. Более того, существует потребность как количественного анализа всевозможных ущербов от появления негативных воздействий, так и количественного анализа вероятности их появления [1].

В основе анализа негативных воздействий лежит прежде всего методология оценки рисков. Эта методология активно применяется к разным сферам деятельности. С. Харченко [2] считал, что разработка данного подхода началась в 1975 году. Именно тогда происходила научная интеграция, которая позволила объединить разные аспекты экологической деятельности в методологию оценки рисков.

Фактически анализ риска как наука и практическая деятельность официально появился и организационно оформился именно с момента создания этого профессионального сообщества. В настоящее время Международное общество по анализу риска является одной из самых авторитетных междисциплинарных профессиональных международных организаций, занимающихся вопросами оценки риска, управления рисками и информационным обеспечением процесса анализа риска и процесса принятия решения на его основе.

В самом общем виде анализ риска определяется как наука и практика, включающие в себя идентификацию и оценку риска, информационное обеспечение анализа риска, управление риском, а также политику, относящуюся к управлению риском, в широком контексте рисков на местном, региональном, национальном или глобальном уровнях.

Экологическая опасность – это всевозможное трансформирование работы технических, природных или природно-технических систем, которые приводят к падению качества состояния природной среды за границы утвержденных норм.

Фактор экологической опасности – всевозможный процесс, который может привести к трансформации параметров качества состояния природной среды за границы утвержденных норм.

Процессы, которые происходят в связи с действиями человека и которые приводят к ухудшению параметров качества природной среды за границы установленных норм, называются антропогенными типами факторов экологической опасности.

Если причиной ухудшения параметров качества природной среды за границы установленных норм является эволюция Земли, то такие типы факторов называются природными.

В общем случае риск – это вероятность возникновения определенного явления или процесса в промежутке конкретного времени или при конкретных обстоятельствах [3].

Цели аспектов экологической деятельности:

– сокращение выбросов, сбросов, размещение отходов;

– минимизация источников физического воздействия на окружающую среду;

– рациональное использование материальных, энергетических и природных ресурсов;

– минимизация использования опасных веществ и материалов;

– минимизация источников образования отрицательного воздействия на окружающую среду и источников образования отходов;

– улучшение экологического состояния производственных помещений, промышленной площадки в целом;

– вовлечение специалистов предприятия и персонала в целом в экологическую деятельность;

– соблюдение технологических процессов производства работ;

– предупреждение и сокращение воздействия на окружающую среду;

– повышение безопасности и снижение экологических рисков для персонала и населения;

– соблюдение природоохранных требований, включая экологические требования, установленные предприятием самостоятельно;

– повышение прямой экономической эффективности и потенциальных экономических выгод и преимуществ экологической деятельности;

– демонстрация и распространение результатов и опыта деятельности в области экологического менеджмента;

– развитие отношений со всеми внешними сторонами, заинтересованными в экологических аспектах деятельности предприятия;

– развитие инициативной экологической деятельности, не связанной с требованиями действующего законодательства;

– развитие и совершенствование системы экологического менеджмента на предприятии в целом.

Кроме того, нужно иметь в виду, что большинством ученых, наряду с вероятностью наступления негативного события, в понятие «риска» вкладывается и «размер наносимого ущерба» [4]. Таким образом, структура экологического риска определяется вероятностью проявления факторов экологической опасности по отношению к конкретному объекту оценки и возможным ущербом окружающей среде. В этом случае количественная мера экологического риска представляет собой математическое ожидание ущерба, определяемого для всего комплекса экологически опасных факторов, проявляющихся на данной территории. Если придерживаться данной формулировки, то в виде

количественной мерой риска имеет смысл применение такого показателя, который комплексно принимает во внимание две характеристики пагубного воздействия: возможную величину причиняемого ущерба и вероятность его наступления.

Таким образом, экологический риск – вероятность получения определенного ущерба в результате проявления фактора экологической опасности или их совокупности по отношению к конкретному объекту оценки. В качестве объекта оценки может выступать любой природный и/или антропогенный объект на любом уровне их системной организации.

По величине экологические риски делятся следующим образом:

1) Приемлемый экологический риск – экологический риск, величина которого оправдана с точки зрения современного уровня социально-экономического развития государства и культурно-исторического развития этноса, его населяющего.

2) Предельно допустимый экологический риск – максимальный уровень экологического риска, который определяется недопущением необратимых процессов деградации окружающей среды, независимо от интересов различных социальных групп и этносов.

3) Чрезмерный экологический риск – экологический риск, величина которого превышает предельно допустимый экологический риск.

4) Фоновый экологический риск – экологический риск, обусловленный вероятностью проявления совокупности факторов экологической опасности на оцениваемой территории и в конкретное время. Поскольку в настоящее не налажена система оценки экологических рисков, то фоновые экологические риски после проведения оценок на конкретных территориях могут оказаться выше предельно допустимых (зоны экологических бедствий, зоны с необратимыми процессами деградации окружающей среды и т.д.).

5) Пренебрежимый экологический риск – уровень экологического риска, вероятность проявления которого считается практически недостоверным событием.

Вред окружающей среде – негативное изменение качества окружающей среды или отдельных ее компонентов, вызванное проявлением природных и/или антропогенных факторов экологической опасности, выраженное натуральными показателями.

Экологический ущерб – это ценовое отображение вреда, который наносится природной среде или отдельным ее частям [1].

Причиной указанных изменений в окружающей среде являются факторы экологической опасности, представляющие собой любое явление, которое может привезти к преобразованию параметров качества различных компонентов флоры и фауны за рамки принятых норм.

Идентификация рисков – это постоянное изучение и выявление рисков, свойственные для данного вида деятельности.

1.2 Классификация экологических рисков

Экологически опасные факторы могут возникать от проявления как антропогенных, так и природных процессов, и явлений. В связи с этим, все экологически опасные факторы разделяются на два типа: природный и антропогенный.

Классификация факторов экологической опасности позволяет перейти к оценке экологических рисков, как вероятности их проявления. В самом общем виде выделяется три основных метода оценки вероятности проявления факторов экологической опасности [4]:

− статистический, основанный на анализе накопленных статистических данных по проявлению факторов экологической опасности на территориях конкретного региона в прошлом;

− аналитический, основанный на изучении причинно-следственных связей проявления факторов экологической опасности, позволяющий оценить вероятность их реализации как сложного явления, образованного сочетанием

последовательности элементарных событий с известными вероятностями их проявления;

− экспертный, предполагающий оценку вероятностей проявления факторов экологической опасности путем обработки результатов опросов экспертов.

1.2.1 Природный тип факторов экологической опасности

Основанием для выделения классов в природном типе факторов служат природные процессы и явления, которые могут оказывать негативное воздействие на природные и антропогенные компоненты окружающей среды. Причиной возникновения данного типа факторов являются фундаментальные процессы эволюции Космоса и планеты Земля.

В природном типе выделяются следующие классы факторов экологической опасности: земные, космические и непредвиденные.

Земная группа факторов экологической опасности включает в себя ландшафтно-географические, геологические, деструктивные и климатические факторы.

Космическая группа включает в себя этногенез, солнечную активность и влияние космических тел.

Воздействие активности Солнца на природные процессы Земли рассматривал в своих работах А.Л. Чижевский [5]. Также влияние оказывают космические поля и излучения, источниками которых являются объекты дальнего космоса.

1.2.2 Антропогенный тип факторов экологической опасности

Растет заболеваемость, детская смертность, возникают очаги эпидемий, снижается продолжительность жизни. Все это сопровождается и снижением качества компонентов окружающей среды, возрастает ее токсичность и

патогенность. При экономических кризисах отмечается отток населения из регионов, охваченных кризисом.

На сегодняшний день, к сожалению, экологическая политика не сформулирована как на общегосударственном, так и на общепланетарном уровне, что проявляется в снижении качества окружающей среды как в региональном, так и глобальном масштабах.

Грамотно разработанная экологическая политика должна быть сориентирована на создание условий по преодолению сложившегося глобального экологического кризиса.

Политические кризисы представляют собой фактор экологической опасности в своих крайних проявлениях, когда они сопровождаются распадом одних и созданием новых государств. Такие кризисы зачастую сопровождаются разрывом экономических связей, закрытием производств без должных мероприятий по консервации, а иногда и военными конфликтами (СССР, Югославия, Молдавия, Армения, Азербайджан, Грузия, Испания, Турция, Индия, Ирак, Эфиопия, Израиль, Мозамбик, Палестина, Ливан, Боливия, Ангола и др.).

Аналогичные воздействия испытывают и объекты техносферы, что может приводить к сбоям в их функционировании. Новые виды воздействий на косную материю также могут привести к генерации новых свойств и воздействий, которые будут представлять опасность для человека и других представителей биосферы.

Особую опасность представляют исследования в области генной инженерии. В настоящее время в промышленно развитых странах при производстве сельхозпродукции широко применяются генномодифицированные виды как растительной, так и животной. Однако последствия данного воздействия как на человека, так и на остальной живой мир изучены недостаточно. Эти воздействия могут иметь отдаленные последствия, накапливаясь и до определенного момента, не вызывая никаких существенных изменений в живом, и, затем может произойти скачкообразный переход количества генных изменений в качественно новые мутации в живой материи, которые уже невозможно будет

предотвратить, поскольку генно неизмененного живого вещества уже не останется.

В свете сказанного представляется, что любые опыты в области клонирования человека должны быть запрещены. Клонирование представляет собой вмешательство в фундаментальные процессы эволюции живого вещества и последствия, которые могут быть вызваны данными опытами, будут иметь катастрофический характер для всего живого, возникшего в конкретном, сегодня существующем канале эволюции. Результаты такого вмешательства приведут к переходу биосферы в другой канал эволюции, в котором места сегодняшним представителям живого не будет.

Не меньшую опасность представляет и развитие нанотехнологий в виду того, что живое не встречалось в процессе своей эволюции с нановеществами.

В России в начале нового века активно обсуждалась идея создания системы непрерывного экологического образования. Она представляется очень продуктивной и заслуживает всяческой поддержки со стороны государства и специалистов в области экологии. Экологи большие надежды связывали с выходом нового закона «Об охране окружающей среды», поскольку в нем имеются статьи об экологическом образовании и просвещении. Однако до настоящего времени экология не входит в федеральный стандарт образования, а находится в дополнительном образовании.

Данная группа факторов является основной, поскольку именно разработка правовых норм и правил позволит минимизировать вероятность проявления основных факторов экологической опасности. При этом не нужно забывать, что правовые нормы базируются на знании механизмов, которые управляют факторами экологической опасности, что требует, в свою очередь, знания закономерностей развития окружающей природной среды и человеческого общества.

Главная проблема на сегодня заключается в отсутствии должной концептуальной проработки проблемы. В итоге совместных усилий ученых и законодателей должна родиться концепция, которая позволит разработать

комплекс проблеморазрешающих мер в системе «человечество – окружающая среда».

Неполнота экологического права обусловлена, с одной стороны, отсутствием выше указанной экологической идеологии, с другой стороны – недостаточными усилиями законодательных органов в разработке природоохранных законов.

Правовой нигилизм, в том числе и в экологической области, является типичной чертой сегодняшнего состояния нашего общества. Это характеризует несостоятельность исполнительной власти на всех уровнях.

Непредвиденный класс антропогенных экологически опасных факторов может содержать факторы из любого выше приведенного класса, поскольку он отражает степень нашего незнания.

Таблица 1 – Классификация экологических рисков [1]

Тип	Класс		Вид
Природные	Космические		• солнечная активность, космические излучения; • воздействие космических тел (планеты, звезды, кометы, метеориты и т.п.); • этногенез.
	Земные	Геологические	• строение геологической среды; • свойства горных пород; • эволюция земной коры; • геомагнитные инверсии.
		Ландшафтно-географические	• ландшафтный; • гидрологический.
		Климатические	• аномальные осадки; • аномальные по скорости движения воздушные массы (ураганы, смерчи, штиль); • экстремальные температуры.
		Деструктивные	• химический; • физический; • механический; • биологический.
		Непредвиденные	могут быть любого вида
Антропогенные	Экономические		• производственный; • ресурсный; • энергетический; • демографический.
	Политические		• недостатки или отсутствие экологической • политики; • политические кризисы; • конфликты (включая конфликты с применением оружия); • терроризм, экстремизм; • сепаратизм.
	Социальные		• социально-экономический; • социально-бытовой; • информационный; • научно-исследовательский; • религиозный; • морально-этический; • экологическая безграмотность.
	Правовые		• незрелость экологического права; • неполнота экологического права; • правовой нигилизм.
	Непредвиденные		могут быть любого вида

1.3 Оценка экологического риска

1.3.1 Анализ риска

Анализ риска считается составной частью системного подхода к принятию решений, практических мер и процедур в решении таких задач, как предупреждение опасности, ее уменьшение не только для жизни человека, но и для возможности травм, заболеваний, ущерба окружающей среде и имуществу. В России это называется обеспечение промышленной безопасности. В других странах применяют термин управление риском.

Анализ риска (риск-анализ) – постоянное применение имеющейся информации для оценки риска и обнаружения опасностей для групп населения или отдельных лиц, окружающей среды или имущества. Заключается данный анализ в оценке риска и идентификации (выявлении) опасностей.

Идентификацией опасности называется процесс описания характеристик опасности, а также процесс обнаружения и осознания, что опасность присутствует.

Оценкой риска называется применение научно-обоснованных предсказаний и доступной информации для оценки опасности влияния условий окружающей среды и вредных факторов на жизнедеятельность человека. Эта оценка содержит анализ частоты, анализ последствий и их сочетание[9].

Способы осуществления анализа риска зависят от выбранных критериев приемлемого риска. Они определяются на этапе планирования анализа риска или согласно нормативно–правовой документации.

Не строгость, а определенность и обоснованность являются основополагающими условиями к выбору критерия приемлемого риска при организации риск-анализа, а не его строгость.

Процесс проведения анализа риска может включать следующие операции:

1) планирование и организация работ;
2) идентификация опасностей;
3) оценка риска;

4) разработка рекомендаций по управлению риском.

Каждый этап риск-анализа обязательно сопровождается оформлением соответствующей документации.

На первом этапе (планирование) выявляются управленческие решения, которые должны быть приняты, и требуемые выходные данные риск-анализа, служащие основанием для принятия решений. Сюда также входит внимательное знакомство с исследуемой системой. Целью исследования является выявление базы необходимых данных и знаний для того, чтобы учитывать их в анализе риска.

На втором этапе (идентификация) происходит выявление и подробное описание опасностей. Причем выявление возможно на основе информации о безопасности исследуемого предмета, данных экспертизы. Идентификация очень важна в риск-анализе, так как если к данному этапу подойти безответственно, то не рассмотренные опасности в конце концов не учтутся и будут представлять серьезную угрозу.

В рамках идентификации также производится предварительная оценка опасностей для того, чтобы выбрать направление дальнейшей работы. Сюда может входить:

- решение прекратить дальнейший анализ ввиду незначительности опасностей;
- решение о проведении более детального анализа риска;
- выработка рекомендаций по уменьшению опасностей.

Третий этап (оценка риска) содержит анализ последствий, анализ неопределенностей и анализ частоты. Но иногда хватает оценить лишь один параметр. Это актуально, когда последствия несущественны или частота исследуемого события крайне мала. При оценке вероятности события можно использовать статистические данные.

Существует много неясностей, которые связаны с оценкой риска. Но их анализ является основной составной частицей в оценке рисков. Чаще всего главными источниками неопределенностей являются информация по ошибкам

человека и надежности техники, а также допущения используемых моделей аварийного процесса.

Анализом неопределенности называется процесс перевода неопределенности исходных гипотез и параметров, применяемых при оценке риска, в неопределенность результатов. Желательно, чтобы причины неопределенности выявлялись. Основные параметры, к которым анализ является чувствительным, необходимо отобразить в результатах.

Четвертый этап (разработка рекомендаций) является последним в риск-анализе. В ходе него настоящий риск может быть признан несущественным (приемлемым) или могут быть разработаны меры по его уменьшению или устранению. Данные меры могут иметь эксплуатационный, технический или организационный характер. При выборе типа мер особое значение имеет обобщенная оценка результативности мер, которые влияют на риск.

При создании мер по уменьшению риска следует иметь в виду то, что:

– в самом начале создаются и внедряются простые и связанные с наименьшими затратами рекомендации, которые направлены на улучшение безопасности;

– степень понижения риска, которая может быть достигнута за счет введения той или иной рекомендации, как правило, предварительно неизвестна;

– средства, направляемые на сокращения риска, ограничены;

– большие вложения средств с задачей дополнительного снижения более или менее «терпимого» риска неразумно.

На этапе использования опасного объекта организационные и эксплуатационные меры могут компенсировать недостаток возможностей для принятия технических мер по уменьшению опасности. При анализе рисков действующих объектов это имеет существенное значение.

Отчет об анализе риска предполагает документирование процесса риск-анализа. Он должен в себе содержать:

– задачи и цели;

– исходные данные и ограничения, определяющие пределы риск-анализа;

- описание анализируемой системы;
- методология анализа;
- результаты идентификации опасности;
- описание используемых моделей, их исходные параметры и возможность применения; исходные данные и их источники;
- результаты оценки риска; анализ неопределенностей;
- рекомендации.

1.3.2 Этапы общего анализа загрязнения объектов окружающей среды в результате выбросов стационарных источников при нормальном функционировании производств

Первый этап. Опознать источники постоянных выбросов.

Второй этап. Описать источники выбросов: выборка веществ и предприятий для дальнейшей оценки. Если существует система мониторинга, можно использовать данные прямых измерений. Если нет такой системы или в том случае, когда система не обладает полнотой данных, можно высчитать выбросы, основываясь на объемы предельно допустимых выбросов. Если нет и этого, можно использовать для первичной оценки данные, которые были получены для аналогичных объектов с применением балансовых методов расчета, при этом нужно заранее проверить, насколько грамотно использование этих результатов к изучаемому объекту.

Третий этап. Выбрать для исследования предполагаемую схему миграции загрязнителей в принимающей среде (в воду, в воздухе, в почве).

Четвертый этап. Оценить рассеивание в принимающей среде, применяя соответствующие расчетные коды и модели.

В том случае, когда принимающей средой является воздух, необходимо вычислить концентрации загрязняющих веществ при самых плохих погодных условий для процесса рассеивания на данной области, применяя расчетные коды и модели. Перейти к пятому этапу.

В том случае, когда принимающей средой является вода, нужно вычислить концентрации загрязняющих веществ в заданный момент времени и на заданном расстоянии от источника выброса. Перейти к шестому этапу.

В том случае, когда принимающей средой является почва, следует вычислить критическую нагрузку. Перейти к шестому этапу.

Пятый этап. Чтобы оценить концентрацию загрязняющих веществ, как функция времени и расстояния, необходимо использовать модель рассеивания в атмосфере. Следует высчитать суммы взвешенных частиц (PM 10), NO_x, SO_2, CO и др. в рецепторных точках и среднегодовые концентрации канцерогенов.

Для расстояний до 50-80 км от источника выброса рекомендуется простая Гауссова модель. При сложных метеоусловиях и для тяжелых газов используется модифицированная Гауссова модель.

Шестой этап. Необходимо определить численность людей, учитывая плотность населения, которые находятся в импактной зоне. Импактная зона – область, где концентрация вредных веществ больше предельно допустимой для каждого данного типа вещества.

Седьмой этап. Применяя закономерность «доза-эффект» в оценке риска для населения, необходимо произвести оценку количества людей, которые подвергаются конкретному эффекту (заболеваемость, смертность), то есть анализ популяционного и индивидуального риска.

Восьмой этап. Проанализировать воздействие на окружающую среду. Для такой оценки используется результаты экспертных оценок или временная типовая методика идентификации ущерба от загрязнения окружающей среды.

Часто исследователи встречают на пути ряд трудностей, которые ограничивают масштаб анализа существующих проблем. К таким ограничивающим фактором относят недостаточность финансирования, данных и времени. В данном случае следует принять решение, возможно ли путем применения более трудоемких методов оценки убрать те неопределенности, которые существуют при применении упрощенного анализа, то есть нужно

определить уровень анализа. Вдобавок необходимо принимать во внимание следующее:

− анализ риска не всегда предполагает обширного сбора информации или применение трудоемких методов, так как можно получить хорошие результаты, имея при себе только необходимую информацию.

− экспресс-оценка – уменьшает точность выводов, однако предоставляет общее понятие о размере проблемы в кратчайшие сроки;

− выводы экспресс-оценки преимущественно подходят для выполнения сравнительных или относительных оценок;

− экспресс-оценка и сравнительный анализ подходит для опускания незначищих и раскрытия особо важных проблем, требующих детального рассмотрения;

− приступать к анализу надо сначала с применением наиболее простых методик, а затем переходить к более трудоемким;

Анализ, сравнивающий риски, является, бесспорно, наиболее глубоким уровнем оценки по отношению к экспресс-оценке отдельных компонентов риска. Самой глубокой и комплексной оценкой риска является региональный.

1.3.3 Количественные показатели риска

Согласно РД 08-120-96[9] рассматриваются следующие показатели риска:

– Индивидуальный риск;

– Коллективный риск;

– Социальный риск;

– Потенциальный территориальный риск.

При проведении анализа риска определяются различные сценарии аварий. Каждому сценарию аварии предписывается своя частота реализации (λ, 1/год) и вероятностная зона поражения (P(x,y)), которая рассчитывается исходя из физических процессов протекания аварий и характеристики негативного воздействия на человека или другие субъекты воздействия. Для получения поля

потенциального территориального риска R(x,y) проводится суммирование всех вероятностных зон поражения с учетом частоты их реализации на рассматриваемой территории (в предположении малости произведения λj·Pj(x,y)):

$$R(x,y) = \sum_{1}^{J} \lambda_j \cdot P_j(x,y). \quad (1)$$

Для оценки риска необходимо построить распределение персонала или населения (N(x,y)) на рассматриваемой территории. Это распределение отражает количество субъектов воздействия, находящихся в конкретном месте в среднем в год. Тогда коллективный риск (F) определяется следующим образом:

$$F = \int_S N(x,y) \cdot R(x,y) ds. \quad (2)$$

Для определения среднего показателя индивидуального риска для субъектов воздействия (N) из всех субъектов следует выделить только ту часть (N_R), которая подвергается риску. Это связано с тем, что определенная часть субъектов может находиться за пределами негативного влияния опасного производственного объекта.

$$N_R = \int_S N(x,y) ds, \;\; N(x,y) \in R(x,y) > 0. \quad (3)$$

Средний индивидуальный риск оценивается как $R_{ind} = F/N_R$. Кроме показателя среднего индивидуального риска, зная N(x,y) и R(x,y), можно построить распределение субъектов воздействия по уровням риска (N(R)), N-R диаграмму. Эта информация важна для оценки количества субъектов, находящихся под высоким уровнем риска. Более того, распределение субъектов по территории весьма неравномерно и по этой причине в ряде случаев все субъекты могут быть разбиты на группы по их территориальной или производственной специфике. Для каждого территориального распределения $N_г(x,y)$ групп субъектов можно определить показатели коллективного ($F_г$) и индивидуального $R_{г_ind}$ риска.

Показатели социального риска определяются исходя из частоты реализации (λ, 1/год) и вероятностной зоны поражения (P(x,y)) для каждого сценария аварии с учетом распределения субъектов N(x,y) на рассматриваемой территории.

Количество пострадавших (N_*) при конкретном сценарии аварии рассчитывается по формуле:

$$N_* = \int_S N(x,y) \cdot P(x,y) ds. \quad (4)$$

Частота этого события есть λ. Рассчитав количество пострадавших для всего спектра сценариев (J), можно построить F-N диаграмму, просуммировав все частоты сценариев аварий, для которых количество пострадавших больше наперед заданной величины [8,10].

1.3.4 Обобщенный алгоритм расчета вероятности риска при возникновении выбросов токсикантов

Риск (вероятность поражения), высчитанный с учетом только объективных факторов, будет являться потенциальным риском.

Поле потенциального риска дает возможность дать оценку общей картины опасности или поражения при возникновении аварии и его можно рассматривать как некоторый фон опасности вокруг объекта с токсическим веществом.

Рассмотрим непосредственно задачу вычисления потенциального риска в предположении, что все частоты и/или вероятности возникновения и существования объективных факторов, влияющих на токсическое поражение человека, нам известны:

1) Частота возникновения аварии с выбросом токсичного вещества в атмосферу – λ (1/год).

2) Объемы (интенсивность) выброса токсичного вещества, которые могут изменяться в зависимости от сценария аварии в некотором диапазоне: $G_{min} \le G \le G_{max}$.

Предполагается, что выделен набор характерных объемов выброса токсичного вещества для данного источника опасности следующий:

$$G_{\min} \le G_k \le G_{\max} \ (k = 1 \ldots K) \quad (5)$$

Каждый из этих объемов может реализоваться со своей частотой g_k, причем $\sum_{k=1}^{K} g_k = 1.$

3) Данные о розе ветров и состоянии атмосферы в районе источника опасности:

– набор характерных для данной местности скоростей ветра $0 \le U_l \le U_{max}$ (l=1…L);

– набор характерных состояний атмосферы – обычно максимальное число классов устойчивости атмосферы принимается равным шести (по Паскуиллу): A, B, C, D, E, F;

– общее число румбов, из которых состоит роза ветров – M (чаще всего 8 или 16).

Известно, что каждая из скоростей ветра U_l реализуется в любом из географических направлений, то есть внутри каждого из румбов с порядковым номером – m (m = 1…M) с частотой $P_{l,m}^{n}$, где n = 1…N – номер временного интервала в разрезе года (сезона или месяца), требующего дифференциации по сочетанию метеорологических параметров для данной местности.

Набор этих частот:

$$\sum_{n=1}^{N}\sum_{m=1}^{M}\sum_{l=1}^{L} P_{l,m}^{n} = 1. \qquad (6)$$

Учет состояний атмосферы необходимо проводить согласно известной информации о частоте повторяемости того или иного класса устойчивости атмосферы в зависимости от скорости ветра, причем для данной местности и желательно для каждого временного интервала. Предположим, что такие частоты есть – (($\overline{P}_{l,a}^{n}$, l = 1…L, a = 1…6), n = 1…N), причем $\sum_{a=1}^{6} \overline{P}_{l,a}^{n} = 1.$

Для выделения класса устойчивости атмосферы в условиях влияния других факторов необходимо определить условную частоту. Условная частота для скорости ветра будет иметь вид:

$$P^n_{l,m/a} = P^n_{l,m} \cdot \overline{P}^n_{l,a} \Big/ \left(\sum_{a=1}^{6} \overline{P}^n_{l,a} \right). \quad (7)$$

Очевидно, что:

$$\sum_{n=1}^{N} \sum_{m=1}^{M} \sum_{l=1}^{L} \sum_{a=1}^{6} P^n_{l,m/a} = 1. \quad (8)$$

Приведенные выше частоты полностью описывают основные (наиболее общие) «объективные» факторы, влияющие на величину потенциального риска.

Прежде чем перейти к процедуре вычисления количественных показателей потенциального риска, необходимо оценить размер области (территории), в каждой точке которой риск возможен, то есть имеет ненулевое значение. Для этого нужно знать максимальное расстояние от источника аварии, на которое может распространиться вредное вещество (с определенным уровнем концентрации) в атмосфере.

$$R_* = \max(r^n_{k,l/a}),\ k = 1 \ldots K,\ l = 1 \ldots L,\ a = 1 \ldots 6,\ n = 1 \ldots N, \quad (9)$$

где $r^n_{k,l/a}$ – расстояние, на которое распространяется опасное облако, при сценарии аварии k (то есть соответствующей интенсивности выброса), скорости ветра U_l , классе устойчивости атмосферы «a_j», во временном интервале (в разрезе года) – n. Эти расстояния определяются по результатам проведения численного интегрирования дифференциальных уравнений, описывающих закономерности истечения и рассеяния (распространения) в атмосфере опасного вещества и учитывающих характерные диапазоны изменения объективных факторов (k, l, a, n).

Таким образом, поле риска будет ограничиваться кругом радиуса R_* с центром в источнике аварии.

При расчете потенциального риска необходимо учесть еще один фактор, определяющий уровень токсичности самого вещества. Этот фактор носит название «пробита» – P_R, учитывает специфические особенности физиологического воздействия и количество поглощенного вещества (дозу),

которое может смертельно воздействовать на «абстрактного» человека, находящегося в зоне аварии, и имеет вид:

$$P_{Rn,k,l,a}(x,y) = \alpha + \beta \cdot \ln D_{n,k,l,a}(x,y), \quad (10)$$

где $D_{n,k,l,a}(x,y)$ – токсодоза вредного вещества – интегральная величина:

$$D_{n,k,l,a}(x,y) = \int_0^{T_k} C^{\nu}_{n,k,l,a}(x,y,t)dt, \quad (11)$$

где $C^{\nu}_{n,k,l,a}(x,y,t)$ – функция концентрации токсичного вещества в точке (x,y), T_k – время экспозиции; α, β, ν – константы, характеризующие как специфику токсиканта, так и выделенную группу людей (группу риска); (x,y) – координаты предполагаемого места нахождения абстрактного человека внутри круга радиуса R_*.

Знание функции пробита в точке $P_R(x,y)$ позволяет определить вероятность (степень) поражения в точке через интеграл Гаусса:

$$A_{n,k,l,a}(x,y) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{P_{Rn,k,l,a}} e^{-(z-5)^2/2} dz. \quad (12)$$

На основании проведенного анализа можно сделать вывод, что при оценке риска токсического поражения для населения в качестве консервативной оценки наиболее целесообразно принимать критерии воздействия, которые вызывают поражение у наиболее уязвимой части населения (нижние кривые функций поражения).

Представленное выше выражение для $A_{n,k,l,a}(x,y)$, учитывает количественные характеристики всех «объективных» факторов (n,k,l,a), влияющих на величину поражения, кроме частотных характеристик этих факторов и направления ветра, характеризующегося случайной величиной $0 < \varphi < 2\pi$ (φ = 0 принимается за восточное направление).

Поскольку токсическая опасность в виде облака (шлейфа) вредного вещества распространяется в атмосфере в основном по ветру, который изменяет свое направление независимо от параметров источника и случайным образом, то

значение доли поражения $A_{n,k,l,a}(x,y)$ в конкретной точке (x,y) будет лишь одним из возможных значений поражения.

Для того чтобы учесть при вычислении $A_{n,k,l,a}(x,y)$, направление ветра, необходимо найти зависимость $A_{n,k,l,a}(x,y)$ от полярного угла φ, то есть определить функцию поражения как функцию от случайной величины φ. Эта зависимость устанавливается с помощью процедуры интерполяции функции $A_{n,k,l,a}(x,y)$, которая определена численным решением в прямоугольной сетке (x_i,y_j), на полярную сетку (ρ_η,φ_μ). Таким образом, функция поражения – $A_{n,k,l,a}(\rho,\varphi)$ определена как функция случайной величины φ.

Плотность распределения случайной величины φ можно представить на основании метеорологической информации в виде гистограммы – ступенчатой функции (рис. 1):

$$\psi^n_{l/a}(\varphi)=\left\{\frac{M}{2\pi}\cdot P^n_{l,m/a},(m-1)\frac{2\pi}{M}<\varphi<m\frac{2\pi}{M};m=1\ldots M\right\},$$
$$n=1\ldots N,\ l=1\ldots N,\ a=1\ldots 6. \qquad (13)$$

Фактически Ψ есть дискретная плотность распределения совокупности случайных, независимых временных и погодных факторов: n, l при условии a и φ, результатом интегрирования (суммирования) которой по всем этим факторам в соответствии с законами вероятности есть 1, то есть:

$$\sum_{n=1}^{N}\sum_{l=1}^{L}\sum_{a=1}^{6}\int_0^{2\pi}\psi^n_{l/a}(\varphi)d\varphi=\sum_{n=1}^{N}\sum_{l=1}^{L}\sum_{a=1}^{6}\sum_{m=1}^{M}P^n_{l,m/a}=1. \qquad (14)$$

Математическое ожидание токсического поражения в произвольной точке полярной сетки (ρ_η,φ_μ) для условий (n,k,l,a) будет определяться как:

$$\overline{A}_{n,k,l,a}(\rho_\eta,\varphi_\mu)=\int_0^{2\pi}A_{n,k,l,a}(\rho_\eta,|\varphi_\mu-\varphi|)\widetilde{\psi}^n_{l/a}(\varphi)d\varphi. \qquad (15)$$

Здесь под интегралом аргумент $|\varphi_\mu-\varphi|$ − означает, что функция $A_{n,k,l,a}(x,y)$ симметрична относительно оси $\varphi=\varphi_\mu$, поскольку предполагается, что токсическая

опасность (токсическое облако) также симметрична относительно этой же оси (рис. 1).

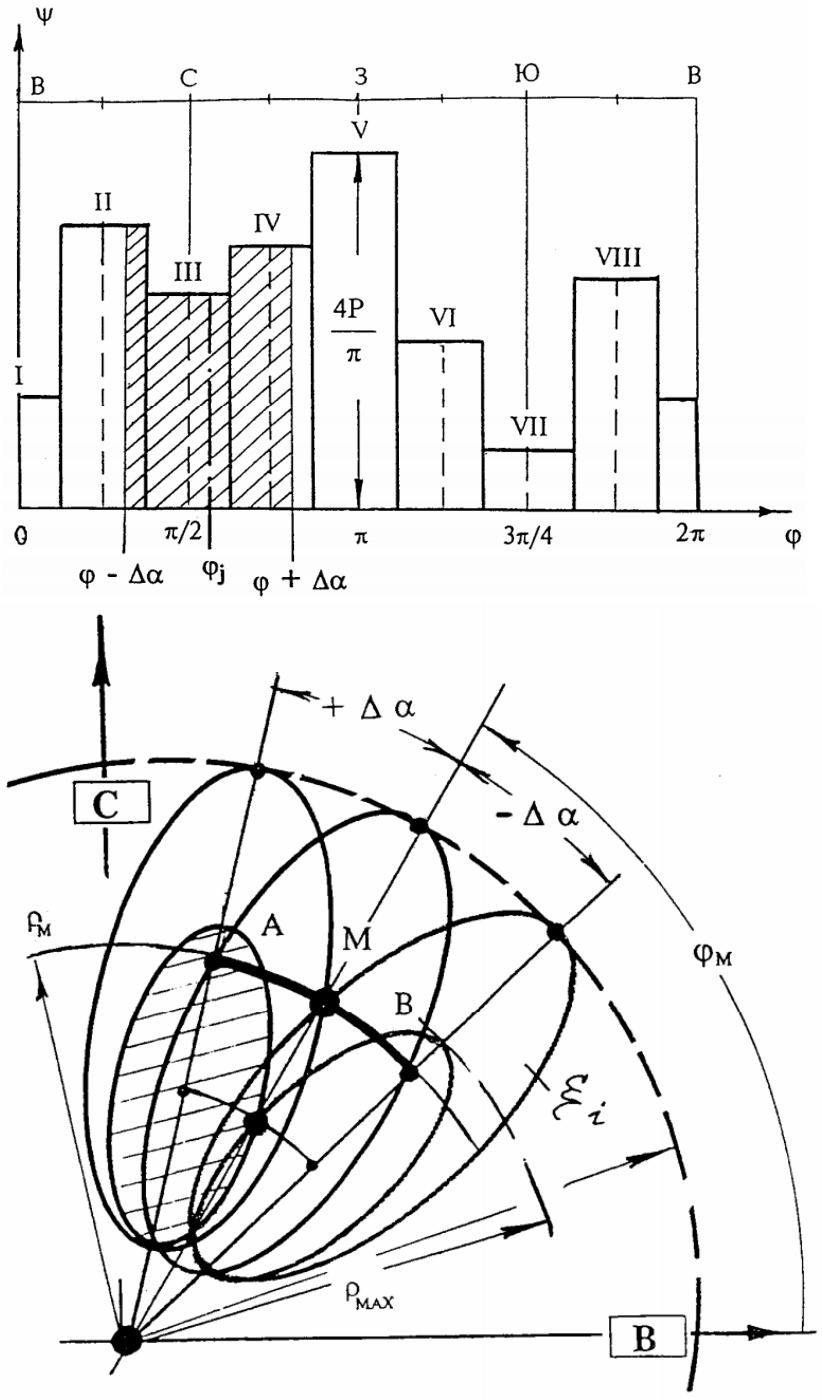


Рисунок 1 – Построение поля токсического поражения

Полное математическое ожидание в точках полярной сетки (ρ_η,φ_μ) учитывает частотные характеристики остальных объективных факторов и имеет вид:

$$\overline{\overline{A}}(\rho_\eta,\varphi_\mu)=\lambda\cdot\sum_{n=1}^{N}\sum_{k=1}^{K}g_k\sum_{l=1}^{L}\sum_{a=1}^{6}\overline{A}_{n,k,l,a}(\rho_\eta,\varphi_\mu). \quad (16)$$

Тем самым определено поле потенциального риска. Изолинии $\overline{\overline{A}}(\rho_\eta,\varphi_\mu)=const$ – есть уровни равного риска.

Следует отметить, что максимальное число расчетов значений $\overline{A}_{n,k,l,a}(\rho_\eta,\varphi_\mu)$ будет равно N·K·L·6 для каждой точки (ρ_η,φ_μ). Важно подчеркнуть, что точность вычислений $\overline{\overline{A}}(\rho_\eta,\varphi_\mu)$ зависит при этом не только от точности численных методов при решении различных краевых задач истечения и рассеяния опасного вещества, но и от степени достоверности, детализации и полноты количественных и частотных характеристик объективных (а при определении реального риска и “субъективных”) факторов.

Представленный алгоритм расчета количественных характеристик поражения людей при аварийном выбросе в наиболее общем виде учитывает влияние определяющих технологических и климатологических факторов, принимающих случайные значения в пределах соответствующих характерных диапазонов изменения [8,10,11].

1.4 Применение современных технологий на строительных предприятиях для снижения угрозы окружающей среды

Существует пять основных направлений для уменьшения экологических рисков на строительных предприятиях:

1) Технологическое направление – создание экологически чистых технологических процессов, введение безотходных либо малоотходных производств, усовершенствование технологических процессов.

2) Экономическое направление – формирование и развитие экономического механизма защиты окружающей среды. Такое направление возможно улучшить посредством введения штрафов за выбросы вредных

веществ, внедрения налоговых льгот для предприятий, выпускающих экологически чистую продукцию.

3) Административное и юридическое направление – увеличение ответственности организаций за нарушения в области охраны окружающей среды. Данное направление подразумевает применение методов административно-правового воздействия. Должно осуществляться привлечение нарушителей правил охраны окружающей среды к уголовной ответственности, прекращение работы таких организаций. Такая политика позволит повысить экологическую дисциплину.

4) Эколого-просветительское направление состоит в формировании всеобщей системы экологического просвещения, образования, воспитания. Сложно говорить о следовании правилам экологической безопасности без наличия экологического воспитания и без осознания человеком надобности соблюдения данных правил.

5) Международно-правовое направление заключается в интеграции усилий абсолютно всех государств для решения вопросов экологической безопасности. Многие исследователи считают данное направление основополагающим в решение экологических проблем.

На данный момент нет такого способа охраны окружающей среды, который был бы в состоянии взять на себя всю работу по решению экологических проблем. Необходимо понимать, что для нормализации данного вопроса следует применять комплексный подход, включающий в себя все пять вышеперечисленных направлений. Это обусловлено спецификой проблемы.

1.4.1 Методы защиты атмосферы

Существуют следующие объединения, которые занимаются контролем предприятий на предмет выбросов вредных веществ в атмосферный воздух:

– санитарно-эпидемиологические станции (СЭС);

– территориальные управления Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды;

– государственная инспекция по контролю за работой газоочистных и пылеулавливающих установок.

Для защиты атмосферного воздуха существуют соответствующие нормативы, которые контролируют количество и состав выбросов вредных веществ из каждого источника. Государственными стандартами определены предельно допустимые величины выбросов вредных веществ в атмосферный воздух. При этом учитывается, что состав вредных веществ не превышает предельно допустимую концентрацию.

Следование данному условию достигается путем:

– локализацией вредных веществ в местах их образования;

– отводом из помещения или от оборудования;

– рассеивание в атмосфере.

Стоит учитывать, что если концентрация вредных веществ в атмосферном воздухе превышает предельно допустимую, то следует производить очистку выбросов предприятия от вредных веществ в очистительных сооружениях, целью которых является нейтрализация вредных веществ, которые могут находиться в любой агрегатной форме (твердой, жидкой или газообразной). На сегодняшний день используют следующие аппараты для очистки технологических и вентиляционных выбросов в атмосферный воздух:

1) пылеуловители;
2) туманно уловители;
3) уловители паров и газов;
4) аппараты многоступенчатой очистки.

1.4.1.1 Пылеуловители

Пылеуловители делятся на:

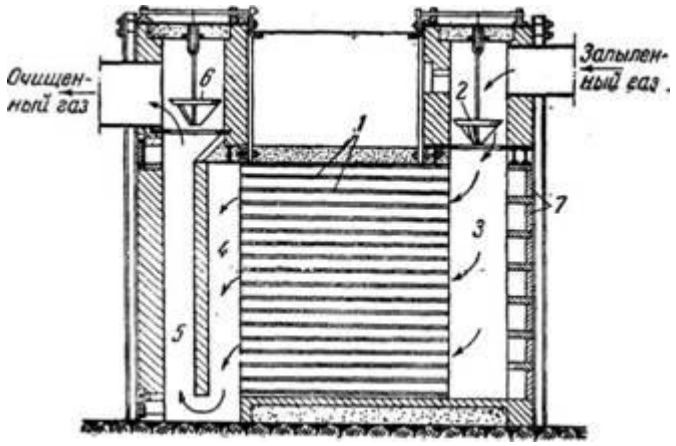
1) Сухие – циклон.

Циклоны, пылеосадительные камеры – это разновидности сухих пылеуловителей. Данные устройства являются самыми простыми для защиты воздуха от взвешенных веществ.

В пылеосадительнрй камере оседает половина всех крупных частиц пыли. Циклоны отличаются тем, что могут улавливать более мелкие частицы пыли.

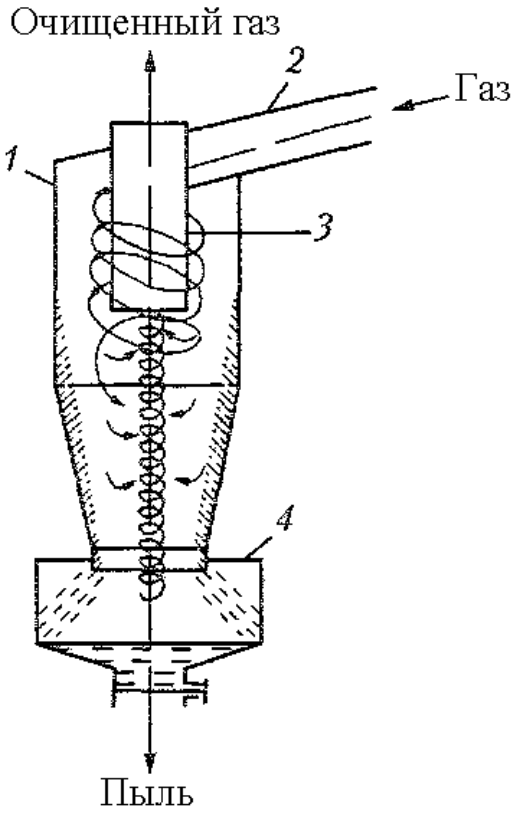
Под влиянием центробежной силы пыль формирует на стенке циклона слой, который одновременно с частью газа уходит вниз в бункер. Отделение частиц пыли от газа, который попал в бункер, осуществляется при развороте газового потока в бункере на 180°. Когда газовый поток освобождается от пыли от пыли, формируется вихрь, который выходит из бункера.

Циклоны обычно применяют для предварительной очистки газов и устанавливают перед фильтрами и электрофильтрами.



1 – листы; 2 – регулировочный шибер; 3 – распределительный канал; 4, 5 – сборные каналы; 6 – заслонка; 7 – дверцы

Рисунок 2 – Схема пылеосадительной камеры [12]



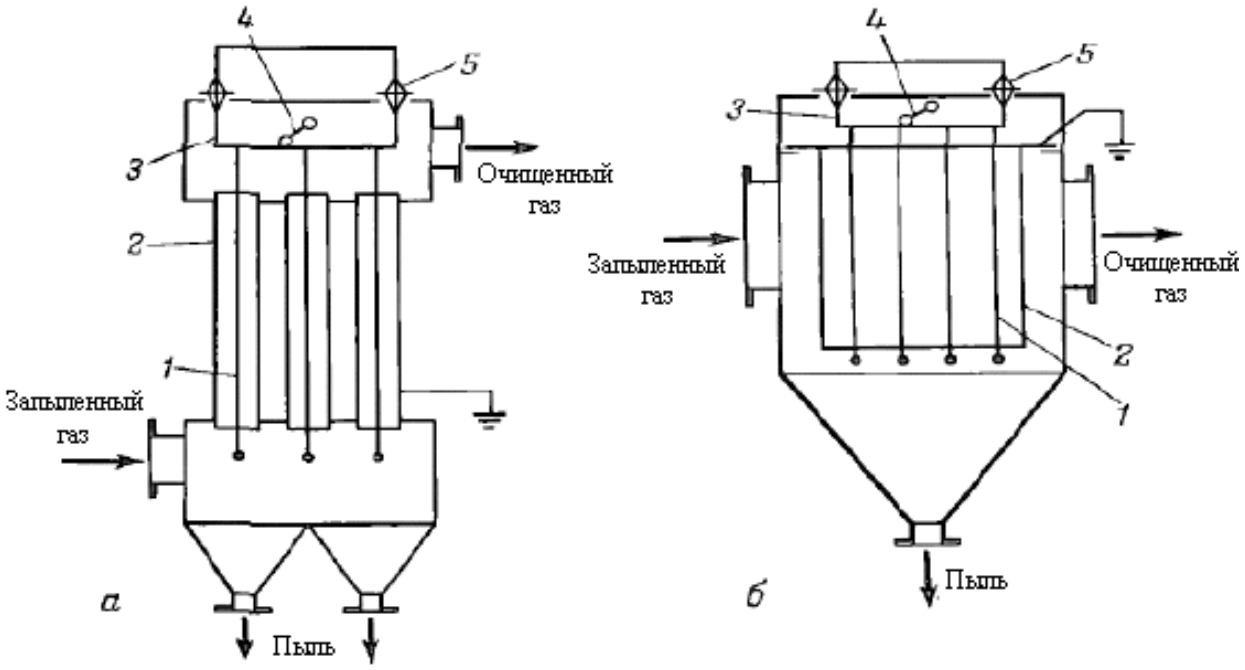
1 – корпус; 2 – входной патрубок; 3 – выхлопная труба; 4 – бункер

Рисунок 3 – Схема циклона [13]

2) Электрические – электрофильтры.

Данный тип фильтров идеален для очистки газов от тумана и пыли. Аэрозольные частицы, входящие в область между электродами, адсорбируют на своей поверхности ионы, получая электрический заряд и приобретая тем самым ускорение, направленное в сторону электрода с зарядом противоположного знака.

Затраты электроэнергии в электрофильтрах на единицу объема очищаемого газа малы, они соперничают и превосходят по этому критерию многие иные типы пылеуловителей. Их используют на больших промышленных объектах и при надобности очистки массивных объемов отходящего и сильно запыленного воздуха или газа.



1 – коронирующие электроды; 2 – осадительные электроды; 3 – рама; 4 – устройства для встряхивания электродов; 5 – изоляторы

Рисунок 4 – Схема трубчатого [14] (а) и пластинчатого [15] электрофильтров (б)

3) Фильтры.

Фильтры применяются для тонкой очистки газов от частиц и капельной жидкости. Процесс фильтрования заключается в задержании частиц примесей на пористых перегородках при движении через них газового потока.

По типу перегородки фильтры бывают:

– с зернистыми слоями;

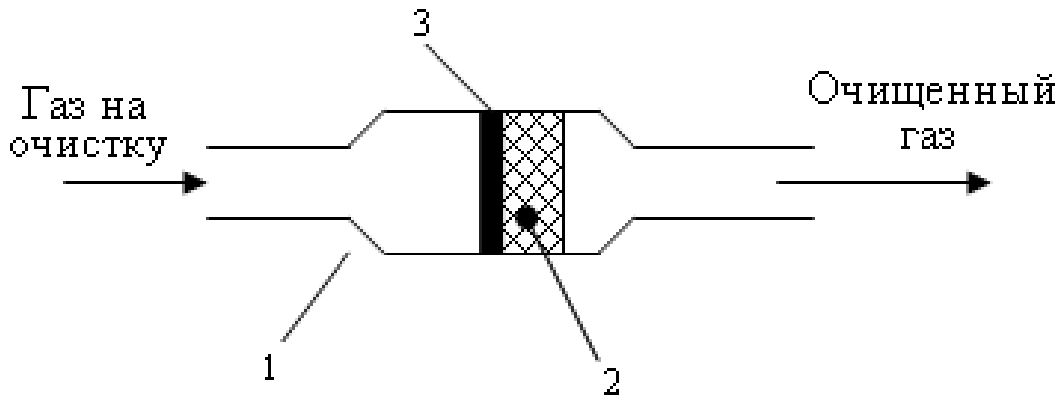
– с гибкими пористыми перегородками (войлоки, ткани, губчатая резина и т.д.)

– с полужесткими перегородками (прессовые спирали и стружка)

– с жесткими пористыми перегородками (пористая керамика, пористые металлы).

Частицы примесей оседают на входной части пористой перегородки и задерживаются в порах, образуя на поверхности слой. Для вновь поступающих

частиц этот слой становиться частью фильтровой перегородки, что увеличивает эффективность очистки фильтра.



1 – корпус; 2 – фильтрующая перегородка; 3 – слой примесей

Рисунок 5 – Схема фильтра [16]

4) Мокрые – пылеуловители.

Данное оборудование улавливает пыль путем контакта запыленного газового потока с жидкостью, которая впитывает в себя взвешенные частицы пыли и выходит из пылеуловителя в виде шлама.

Поверхностями контакта являются: пленка, капли, газовая струя, капли и пленка, пузырьки и пленка. Захват частиц пыли возможен благодаря почти всем эффектам осаждения.

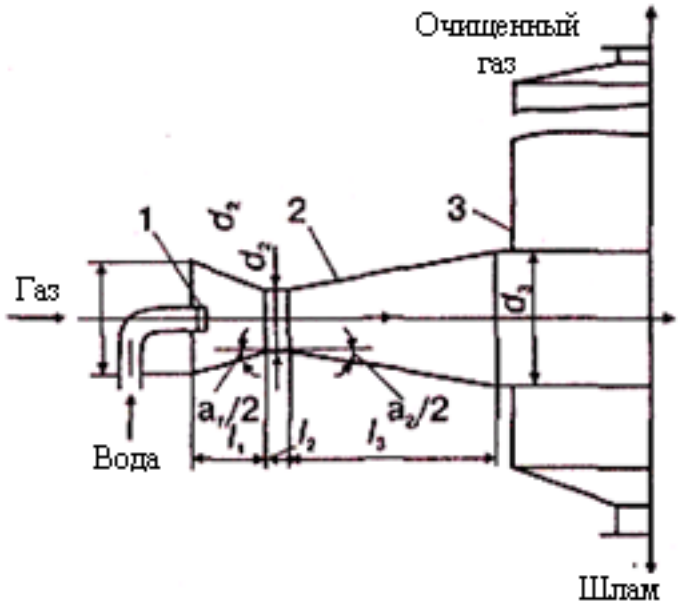
В качестве жидкости в мокрых пылеулавливателях используют воду. При одновременном захвате пыли и очистке газов от вредных газообразных составляющих в качестве жидкости используют абсорбенты. Жидкость в мокрых пылеулавливателях вводится механическими и пневматическими форсунками.

В зависимости от способа действия мокрых пылеуловителей скубберы бывают следующих видов:

- полые, насадочные;
- тарельчатые (пенные пылеулавливатели);
- с подвижной насадкой;
- ударно–инерционные действия (ротоклоны);

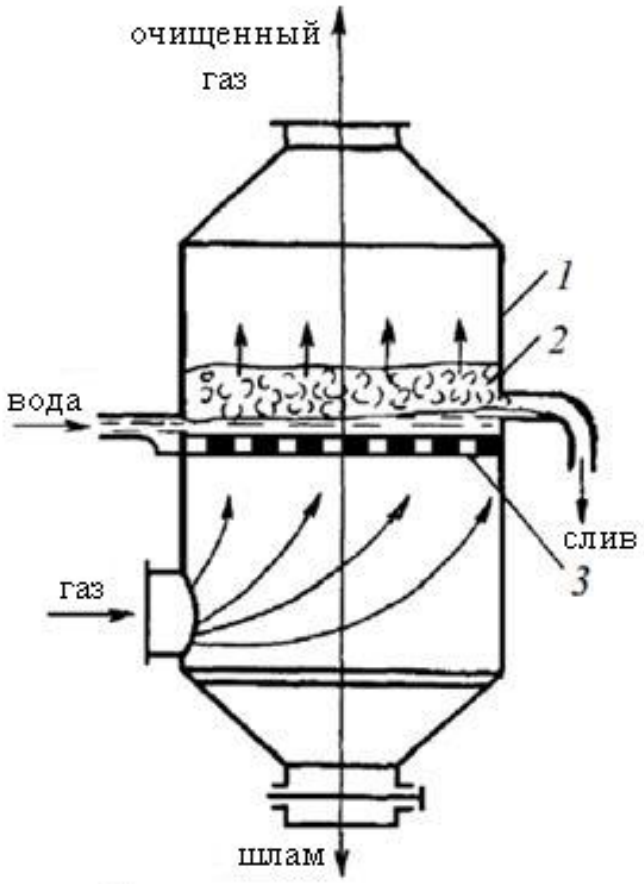
– центробежные, механические (динамические), скоростные (скрубберы Вентури).

Среди аппаратов мокрой очистки с осаждением частиц пыли на поверхность капель наибольшую известность получили скрубберы Вентури (рис. 6).



1 – форсунки; 2 – сопло Вентури; 3 – каплеуловитель

Рисунок 6 – Схема скруббера Вентури [17]



1 – корпус; 2 – решетка; 3 – сливной порог

Рисунок 7 – Схема пенного пылеуловителя [18]

1.4.1.2 Туманоуловители

Туманоуловители применяют для очищения воздуха от туманов кислот, щелочей на осаждении капель на поверхности волокнистых фильтров с дальнейшим вытекании жидкости по волокнам в нижнюю часть туманоуловителя.

Наибольшее распространение среди данной группы фильтров получили волокнистые самоочищающиеся фильтры. Такие туманоуловители снаряжаются слоями из синтетических, стеклянных и металлических волокон, синтетических сеток или пакетами вязаных металлических. Захватывание жидких частиц происходит благодаря трудоемким вторичным процессам в слое, после чего в конечном итоге его структура сильно меняется. Захваченные волокнами капли распределяются по поверхности и образуют пленку, размер которой постоянно увеличивается, оказывается неустойчивой и разлетается на отдельные капли,

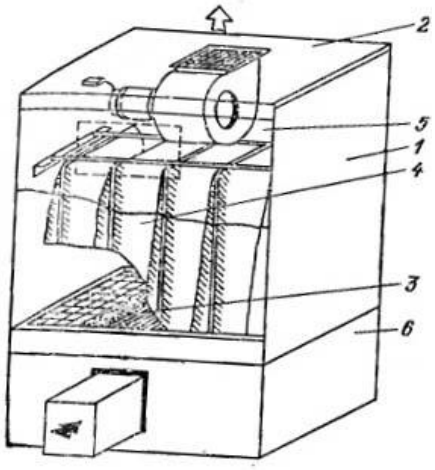
которые выходят по волокнам в места скрещивания и изгибов волокон при помощи лобового трения в потоке газов и силы тяжести. Более того, идет миграция жидкости в пленках на волокнах из малых капель.

Волокнистые фильтры–туманоуловители делятся следующие типы:

1) низкоскоростные ($w \leq 0{,}2$ м/с), снаряжаемые волокнами диаметром 5–20 мкм и предназначенные для улавливания субмикронных частиц за счет броуновской диффузии и эффекта зацепления эффективность их увеличивается с уменьшением скорости фильтрации, размера частиц и диаметра волокон;

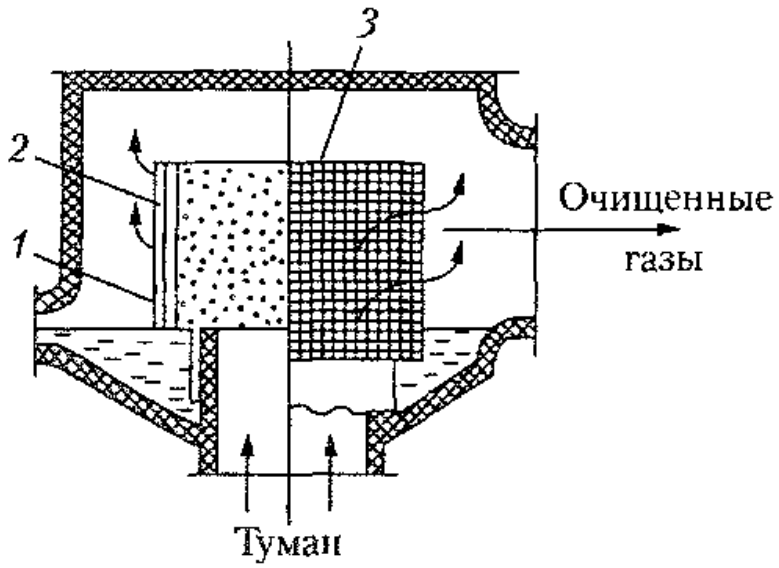
2) высокоскоростные ($w > 0{,}5/1{,}2$ м/с) со слоем грубых волокон диаметром 20–100 мкм. служащие для выделения из газа частиц крупнее 1 мкм за счет механизма инерционного осаждения, эффективность которого возрастает с увеличением размера частиц и скорости фильтрации до определенной (критической) величины (обычно 1–2,5 м/с), при которой начинается вторичный брызгоунос уловленной жидкости из слоя в виде крупных капель;

3) многоступенчатые, состоящие из 2–3 фильтров второго и первого типов, в которых первая ступень работает при скоростях выше критической и является укрупнителем улавливаемых капель при высоких входных концентрациях тумана.



1 – корпус; 2 – крышка с вентилятором; 3 – первая ступень очистки; 4 – вторая ступень очистки; 5 – откидная дверца; 6 – маслосборник

Рисунок 8 – Схема низкоскоростного двухступенчатого туманоуловителя [19]



1 – брызгоуловитель; 2 – грубоволокнистый войлок; 3 – цилиндрический фильтрующий элемент

Рисунок 9 – Схема высокоскоростного туманоуловителя [20]

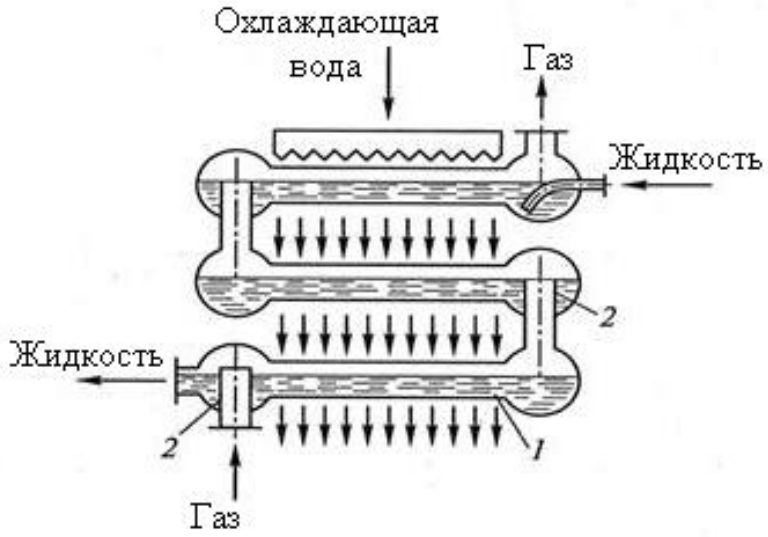
1.4.1.3 Уловители паров и газов

1) Абсорбционные.

Абсорбционные аппараты делятся на: поверхностные, пленочные, насадочные, барботажные, распыливающие.

Поверхностные абсорберы применяются для поглощения растворимых газов и их составляющих компонентов с выделением большого количества тепла, так как эти аппараты оборудованы эффективной системой отвода. Так же эти аппараты используются при незначительных нагрузках по газу, так как поверхность массопередачи у них слабо развита.

К этим аппаратам относят оросительный абсорбер, состоящий из нескольких рядов горизонтальных труб, орошаемых снаружи водой.



1 – труба; 2 – сливной порог

Рисунок 10 – Схема оросительного поверхностного абсорбера [21]

Пластинчатый абсорбер состоит из двух систем каналов. По каналам большого сечения движутся противотоком газ и жидкость (абсорбент), по каналам меньшего сечения – охлаждающая вода. Пластинчатые абсорберы могут быть изготовлены из графита, так как он хорошо проводит теплоту и является весьма стойким химически материалом.

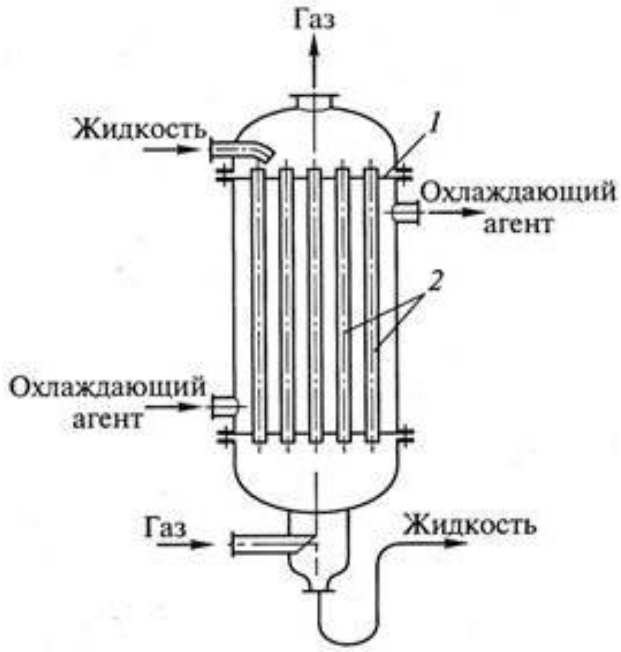
1 – канал для движения противотоком газа и жидкости; 2 – канал для охлаждающей воды

Рисунок 11 – Схема пластинчатого абсорбера [22]

В пленочных абсорберах газ имеет контакт с пленкой жидкости, стекающей по поверхностям разнообразных конфигураций.

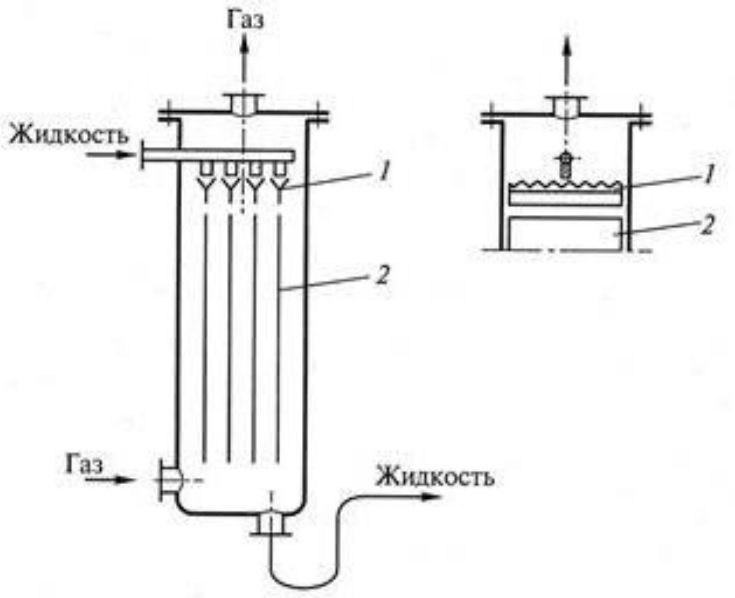
Трубчатый пленочный абсорбер по устройству схож с вертикальным кожухотрубным теплообменником. Жидкость подается на верхнюю трубную решетку и стекает по внутренней поверхности трубок в виде пленки. Газ движется внутри трубок снизу–вверх. Охлаждающая вода подается в межтрубное пространство.

Абсорбер с листовой насадкой сделан в виде колонного аппарата с насадкой из вертикальных листовых пластин, над которыми стоит распределительное устройство для подачи жидкости, стекающей пленкой с обеих сторон каждой пластины. Но в таких аппаратах отсутствует возможность отвода тепла.



1 – трубная решетка; 2 – трубка, по внутренней поверхности которой стекает жидкость в виде пленки

Рисунок 12 – Схема трубчатого пленочного абсорбера [23]

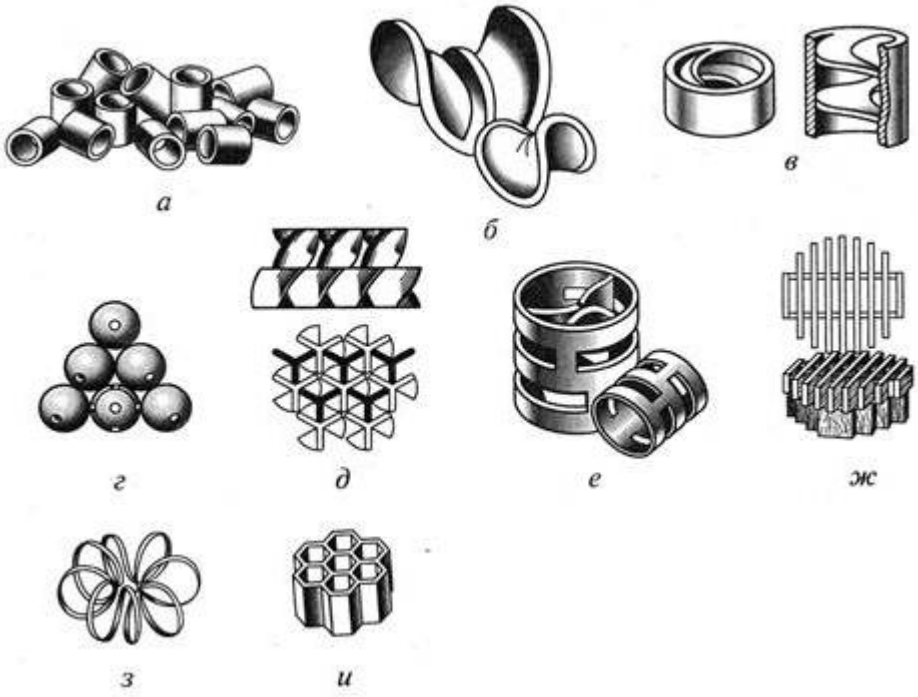


1 – распределительное устройство для подачи жидкости; 2 – пластина

Рисунок 13 – Схема пленочного абсорбера с плоскопараллельной листовой насадкой [24]

Плюсом данных аппаратов считается невысокое гидравлическое сопротивление, минусом – маленькая удельная поверхность контакта фаз, приходящаяся на единицу объема абсорбционного аппарата.

Насадочные абсорберы – колонные аппараты, наполненные насадками – жесткими телами разной формы. Главным назначением насадки считается размещение пленки жидкости по всей поверхности для формирования поверхности межфазового контакта.



а – кольца Рашига; б – седла Берля; в – кольца с перегородками; г – шары; д – пропеллерная насадка; е – кольца Паля; ж – хордовая насадка; з – спирали; и – керамические блоки

Рисунок 14 – Насадочные элементы

Эффективная насадка отвечает следующим требованиям:

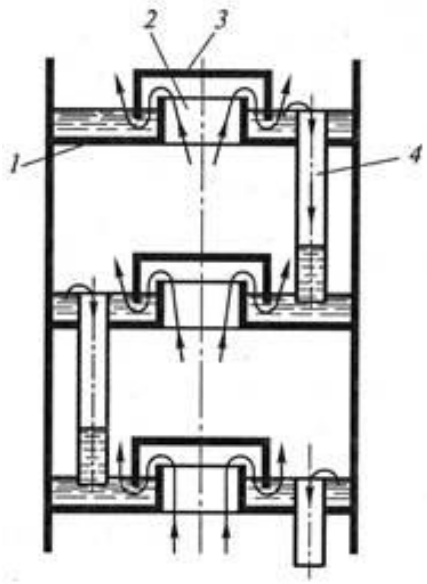
- хорошо увлажняться орошающей жидкостью;
- оказывать незначительное гидравлическое сопротивление газовому потоку;
- размеренно направлять орошающую жидкость;
- обладать химической сопротивляемостью к влиянию жидкости и газа;
- иметь небольшой вес;
- иметь высокую прочность;
- иметь низкую стоимость.

Выбор насадки основывается на её определенном условии применения.

Насадочные оборудование выделяется простотой устройства, работы в враждебных средах, созданием высокой удельной поверхности контакта фаз и коэффициентами массопередачи.

Барботажные абсорберы – устройство, в котором контакт между жидкостью и газом создается в последствии разделения газа на струи и пузыри, барботирующие сквозь слой жидкости. Эти режимы происходят в тарельчатых колоннах с колпачковыми, ситчатыми и провальными тарелками.

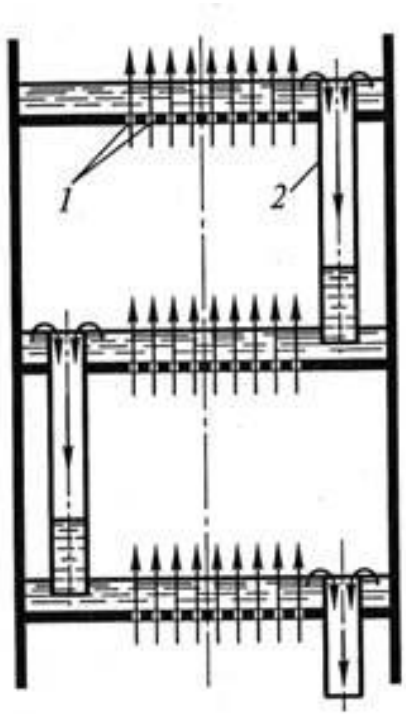
Главной особенностью тарельчатых колонн считается ступенчатый процесс, так как газ и жидкость последовательно вступают в связь на отдельных стадиях аппарата.



(1 – тарелка; 2 – патрубок; 3 – колпачок; 4 – переливная труба)

Рисунок 15 – Схема колонны с колпачковыми тарелками [25]

Ситчатые колонны выделяются простотой устройства и большой эффективностью. Главный их недостаток состоит в том, что они функционируют только в определенном диапазоне нагрузок. При слабых нагрузках, жидкость протекает через отверстия, и работа колонны нарушается. При серьезных нагрузках гидравлическое сопротивление тарелки сильно возрастает, причем замечается значительный вывод жидкости. А также, отверстия в ситчатых колоннах могут легко забиваться.



1 – отверстия; 2 – переливная труба

Рисунок 16 – Схема колонны с ситчатыми тарелками [26]

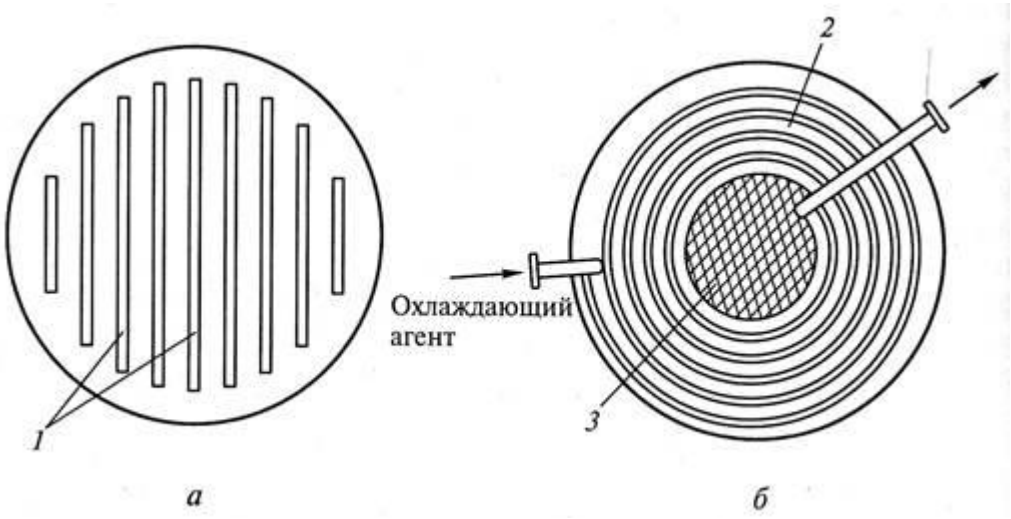
В тарелках нету переливных труб, благодаря этому газ и жидкость проходят сквозь одни и те же отверстия.

Дырчатые тарелки по устройству похожи на ситчатые тарелки и различаются лишь отсутствием переливных труб и большим диаметром отверстий.

Газ (пар) перемещается снизу-вверх лишь сквозь часть отверстий или щелей пульсирующим потоком, жидкость стекает с тарелки на тарелку в участках наибольшего гидростатического давления.

Решетчатые тарелки состоят из отверстий в виде щелей шириной 2-3 мм. Также тарелки делают из полос, установленных на ребро.

Трубчато-решетчатые тарелки – это разновидность решетчатых тарелок. Они состоят из решетки в виде трубы, которая изогнута в плоскую спираль. По трубам пускают охлаждающую жидкость для отвода тепла, выделяющейся при поглощении.



1 – щели; 2 – труба; 3 – перфорированный лист

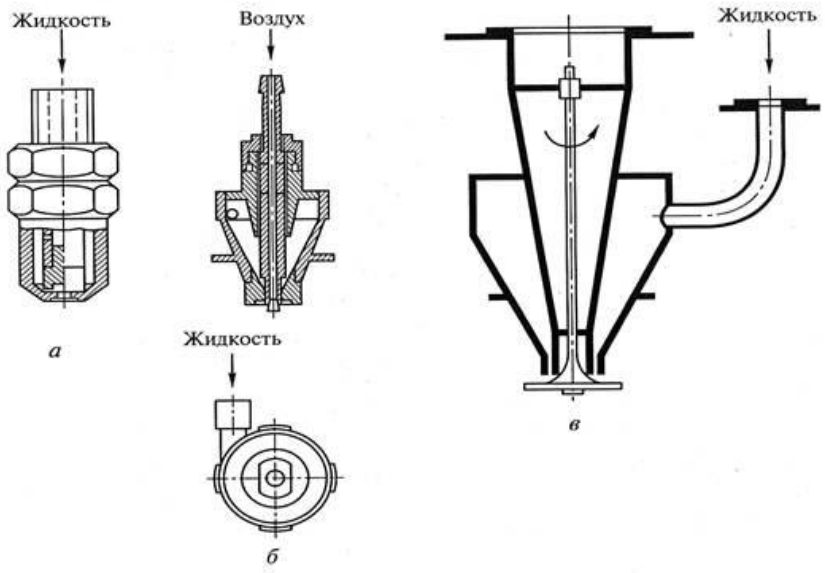
Рисунок 17 – Схемы решетчатой [27] (а) и трубчато–решетчатой [28] (б) тарелок

В распиливающих абсорберах поверхность соприкосновения фаз формируется путем распыления жидкости в массе газа на маленькие капли. Такие абсорберы производятся как правило в виде колонн, в которых распыление жидкости производится сверху, а газ движется снизу-вверх. Применяются они при поглощения хорошо растворимых газов.

Механические форсунки распыляют жидкость при избыточном давлении 0,2-20,0 МПа, однако легко засоряются и непригодны при распыливания суспензий, загрязненных и вязких жидкостей.

Пневматические форсунки работают под воздействием сжатого воздуха или пара под избыточным давлением до 0,5 МПа, пригодны для распыливания жидкостей с высокой вязкостью.

Центробежные распылители производят в виде турбинок или дисков, крутящихся с большой скоростью, на которые подводится жидкость. Частота вращения дисков составляет 4000-50000 об/мин.



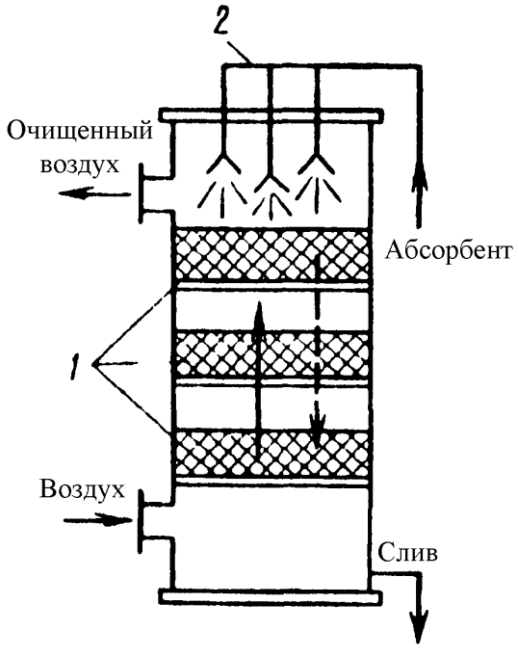
а – механическая форсунка; б – пневматическая форсунка; в – центробежный распылитель

Рисунок 18 – Форсунки и распылители

2) Хемосорбционные.

Хемосорбер – полая башня высотой 6-7 м, сложенная из бештаунита или кирпича, футерованного кислотоупорной плиткой. Верх башни закрыт деревянной крышкой, в которой имеются люки для загрузки стружки. Бромовоздушная смесь поступает верхнюю часть башни; воздух, освобожденный от брома, выходит снизу. Обратное направление воздушного потока приводит к накоплению в растворе ионов Fe_3 вследствие того, что более богатая бромом газовая смесь встречается с концентрированным раствором бромистого железа.

Работа хемосорберов основана на поглощении паров и газов жидкими и твердыми поглотителями с образованием малорастворимых или мало летучих химических соединений. Используют насадочные башни и барботажные пенные аппараты. Хемосорбция – один из распространенных методов очистки газов от оксидов азота и паров кислот.



1 – насадка; 2 – разбрызгиватель

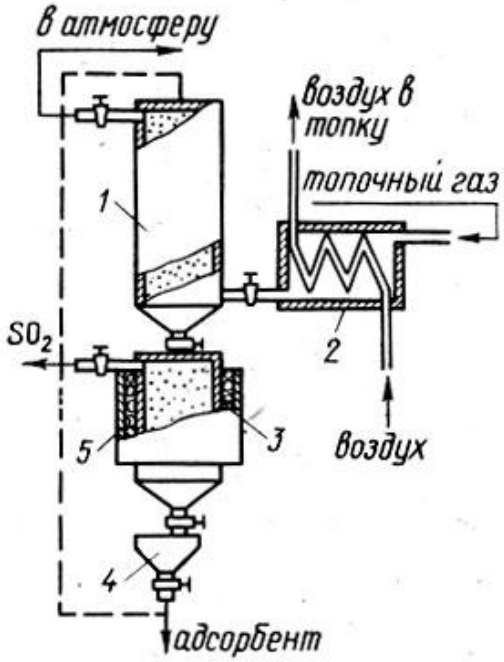
Рисунок 19 – Схема насадочной башни [29]

3) Адсорбционные.

Методы адсорбции основаны на способности некоторых тонкодисперсных твердых тел селективно извлекать и концентрировать на своей поверхности от дельной компоненты газовой среды. Для этого используют адсорбенты. Применяют вещества, имеющие большую площадь поверхности на единицу массы.

Адсорбционные методы делятся на метод хемосорбции и методы каталитической очистки газов.

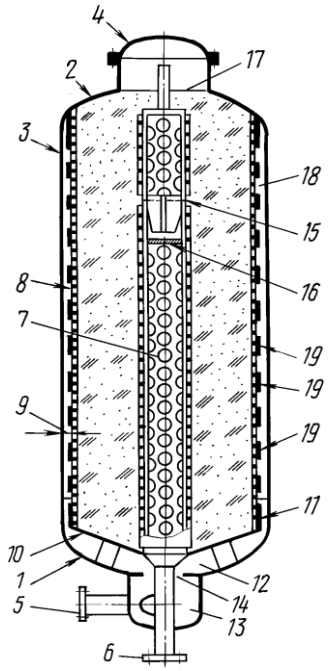
Метод хемосорбции основан на поглощении газов и паров твердыми или жидкими поглотителями с образованием малолетучих или малорастворимых соединений. Большинство реакций, протекающих в процессе хемосорбции, являются экзотермическими и обратимыми, поэтому при повышении температуры раствора образующееся химическое соединение разлагается с выделением исходных элементов. Поглотительная способность хемосорбента почти не зависит от давления, поэтому хемосорбция более выгодна при небольших концентрациях вредностей в отходящих газах.



1 – адсорбер; 2 – теплообменник; 3 – подогреватель; 4 – бункер; 5 – десорбер

Рисунок 20 – Схема адсорбционной установки для удаления оксида серы из горячего топочного газа [30]

Суть каталитических процессов газоочистки заключается в химическом преобразовании подлежащих обезвреживанию примесей в другие продукты в присутствии специальных катализаторов, роль которых сводится к увеличению скорости химических взаимодействий. Катализатор обеспечивает взаимодействие на его поверхности преобразуемых веществ, образование промежуточных поверхностных соединений катализатора и реагирующих веществ с последующим формированием продуктов катализа и восстановлением поверхности катализатора. В качестве катализаторов используют металлы платиновой группы (платина, палладий, рутений, родий) или более дешевые, но менее эффективные и стабильные в эксплуатации составы, включающие никель, хром, медь, цинк, ванадий, церий и другие элементы. Катализаторы обычно выполняются в виде шаров, колец или проволоки, свитой в спираль.



1, 2 – эллиптические днища; 3 – обечайка; 4 – верхний люк; 5 – штуцер для ввода сырья; 6 – штуцер для вывода продуктов реакции; 7 – центральная труба; 8 – сетчатая корзина; 9 – кольцевой зазор; 10 – второе дно; 11 – борт; 12 – междудонное пространство; 13 – вихревая камера; 14 – кольцевой пережим; 15 – разъем; 16 – сетчатая перегородка; 17 – уровень заполнения реактора; 18 – внутреннее оребрение; 19 – обручи

Рисунок 21 – Каталитический реактор [31]

4) Нейтрализаторы.

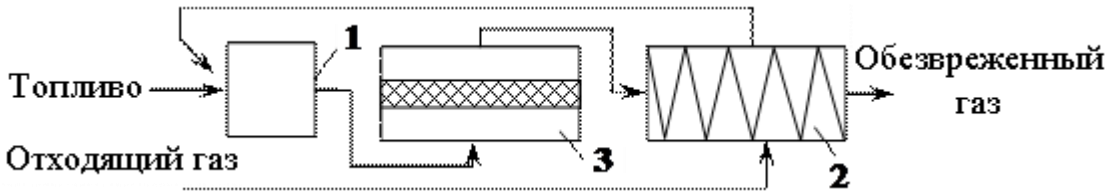
Один из методов термической нейтрализации, который основан на свойстве горючих газов и паров, входящих в состав технологических выбросов, сгорать с образованием менее токсичных веществ. Для данного метода используют нейтрализаторы. Распознают три схемы термической нейтрализации:

- прямое сжигание;
- термическое окисление;
- каталитическое дожигание.

Прямое сжигание делают в тех, случаях, когда очищенные газы обладают значительной энергией, достаточной для поддержания огня.

Термическое окисление применяется лишь тогда, когда очищаемые газы обладают высокой температурой, но не содержат достаточно кислорода, или, когда содержание горючих веществ мала и недостаточна, для поддержания огня. В первом случае процесс термического окисления выполняют в камере с подачей свежего воздуха, а во втором – при вспомогательной подаче природного газа.

Каталитическое дожигание применяют для преобразование токсичных компонентов, содержащихся в выходящих газах, в нетоксичные или менее токсичные путем λ контакта с катализаторами.



1 – топка; 2 – теплообменник; 3 – реактор с катализатором

Рисунок 22 – Принципиальная схема установки термокаталитического обезвреживания [32]

1.4.1.4 Аппараты многоступенчатой очистки

Аппараты многоступенчатой очистки используются для высокоэффективной очистки выбросов. В этом случае очищаемые газы последовательно проходят несколько автономных аппаратов очистки или один агрегат, включающий несколько ступеней очистки. Такие решения находят применение при высокоэффективной очистке газов от твердых примесей; при одновременной очистке от твердых и газообразных примесей; при очистке от твердых примесей и капельной жидкости и т.п.

Многоступенчатую очистку широко применяют в системах очистки воздуха с его последующим возвратом в помещение.

Основное направление защиты воздушного бассейна от загрязнений вредными веществами – создание новой безотходной технологии с замкнутыми циклами производства и комплексными использованием сырья.

Из-за этого, в мире обширно применяются аппараты улавливания пыли, золы, вредоносных газов для сокращения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

1.4.2 Средства защиты гидросферы

Сточные воды подразделяются на три группы:

1) Производственные сточные воды возникают в последствии применения воды в технологических процессах. Они включают в себя механические примеси (частички шлака, нагар, маслинные продукты и т.д.).

2) Бытовые сточные воды, возникают в санузлах, душевых и умывальниках, включают в себя крупные примеси органического и минерального прохождения в растворенном и нерастворенном состояниях;

3) Поверхностные сточные воды возникают в последствии смывания поливочными, снеговыми и дождевыми водами загрязнений, находящихся на поверхности грунтов, зданий и т.п. Главными примесями данных вод считаются механические частицы (пыль, металлические стружки, песок, земля, сажа) и нефтепродукты (масла, бензин и т.д.).

Спуск сточных вод на Земле никак не подвергаются специализированной очистке до выброса в водоемы. Их обезвреживание заключается только в разбавке чистой водой и в самоочистке водоемов.

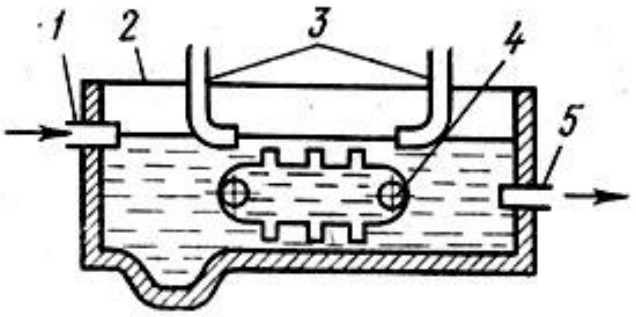
Способы и аппаратуру для очистки сточных вод можно подобрать, зная допустимые концентрации примесей в очищенных сточных водах. Бывает несколько методов очистки сточных вод:

- механические: процеживание, отстаивание, фильтрование и так далее;
- физико-химические: абсорбция, ионообменная очистка, электрохимическая очистка, выпаривание, кристаллизация и так далее.
- биологические.

Важной и обязательной мерой очистки и подготовки воды для последующей очистки является удаление из сточных вод крупных загрязнений – процеживание.

Для этого в составе всех очистных сооружений проектируются решетки. Они выполняются из ряда металлических стержней, расположенных параллельно друг другу и создающих плоскость с прозорами, через которую процеживается вода.

При отстаивании происходит всплывание частиц масел с плотностью, меньшей плотности воды, по тем же законам, что и осаждение тяжелых частиц. Процесс отстаивания осуществляется в отстойниках, а также в маслоловушках при незначительной концентрации механических загрязнений. В результате отстаивания маслопродукты, содержащиеся в воде, всплывают на поверхность, откуда удаляются маслосборным устройством.



1 – входной патрубок; 2 – отстойная камера; 3 – маслосборник; 4 – цепной конвейер; 5 – выходной патрубок

Рисунок 23 – Схема маслоловушки [33]

Фильтрование является последним этапом осветления воды и производится после ее предварительного осветления в отстойниках или в осветлителях. При очистке производственной воды, если не требуется такого полного осветления, как при очистке хозяйственно-питьевой воды, может быть применено только фильтрование.

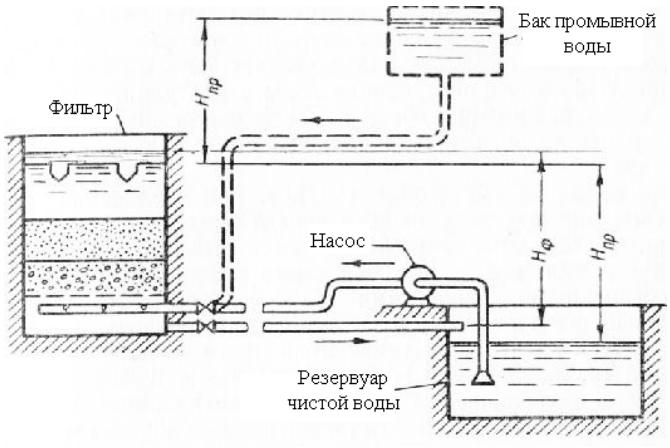
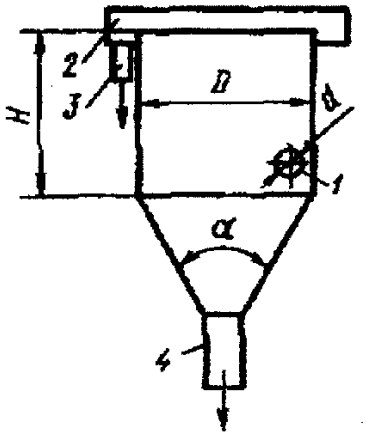


Рисунок 24 – Схема фильтрования воды и промывки фильтров [34]

Оседание взвешенных частиц под действием центробежной силы проводят в гидроциклонах и центрифугах.

Для очищения сточных вод применяют напорные и открытые гидроциклоны.

Гидроциклоны просты в устройстве, компактны, их просто обслуживать. Они выделяются хорошей производительностью и низкой ценой. На эффективность работы гидроциклонов оказывают большое влияние физические свойства жидкости и твердой фазы, а также конструктивные параметры гидроциклонов. Эффективность гидроциклонов – 70-80%.



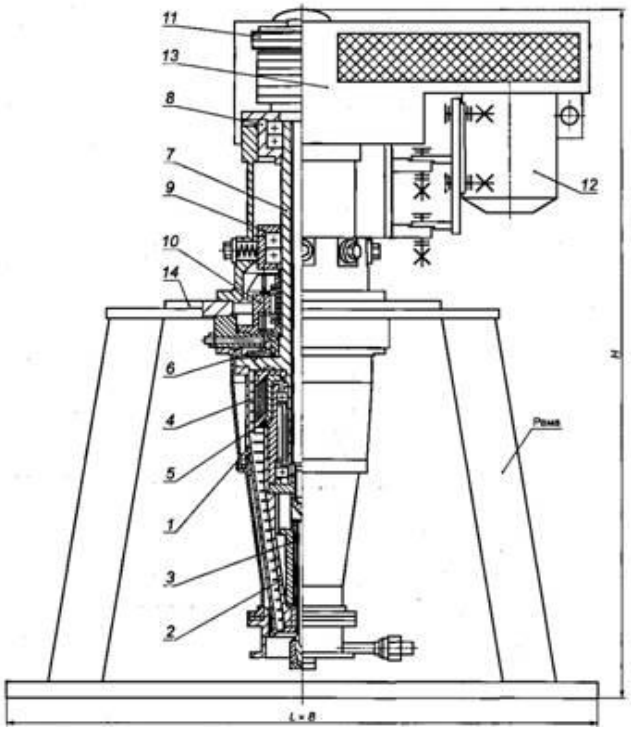
1 – вход ной патрубок; 2 – кольцевой водослив; 3 – отвод для чистой воды; 4 – шламоотводящая труба

Рисунок 25 – Схема открытого гидроциклона [35]

Центрифуги предназначены для разделения жидких неоднородных радиоактивных сред, содержащих мелкодисперсную твердую фазу. Конструкцией центрифуги должна быть обеспечена безопасность проведения работ, защита обслуживающего персонала и окружающей среды от радиоактивного воздействия.

Для удаления примесей и осадков из канализационных вод используют фильтрующие и отстойные центрифуги. Центробежное фильтрование получается с помощью вращения суспензии (смесь веществ, где твердое вещество находится в жидком, в виде мельчайших частиц) в перфорированном барабане, обтянутом фильтровальной материей. Осадки и примеси остаются на стенках барабана. Этот слой удаляют вручную. Это фильтрование преимущественно эффективно, если нужно получить продукт с минимальной влажностью и где необходима промывка осадка.

Центрифуги бывают периодического или постоянного действия; горизонтальными, вертикальными или под наклоном.



1 – ротор; 2 – шнек; 3 – питатель; 4 – тарелки сепарирующие; 5 – тарелкодержатель; 6 – диск напорный; 7 – вал ротора; 8 – опора ротора верхняя; 9 – опора ротора нижняя (демпфирующая); 10 – уплотнение торцовое; 11 – редуктор; 12 – электродвигатель; 13 – кожух привода; 14 – плита

Рисунок 26 – Схема центрифуги [36]

1.4.3 Охрана почвенных ресурсов

Вопрос загрязнения почв и его влияние на биосферу мало изучен по сравнению с другими средами, однако, для охраны почвенных ресурсов проводится ряд мероприятий:

1) Защита почв от эрозии.

- агротехнические (правильная вспашка земель, использование для этого специальную технику, разработка противоэрозионных севооборотов);
- лесомелиоративные (посадка ветрозащитных лесополос);
- гидротехнические (запруды, орошение паводковыми и артезианскими водами).

2) Защита от химических веществ.

- контроль за поступлением и содержанием вредных веществ в почве;
- сокращение применения опасных пестицидов;
- разработка нормативов ПДК (предельно допустимых концентраций) веществ в почве.

3) Самоочищение почвы.

В почве происходят процессы самоочищения, эффективность которых находится от ряда факторов. К их числу относятся температура, влажность, влагопроницаемость почвы, поглощающая способность и главное, активность почвенных биоценозов. В почве присутствует больше микробной и грибковой флоры, чем в водоемах. Поэтому разложение химических соединений в ней осуществляется гораздо быстрее.

Главным видом загрязнения литосферы считаются твердые бытовые и промышленные отходы.

2 Теоретический раздел

2.1 Теоретические основы формирования политики предприятия в области охраны окружающей среды

Каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, каждый обязан сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам, которые являются основой устойчивого развития, жизни и деятельности народов, проживающих на территории Российской Федерации [37].

Основным документом в области охраны окружающей среды является Федеральный закон от 10 января 2002 г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды». Настоящий Федеральный закон определяет правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды, обеспечивающие сбалансированное решение социально-экономических задач, сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений, укрепления правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности. Настоящий Федеральный закон регулирует отношения в сфере взаимодействия общества и природы, возникающие при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, связанной с воздействием на природную среду как важнейшую составляющую окружающей среды, являющуюся основой жизни на Земле, в пределах территории Российской Федерации, а также на континентальном шельфе и в исключительной экономической зоне Российской Федерации [38].

В России в настоящее время автоматизированные системы мониторинга окружающей среды за редким исключением отсутствуют, и контроль загрязнения окружающей среды осуществляется лабораторными методами с предварительным отбором проб.

Работы в области экологических рисков в России были начаты в начале 80-х годов прошлого столетия. До сих пор законодательная и нормативная база в построена не на основе концепции риска, а на основе предельных нормативных

показателей вредных веществ, а само понятие «риск» упоминается только в одном из более 50 законов, посвященных безопасности – в Федеральном законе «О техническом регулировании» 2002 года [39]. Ни в одном из них не рассматривается количественная оценка безопасности, а количественная оценка опасности производится на основе предельно допустимых концентраций вредных веществ, что не позволяет выполнять интегральную оценку опасности. В отличие от развитых стран в России концептуально и методологически «анализ риска» до сих пор не является научной основой ни законодательства, ни практической деятельности.

К первым нормативным документам, в которых сделана попытка систематизировать возможные экологические риски с определённой долей условности можно отнести «Инструкцию по экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности» [40]. Указанная инструкция является основным документом, определяющим требования по оценке воздействия на окружающую среду в предпроектной и проектной документации на строительство, реконструкцию и расширение объектов хозяйственной и иной деятельности. В целях реализации Федерального закона «Об экологической экспертизе» [41] в части установления единых правил организации и проведения экологической экспертизы и определения основных положений проведения оценки воздействия на окружающую среду Государственным комитетом РФ по охране окружающей среды Приказом от 16 мая 2000 г. №372 утверждено «Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в РФ» [42]. Однако данные нормативные документы направлены на оценку воздействия реализуемого проекта лишь на отдельные компоненты окружающей среды, оставляя за рамками оценок многие социальные, информационные и другие аспекты. Кроме того, оценке подлежат лишь отдельные виды воздействий на окружающую среду, в то время как в реальности их существенно больше. При этом не предусматривается оценка вероятности реализации экологических рисков и возможных ущербов в результате их проявления.

Нужно отметить, что в настоящее время необходимость снижения экологических рисков находит понимание и на международном уровне. Под эгидой Генерального секретаря ООН международной группой инвесторов были разработаны Принципы ответственного инвестирования (ПОИ) [43]. К середине 2007 года к данной программе присоединились более 200 инвесторов, с общим объемом инвестиций более 9 триллионов долларов США, что говорит о поддержке деловыми кругами выше указанной инициативы и понимании взаимосвязи между экологическими и социальными проблемами и эффективностью корпоративного управления [44].

В условиях финансового кризиса для поддержки реального сектора экономики правительство РФ совместно с Центральным банком России выделяют сотни миллиардов рублей. Таким образом, роль государства в определении приоритетов экономического развития страны существенно повышается. Представляется логичным в данной ситуации усилить требования государства при выделении кредитов к природоохранной деятельности заёмщиков путём снижения экологических рисков при их хозяйственной и иной деятельности. Тем более, что такой опыт накоплен международными финансовыми институтами и, в первую очередь, Всемирным банком реконструкции и развития (МБРР). В период 1990-2007 финансовых годов общий объем зарезервированного кредитования Всемирного банка составил 401,5 млрд. долл. США по 6792 проектам [45]. Проекты ENRM (2401 проектов), которые включают специальные меры по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов, официально предусматривают резервирование соответствующих средств в размере примерно 59 млрд. долларов США.

Группа организаций Всемирного банка считает, что содействие экологически устойчивому развитию должно быть основным принципом стратегических направлений его деятельности. Для повышения экологической эффективности проектов, финансируемых МБРР в 2008 году по его заказу была проведена независимая экспертная оценка «Экологически устойчивое развитие». В данном докладе изложены конкретные рекомендации по достижению

максимального эффекта в природоохранной сфере по финансируемым МБРР проектам.

Указанные рекомендации могут использоваться правительством России при выдаче кредитов реальному сектору экономики, что позволит, во-первых, не допустить исключения природоохранных мероприятий в реализуемых заёмщиками проектах и, тем самым, снизить экологические риски. Во-вторых, существенно повысит эффективность государственной экологической политики.

Нужно отметить, что оценка отдельных экологических рисков производится при обязательном страховании опасных промышленных объектов, в случаях, предусмотренных ФЗ «О промышленной безопасности опасных промышленных объектов» [46]. Определенную работу в этом направлении проводит Всероссийский центр мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций МЧС РФ, по инициативе которого был также разработан и утверждён государственный стандарт ГОСТ Р 22.10.01-2001 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Оценка ущерба. Термины и определения» [47].

Однако, если оценивать ситуацию в целом, то существующее нормативно-методическое обеспечение оценки экологических рисков явно не соответствует требованиям сегодняшнего дня. При этом не имеется в виду методология оценки рисков в общем, а, главным образом, методология выявления и экономической оценки экологических рисков.

2.2 Задачи и функции политики предприятия в области экологической безопасности

При рассмотрении вопроса о функциях и задачах экологической деятельности мы сталкиваемся с рассмотрением этого вопроса в контексте теории государства, а также его функций и задач. Так, функции государства представлены ключевыми направлениями его деятельности, однако они не тождественны самой деятельности государства. В противном случае понятие

функций государства пересекается с функциями его механизма, а также всей системы государственных органов.

Осуществление предназначения власти в качестве политико-управляющей системы, которая координирует социальное взаимодействие в обществе, проявляет себя в динамике. В этом случае структура аппарата публичной власти, а также его механизм являются вторичными по отношению к функциям, обусловленными социальными, экономическими и политическими задачами, определенными в соответствии с формой данного государства, вторичны по отношению к деятельности его механизма. Понятие функций государства имеет в связи с этим глобальный характер. В качестве ключевых направлений деятельности государства они не тождественны самой деятельностью государства [48].

Ю.Б. Кравченко утверждает, что существование данной функции связано с наличием у государства самостоятельной общей цели по охране окружающей среды. По его мнению, возникновение функции охраны окружающей природной среды связано с проявлением консервативной, заповедной охраны редких объектов природы, памятников природы, естественной экологической система. Однако последующая эксплуатация природных богатств, которая была вызвана развитием промышленности и сельского хозяйства, постепенно приводит к необходимости рационального использования природных ресурсов, при которой требования охраны включены в процесс хозяйственной деятельности использования природных ресурсов.

Рост масштабов производственной деятельности постепенно приводит к усилению негативного антропогенного влияния, а это в свою очередь ставит под угрозу жизнь и здоровье человека, интересы будущих поколений людей. В таких условиях постепенно начинает преобладать мысль, что существует не только зависимость человека от природы, но и человека от окружающей среды обитания.

Определение окружающей среды содержится в документах Организации Объединенных Наций и правовых положениях некоторых государств. К примеру, во введении к Стокгольмской декларации, принятой на Конференции ООН в 1972

году, указано, что «человек одновременно представляет собой продукт и творца своей среды, которая ему дает физическую основу для жизни и предполагает возможность интеллектуального, морального, общественного и духовного» и «поэтому для человеческого благосостояния и осуществления основных прав людей, включая и право на жизнь, важное значение имеют два аспекта – природная среда и та, которую создал человек» [49].

Таким образом, чаще всего под окружающей средой подразумевается совокупность условий и влияний, которые окружают человека.

В Законе №7-ФЗ от 10 января 200 2 г. «Об охране окружающей среды» экологическая безопасность обозначена в качестве состояния защищенности природной среды и важнейших интересов человека от негативного воздействия хозяйственной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также их последствий [38].

Таким образом, источниками экологической опасности в совокупности можно назвать деятельность человека, а также стихийные природные явления. Система управления некоторыми чрезвычайными ситуациями природного характера и их последствиями возможна только на государственном уровне по причине их масштабности, однако функция предотвращения и ликвидации последствия хозяйственной деятельности человека лежит на плечах самих хозяйствующих субъектов (предприятий).

Именно предприятие формирует и реализует постепенный поэтапный процесс воздействия на экологическую систему.

На уровне промышленного предприятия экологическая безопасность представлена таким состоянием его производственно-хозяйственной деятельности, которое не может создавать угроз для окружающей природной среды и человека, а также соответствует потребностям граждан страны, исключая любые виды опасности их здоровью и будущим поколениям.

Вместе с тем при обеспечении экологической безопасности на промышленных предприятиях ключевое внимание уделяется именно техническим и технологическим аспектам, что и будет подробно раскрыто в рамках данной

магистерской работы. Однако задача повышения уровня экологической безопасности производства представлена шире технических и технологических решений, а включает также организационно-управленческие вопросы обеспечения экологической безопасности, которые выражаются в системе управления, экономической эффективности систем обеспечения экологической безопасности на предприятии, методах руководства. Этим вопросам также будет посвящено исследование.

2.3 Формирование системы управления экологическими системами предприятий строительной промышленности

Экологической политике строительных предприятий посвящены следующие нормативно-правовые документы:

1) Федеральный закон от 10 января 2002 г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
2) Федеральный закон от 30 марта 1999 г. №52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».
3) Федеральный закон от 4 мая 1999 г. №96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха».
4) ГОСТ ISO 9001-2011 «Системы менеджмента качества. Требования».
5) Земельный кодекс РФ (ЗК РФ) от 01.01.2001 №136-ФЗ.

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ
СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА
ООО «Тест-С.-Петербург»

РОСАККРЕДИТАЦИЯ

Россия, 190103, Санкт-Петербург, 10-ая Красноармейская ул., дом 22 литер А,
тел./факс +7 (812) 334-02-62, E-mail: cert@test-spb.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.13СК03
Федеральной службы по аккредитации

СЕРТИФИКАТ

Регистрационный № РОСС RU.13СК03.00047

Настоящим удостоверяется, что система менеджмента организации

ЗАО «СПЕЦХИММОНТАЖ»

188540, Россия, г. Сосновый Бор, Ленинградской области, промзона, а/я 47

соответствует требованиям

ГОСТ ISO 9001-2011 (ISO 9001:2008)

применительно к следующим областям деятельности:

Проектирование, разработка, выполнение антикоррозионной и химической защиты строительных конструкций и оборудования, наливных полов, гидроизоляции строительных конструкций и кровли, теплоизоляции строительных конструкций, трубопроводов и оборудования, огнезащиты материалов, изделий и конструкций, обмуровки и футеровки изделий и конструкций; производство полимерных композиций для наливных полов; производство микрошариков из природных и искусственных материалов; техническое обслуживание и ремонт транспортных средств, машин и оборудования; проведение контрольных испытаний и определение характеристик используемой и выпускаемой продукции; декоративное садоводство и производство продукции питомников; разведение сельскохозяйственной птицы

Дата регистрации **28.03.2014**

Срок действия до **06.12.2016**

Система менеджмента сертифицирована с **14.12.2004**

Руководитель Органа по сертификации — *Г.Н. Иванова*

м.п.

Председатель комиссии — *Е.Л. Казмировский*

Данный сертификат недействителен при невыполнении условий сертификации.
Условия сертификации представлены на Интернет сайте по адресу www.test-spb.ru

№ Т 00047.

Рисунок 1 – Пример сертификата соответствия (ГОСТ ISO 9001-2011) строительного предприятия

Если проанализировать данные документы, то можно сказать, что целью экологической политики строительных предприятий является постоянное улучшение окружающей среды благодаря уменьшению негативного воздействия загрязнений при оказании услуг по обеспечению выполнения видов работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства. Для этого должны выполняться следующие принципы экологической политики:

– совершенствование технологии проектирования и строительства с целью снижения негативного воздействия на окружающую среду, максимальной экономии материальных ресурсов, уменьшения отходов;

– обеспечение экологической безопасности осуществляемых работ, а также учет экологических аспектов при внедрении новых технологических процессов и материалов;

– проведение контроля загрязнения окружающей среды и совершенствование системы мониторинга экологических параметров;

– снижение вероятности возникновения аварийных ситуаций и готовность персонала к адекватному реагированию на произошедшие аварии;

– доступность информационного материала по экологическим вопросам при обсуждении с работающим персоналом, потребителями и другими заинтересованными сторонами;

– постоянное обучение персонала экологическим знаниям, стимулирование персонала за работы, приводящие к уменьшению загрязнения окружающей среды;

– постоянное совершенствование и улучшение системы управления окружающей средой на основе анализа ее эффективности.

Руководства строительных предприятий в рамках экологической политики должны не только соблюдать требования природоохранного законодательства РФ, но и постоянно улучшать окружающую среду и предотвращать загрязнение окружающей среды при проектировании и строительстве.

Этапы внедрения и функционирования системы менеджмента строительных компаний проиллюстрировано на рисунке 29.

Рисунок 2 – Этапы внедрения и функционирования системы менеджмента строительных компаний [50]

3 Пути оптимизации состояния окружающей среды на строительных предприятиях

3.1 Мельницы. Описание и разновидности

Современное промышленное производство дробильного и размольного оборудования должно использовать самые инновационные разработки, направленные на повышение качества техники, продуктивность изготовления и стабилизацию экологичности линий.

Наиболее продуктивными агрегатами грубого и тонкого измельчения, используемыми при переработке твердых отходов, являются мельницы, хотя в отдельных случаях применяют и другие механизмы (дезинтеграторы, дисковые и кольцевые мельницы, бегуны, пневмопушки и т.п.).

Мельницы – это оборудование, используемое во всех отраслях производственной деятельности. В строительстве мельницы применяются при изготовлении керамических, силикатных, бетонных и железобетонных конструкций и изделий, производстве вяжущих материалов (цемента, гипса, извести).

Главное отличие строительных мельниц от другого строительного оборудования заключается в том, что мельницы характеризуются очень высоким коэффициентом полезного действия. Именно поэтому главным направлением в производстве размольного оборудования является поиск технологий минимального расхода электроэнергии. Одна из последних разработок в этой области – среднеходные мельница, у которых расход электроэнергии на единицу измельчаемого материала почти в два раза ниже по сравнению с барабанными мельницами.

Таблица 1 – Сравнительный анализ разных типов мельниц

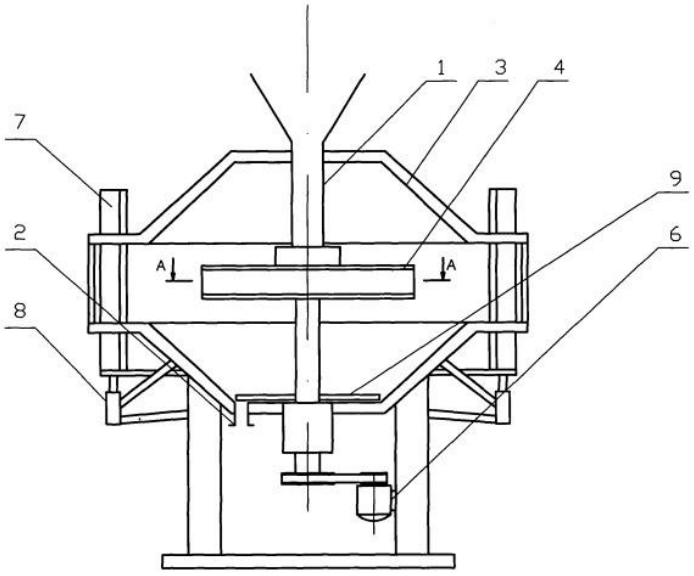
Область применения	Достоинства	Недостатки
1	2	3
Центробежно-ударная мельница		
Применяют для дробления и измельчения хрупких рудных и нерудных материалов.	– прочность и абразивность материала может быть очень высокой и не является ограничением на применение	– осуществляет только среднее дробление руды (до крупности 25-30 мм); – применение возможно только для пожаровзрывобезопасных материалов.
Трубная шаровая мельница		
Используют для тонкого помола мокрым способом многокомпонентных смесей при производстве электротехнического и хозяйственного фарфора, фаянсовых строительных изделий, глазурей, эмалей и других материалов.	– высокая тонкость помола; – однородность материала; – легкость регулирования степени измельчения; – простота и надежность конструкции.	– больше габариты и масса; – большой расход энергии; – происходит натирание благородных металлов на шары.
Валковая мельница		
Применяют для мелкого (вторичного) дробления.	– простота конструкции; – надежность; – широкая область применения; – компактность; – удобство обслуживания.	– возможность перекоса зубчатой передачи.

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Струйная мельница		
Применение в процессах тонкого и сверхтонкого измельчения хрупких материалов, где высокие производительности не нужны.	– низкая металлоемкость и размеры отдельной мельницы; – отсутствие в мельнице движущихся частей; – большая однородность готового материала по крупности; – избирательность ударного дробления и лучшее раскрытие сростков; – минимальная степень загрязнения продукта намолом; – возможность совмещения измельчения с сушкой и обжигом при высокотемпературном газопламенном разгоне материала.	– сложность выделения готового продукта; – относительно невысокая производительность разработанных конструкций; – высокая энергоёмкость измельчения; – ограниченная область применения.
Молотковая мельница		
Применяют для дробления пород мягких и средней прочности, а также для вторичного дробления известняков и мергелей высокой и средней прочности. Ограниченное применение они находят и для крупного дробления прочных пород.	• простота и компактность конструкции; • достаточная надежность; • небольшой вес; • непрерывность работы; • большая производительность; • высокая степень измельчения.	• быстрый износ бил и ротора; • при попадании в дробилку недробимых предметов возможны аварии.

3.1.1 Центробежно-ударные мельницы

Центробежно-ударные мельницы применяются для сухого непрерывного измельчения различных материалов с помощью высокоскоростного соударения измельчаемого материала о подвижные (дезинтеграторы) или неподвижные (дисмембраторы) рабочие детали мельницы. В строительстве центробежно–ударные мельницы находят свое применение при производстве тонкодисперсных материалов (пигментов, наполнителей, порошковых материалов), тонкодисперсных наполнителей, для механической активации дисперсных наполнителей.



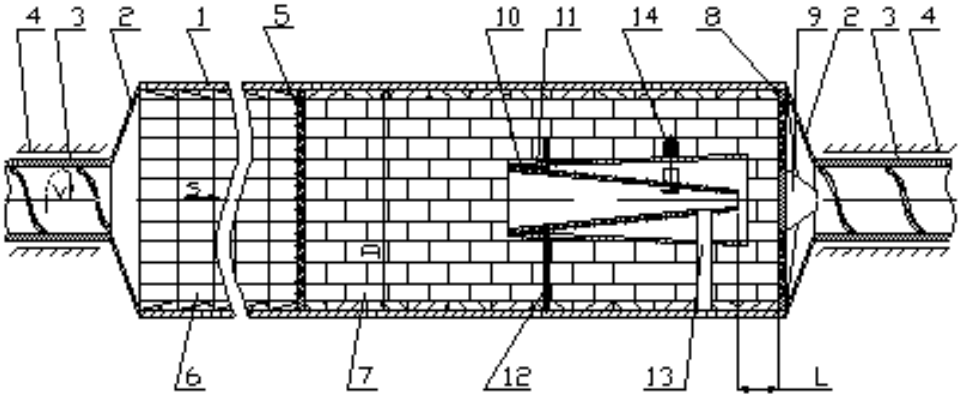
1 – устройство загрузки; 2 – устройство выгрузки; 3 – неподвижный цилиндрический корпус; 4 – ротор; 5 – лопасти; 6 – электродвигатель; 7 – отбойные элементы; 8 – подъемный механизм; 9 – направляющие лопасти

Рисунок 1 – Схема центробежно-ударной мельницы [51]

3.1.2 Трубные шаровые мельницы

Трубные шаровые мельницы используются в строительстве в цементной промышленности для мокрого помола сырьевых материалов. Такое оборудование отличается высокой часовой производительностью, простой и надежной конструкцией. Трубные шаровые мельницы обыкновенно используют схему

открытого цикла измельчения, при которой возможна обработка большого объема сырья. Открытый цикл – это полное прохождение материала через мельницу до необходимой тонкости. Однако при таком цикле не исключается возможность брака – то есть может потребоваться дополнительное измельчение. Или использование схемы замкнутого цикла, что, однако, дороже.



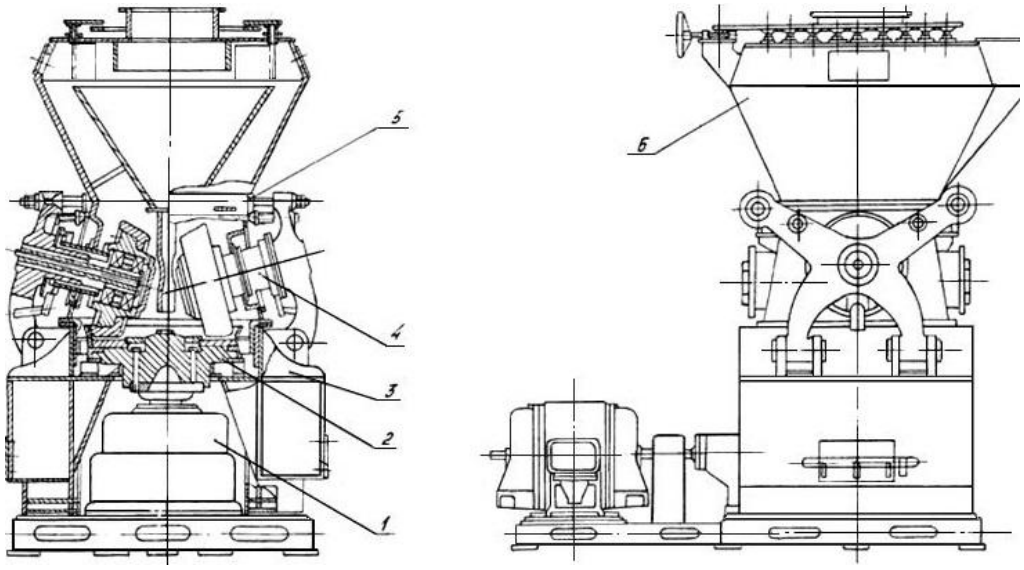
1 – корпус; 2 – торцевые крышки; 3 – цапфы; 4 – опорные подшипники; 5 – межкамерная перегородка; 6 – камера глубокого помола; 7 – камера тонкого помола; 8 – выходная решетка; 9 – разгрузочный механизм; 10 – внешний усеченный конус; 11 – внутренний усеченный конус; 12 – опорные стойки; 13 – загрузочные трубы; 14 – решетка

Рисунок 2 – Схема трубной шаровой мельницы [52]

3.1.3 Валковые мельницы

Валковые мельницы отличаются более энерго- и металлоемким устройством, так как реализуют локализованные подвод энергии к порции размалываемого материала. Размельчение носит направленный характер (принудительное самоизмельчение материала в слое за счет раздавливания и истирания частиц о поверхность валиков). Валковые мельницы обладают рядом несомненных достоинств: малыми габаритами, простотой монтажа, высокой приспособленности к автоматизации, пониженным шумовым эффектом. Размольные элементы дольше не изнашиваются, занимают меньше места, и мельницы требуют меньших расходов. Валковые размольные машины успешно

применяются для измельчения самых различных минеральных материалов, например, цементного клинкера.



1 – редуктор КЦ374-700; 2 – установка стола размольного; 3 – корпус; 4 – валок размольный; 5 – блок пружинный; 6 – сепарирующая часть

Рисунок 3 – Схема валковой мельницы [53]

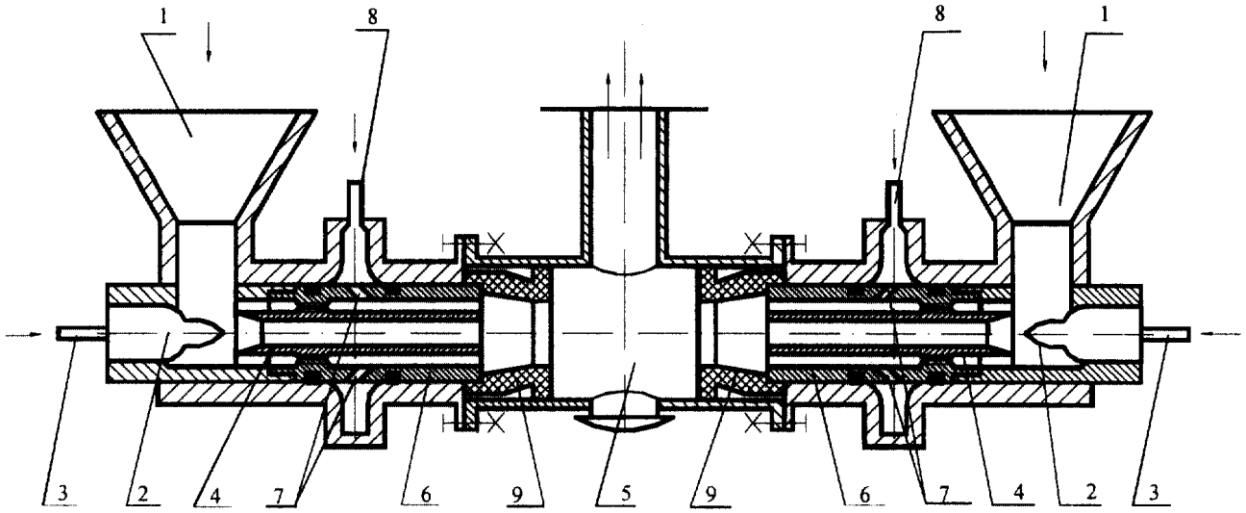
3.1.4 Струйные мельницы

Такие мельницы в качестве энергоносителя используют сжатый воздух и предназначены для сверхтонкого измельчения сыпучих и порошкообразных материалов в воздушных и газовых потоках и для механохимической активации. Также струйные мельницы применяются для получения тонкодисперсных частиц, измельчения металлических порошков, получения высокоактивных вяжущих стройматериалов, порошков красителей и пигментов, микрошлифовальных порошков и т.д.

3.1.5 Молотковые мельницы

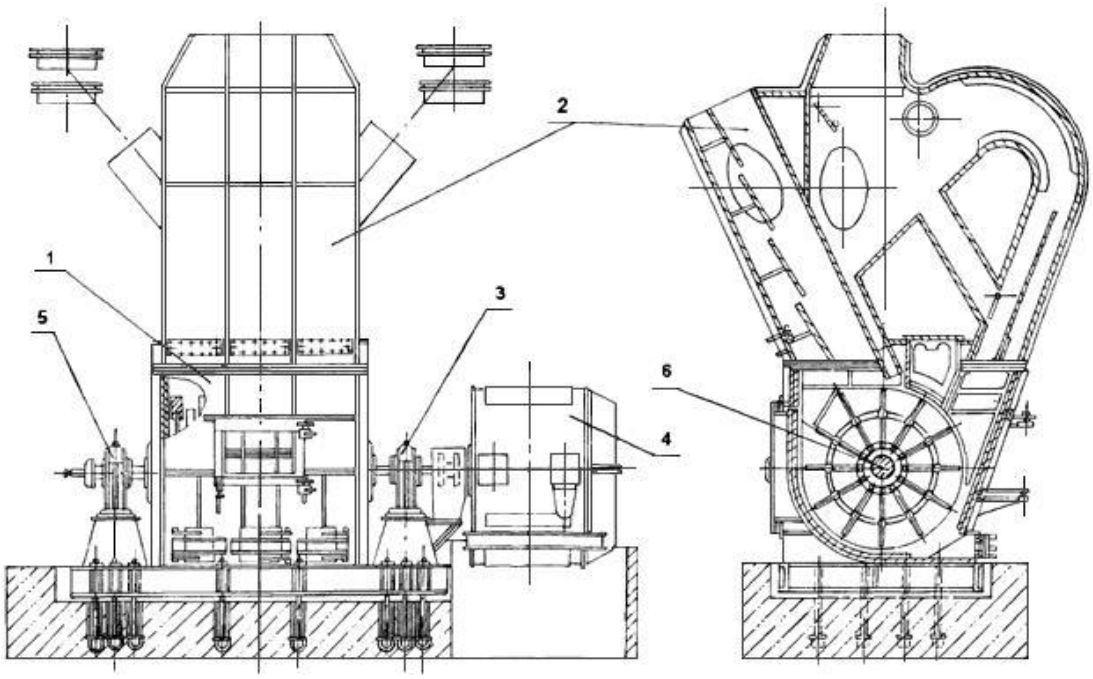
Молотковые мельницы используются для измельчения гипсового камня и минерального сырья. Измельчение осуществляется за счет ударов быстровращающихся шарнирно закрепленных на роторе мельницы стальных

молотков по частицам топлива и за счет раздавливания и истирания частиц топлива молотками мельницы.



1 – бункеры исходного материала; 2 – осевые сопла; 3 – основной воздуховод; 4 – разгонные трубки; 5 – противоточная помольная камера; 6 – подпорные патрубки; 7 – сопла; 8 – дополнительный воздуховод; 9 – обжимные насадки

Рисунок 4 – Схема струйной мельницы [54]



1 – корпус мельницы; 2 – сепаратор; 3 – подшипник опорно–упорный; 4 – электродвигатель; 5 – подшипник опорный; 6 – ротор

Рисунок 5 – Схема молотковой мельницы [55]

3.2 Основания для применения мельниц на строительных предприятиях

Основной источник образования отходов – это промышленные предприятия. Туда входят также многочисленные строительные компании. На сегодняшний день объем накопленных отходов в России составляет около 700 тонн на человека, когда площадь, занятая под зарегистрированными захоронениями отходов в России, всего 2 тыс. км^2. Зачастую строительный мусор просто выбрасывается на свалку, когда его можно переработать и использовать снова с помощью мельниц. Это не только позволит получать дополнительные ресурсы, но и способствует сохранению окружающей среды. Эти машины идеально приспособлены для измельчения многих видов отходов, в том числе строительного мусора. Они доказали свою эффективность при подготовке сырья для установок термической, биологической и механической переработки отходов. Многие организации консервативны в данном вопросе, поэтому необходимо обосновать внедрение данного оборудования не только с точки зрения экологической безопасности, но и с экономической стороны.

Мельницы можно использовать для переработки природных волокнистых материалов, включая отходы:

1) Измельчение опилок, соломы, воластонита с различными вяжущими (цементом и т.п.) для получения новых строительных материалов.

2) Измельчение волокон полимеров (кевлар, СВС, капрон, лавсан, полипропилен и т.п.), стекловолокон, базальтовых волокон, воластомеров для создания тонких волокнистых армирующих материалов (фиброзаполнителей). Применение – армирование красок, полимеров, бетонов, сухих смесей, древесноволокнистых плит и т.п. для повышения их ударной прочности и стойкости на изгиб.

3) Изготовление армирующих и специальных добавок в цементы из отходов производства. В результате обработки на мельницах получаются полимерные композиты (до 60% активного диоксида кремния), повышающие в разы прочность бетонов.

Цемент не удается эффективно домолоть и активизировать без мельниц. Тонкомолотый цемент большинство потребителей воспринимает, как специальный цемент, а не как решение по снижению потребления основного вида цемента.

Тонкомолотый цемент требует не только современное высотное строительство, мосты и пр., но и производство легких бетонов (пенобетонов), а также производство специальных цементов (тампонажных, жаропрочных, радиационных, для самовыравнивающихся бетонов и т.п.). Рынок тонкомолотых, быстросхватывающихся и других специальных цементов очень быстро растет. Запад предлагает технологию на основе использования мельниц [56]. Тонкомолотый цемент – новый продукт, о котором плохо осведомлены даже специалисты по цементу (предложение существует на рынке всего 10 лет).

Единственными потребителями, которым тонкомолотый цемент обязательно нужен – пенобетонщики, которых чрезвычайно волнует быстрота схватывания, но среди них редко встречаются грамотные технологи, поэтому для ускорения схватывания все просто используют больше цемента, повышая себестоимость конечной продукции.

Еще одним основанием для интереса к теме производства тонкомолотого цемента является утверждение (институт Гипроцемент, СПб), что в стандартном цементе (крупность частиц от 0 до 80 мкм) реагирует только 20-40%. Остальной объем работает, как наполнитель. Внутренняя часть частиц цемента крупнее 20-40 мкм не реагирует даже через 10 лет. При чрезвычайном росте цен на цемент использование его в качестве наполнителя просто неразумно. Песок, как наполнитель бетона, дешевле цемента в 30 раз. Таким образом, рынок созрел для внедрения технологий улучшения качества существующего на рынке цемента.

Высокоэффективное вкачивание энергии на мельницах разрушает образовавшиеся за время хранения цемента агломераты, измельчает крупную фракцию (40-80), содержащуюся в недомолотых цементах, механоактивизирует всю смесь, повышая марочность цемента.

Кроме простого помола (снижение исходной крупности) требуется еще в процесс помола вводить и высокоэффективно перемешивать различные добавки для снижения водопотребления, что мельнице также удается очень хорошо.

Кроме снижения потребности в цементе при использовании тонкомолотого цемента, есть большой интерес к снижению цены цемента, как вяжущего. Такие технологии известны. Они состоят в замене в цементе клинкерной составляющей другими материалами, дающими такой же вяжущий эффект. Общеизвестно, что сверхтонкий совместный помол клинкера и кварцевого песка (или цемента и кварцевого песка) позволяет снизить в 2-5 раз содержание клинкера в помоле и соответственно снизить себестоимость получаемого нового вяжущего с сохранением и даже увеличением его свойств по сравнению с чистым цементом. Единственная проблема состоит в отсутствие оборудования для помола песка. С этой задачей успешно справляется мельница. Кроме песка в цементе для снижения стоимости последнего можно использовать тонкомолотые металлургические шлаки. С помощью них можно снизить расход клинкера в 3-10 раз.

В последние годы разработан армированный пенополистирол. Мельница также может существенно облегчить внедрение данной технологии на рынок. Кроме собственно продаж оборудования, можно предложить на рынок новый материал – фибропенопластопенобетон в виде сухой смеси. То есть предложить на рынок продукт, в который, чтобы произвести пенобетон, надо просто добавить воды, используя для его приготовления стандартную бетономешалку, имеющуюся на любой стройплощадке и отказавшись от дорогостоящего оборудования и сложной технологии. Можно будет сделать такой легкий бетон и для нанесения в качестве изоляции на стены с целью их утепления, а также для восстановительного ремонта и пр.

Вторичного фторопласта образуется в России десятки тысяч тонн. В основном они утилизируются (и фирмы платят свалкам за утилизацию). Часть отходов закупается небольшими фирмами, но у них заработки нивелируются расходами на логистику. Поэтому обычно эти фирмы – спутники предприятий,

перерабатывающих фторопласт. Но доведенные до крупности 50 мкм фторопластовые отходы можно возвращать в производство. Материалов крупностью 5-10 мкм используются в тефлоновых технологиях (краски, защита тканей, поверхностей трения и т.п.).

Основа порошковой краски – тонкоизмельченные (ниже 50 мкм) наполнителе и связующие (полимеры и смолы). В России тонкомолотые порошки данных полимеров производятся в ограниченных количествах и в основном импортируются. Мельница с этой задачей справляется успешно.

Кроме решения задачи производства порошков для порошковых красок, можно рассмотреть производство композиций для порошковых красок.

3.3 Мероприятия, направленные на стимулирование руководителей строительных предприятий использовать мельницы для переработки отходов

Были изучены все строительные организации города Тольятти и выбраны только те, в чей спектр услуг входит возведение зданий (жилищное строительство, строительство административных зданий, строительство частных домов) – 26 компаний. Из них мельницы не используют 18 предприятий (70%), поэтому именно они в центре внимания (таблица 1).

Таблица 1 – Строительные организации города Тольятти, занимающиеся возведением зданий и не имеющие мельниц

№	Организация	Эмблема	Юридический адрес
1	2	3	4
1	ЖСК «МОЕ ЖИЛИЩЕ»		г. Тольятти, ул. Фрунзе, 15
2	ЗАО «Жилстрой»	ЖИЛСТРОЙ	г. Тольятти, ул. Шевцовой, 2
3	ЗАО «НТ СМУ-333»	СМУ 333	г. Тольятти, ул. Фрунзе, 8
4	ЗАО «ФСК "Лада-Дом"»	Лада-Дом	г. Тольятти, ул. 40 лет Победы, 47а

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
5	ООО «АЛЬКАР+»		г. Тольятти, ул. Офицерская, 15
6	ООО «Волга Строй Сервис»		г. Тольятти, ул. Борковская, 51
7	ООО «ВолгаСтроймонтаж»		г. Тольятти, Новый проезд, 3
8	ООО «Высота»		г. Тольятти, проезд Жилина, 38
9	ООО «ИДЕАЛ-Строй»		г. Тольятти, ул. 40 лет Победы, 15г
10	ООО «МонолитСтрой»		г. Тольятти, Южное шоссе, 63
11	ООО «СК СТРОНЖ»		с. Ягодное, ул. Ворошилова, 13
12	ООО «СтройСити»		г. Тольятти, б-р Туполева, 1
13	ООО «Техстройкаскад»		г. Тольятти, ул. Юбилейная, 1а
14	ООО «Форма 2»		г. Тольятти, ул. Ларина, 151
15	ООО «СкальсаГрандМонтаж»		г. Тольятти, ул. Офицерская, 12в
16	ООО «Эллипс»		г. Тольятти, Московский проспект, 31
17	ООО НПО «ПАРАЛЛЕЛИ»		г. Тольятти, ул. Воскресенская, 18а

3.3.1 Региональный уровень

Предлагается разработать региональную программу, которая будет стимулировать предприятия использовать мельницы.

Региональные программы (уровень Самарской области), основные функции которого:

– трансляция государственной экологической политики на региональный уровень;

– регулирование природопользования в пределах компетенции, полученной в результате распределения полномочий между уровнями государственной власти (в том числе в виде законов);

– управление природными ресурсами, находящимися в собственности субъекта Федерации;

– формирование нормативно-правового и финансового обеспечения региональных экологических программ и проектов.

Цели Программы:

– сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов;

– обеспечение экологической безопасности Самарской области.

Задачи Программы:

– повышение эффективности государственного экологического контроля над предприятиями, которые не применяют дробление, измельчение, прессование или иные виды переработки строительного мусора;

– разработка системы налоговых льгот для строительных предприятий, использующих дробление, измельчение, прессование или иные виды переработки строительного мусора;

– обеспечение постепенного снижения негативного воздействия на окружающую среду (атмосферу, земельные ресурсы, животный и растительный мир) от строительной деятельности предприятий.

Ожидаемые результаты:

– улучшение экологической ситуации на территории Самарской области, сохранение качества природной среды;

– осуществление экологического контроля за соблюдением строительными предприятиями природоохранного законодательства;

– подготовка списка рекомендуемого оборудования для дробления, измельчения, прессования или иных видов переработки строительного мусора.

Эффективность Программы заключается в следующем:

– улучшение экологической ситуации на территории Самарской области, сохранение качества природной среды и поддержание видового состава биоресурсов;

– оперативное выявление и устранение негативного воздействия на окружающую среду от хозяйственной деятельности строительных предприятий;

– снижение ущерба от строительного мусора, предотвращение нарушений природоохранного законодательства строительными предприятиями, сопутствующее обнаружение мест возгораний лесного фонда;

– сохранение редких и исчезающих видов животного и растительного мира.

3.3.2 Локальный уровень

Локальные программы (уровень местных органов самоуправления) представляет собой базовый элемент системы государственного территориального управления природопользованием, так как именно на местном уровне формулируются задачи и определяются проблемы в области взаимодействия природы и общества, проявляются последствия действий федерального и регионального уровней и дается оценка результатам управления окружающей средой.

В рамках данного уровня рекомендуется:

1) Составление списка поставщиков разных видов мельниц.

2) В рамках органов местного самоуправления выделение средств для модернизации процесса переработки отходов с помощью введения мельниц в эксплуатацию строительных предприятий путем тендера.

3) Мониторинг и контроль деятельности строительных компаний в области охраны окружающей среды, в том числе проведение презентаций на эту тему.

4) Реализация региональной Программы по осуществлению экологического контроля над строительными предприятиями.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в данной работе все поставленные задачи были выполнены:

1) была изучена проблема экологического риска и основные понятия;
2) были изучены методы анализа экологических рисков;
3) была изучена законодательная база, относящаяся к охране окружающей среды и оценке экологического риска на строительных предприятиях;
4) были изучены способы оптимизации состояния окружающей среды на строительных предприятиях на основе полученных знаний;
5) был предложен свой метод оптимизации состояния окружающей среды на строительных предприятиях на основе полученных знаний;
6) были разработаны мероприятия по внедрению предложенного метода.

В качестве метода оптимизации состояния окружающей среды на строительных предприятиях было предложено использовать строительные мельницы для переработки строительного мусора и вторичного его использования.

Преимуществами мельниц является:

8) Возможность переработки строительного мусора (бетона, вторичного фторопласта, опилок, соломы, волластонита с различными вяжущими, волокон полимеров, стекловолокон, базальтовых волокон, волластомеров и др.). Переработка отходов оказывает благоприятное воздействие на окружающую среду, так как иначе строительный мусор попадает на свалку и загрязняет флору и фауну.

9) Переработка отходов для вторичного использования или для изготовления новых материалов всегда выходит дешевле, чем расходы на транспортировку мусора на свалку и закупку нового строительного сырья.

10) Возможность изготовления тонкомолотого цемента, который является неотъемлемой частью при строительстве современных высотных зданий, мостов, при производстве специальных цементов (тампонажных, жаропрочных, радиационных, для самовыравнивающихся бетонов и т.п.). Конечно, многие для

ускорения схватывания просто используют больше цемента. Но это в разы повышает себестоимость конечной продукции.

11) Мельницы способствуют разрушению образовавшиеся за время хранения цемента агломераты, измельчает крупную фракцию, содержащуюся в недомолотых цементах, механоактивизирует всю смесь, повышая марочность цемента.

12) Возможность производства армированного фибропенопластопенобетона в виде сухой смеси. Данный материал используется во смесях, которые служат для нанесения в качестве изоляции на стены с целью их утепления, а также для восстановительного ремонта и пр.

13) Главное преимущество строительных мельниц по сравнению с другим строительным оборудованием заключается в том, что мельницы характеризуются очень высоким коэффициентом полезного действия.

14) Большое разнообразие разных видов мельниц на рынке в зависимости от конкретных нужд и возможностей предприятия.

Данное устройство способно эффективно выполнять свою задачу, однако его нечасто увидишь в арсенале строительных компаний. Поэтому были разработаны следующие мероприятия по внедрению строительных мельниц в производственный процесс:

1) Были проанализированы все строительные предприятия города Тольятти и отобраны только те, в чей спектр услуг входит возведение зданий (жилищное строительство, строительство административных зданий, строительство частных домов) и кто не применяет дробление, измельчение, прессование или иные виды переработки строительного мусора – 17 организаций.

2) На уровне Самарской области было предложено разработать региональную программу, которая ориентирована на систему штрафов и льгот при неиспользовании/использовании дробления, измельчения, прессования или иных видов переработки строительного мусора.

3) На муниципальном уровне был предложен ряд мероприятий, которые главным образом ориентированы на финансирование строительных организаций для приобретения мельниц путем тендера.

Данные мероприятия помогут повысить мотивацию компаний приобретать строительные мельницы и уделять особое внимание охране окружающей среды.

Хотя данный список мер ориентирован на город Тольятти, аналогичные действия можно провезти в любом регионе по отношению к строительным предприятиям.

Внедрение мельницы было обосновано с экологической, экономической и практической точек зрения.

Таким образом, цель данной работы выполнена, а именно был разработан метод оптимизации состояния окружающей среды от воздействия строительных предприятий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Шмаль, А.Г. Факторы экологической опасности & экологические риски [Текст]. – Бронницы: МП «ИКЦ БНТВ», 2010. – 191 с.
2. Харченко, Т.С., Ананьева, Р.П. Ретроспектива международного опыта анализа рисков [Текст]. –Журнал Международная экономика, 2008. – 6, 61–69 с.
3. Ревич, Б.А., Авалиани, С.Л. и др. Основы оценки воздействия загрязненной окружающей среды на здоровье человека [Текст]. – М.: Акрополь, ЦЭПР, 2004. – 268 с.
4. Тихомиров, Н.П. и др. Методы анализа и управления эколого-экономическими рисками [Текст]. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 350 с.
5. Чижевский, А.Л. Муниципальная система экологической безопасности (настольная книга муниципального эколога) [Текст]. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 379 с.
6. Гумилев, Л.Н. Этногенез и биосфера Земли [Текст]. – М.: ВИНИТИ, 1976. – 217 с/
7. Урманцев, Ю.А. Глобальная стратегия сохранения и преобразования систем биосферы. Сборник: Современные проблемы изучения и сохранения биосферы. Т. III. СПб.: Гидрометеоиздат [Текст]. – 1992. – 8–16 с.
8. Швыряев. А.А., Меньшиков В.В. Оценка риска воздействия загрязнения атмосферы в исследуемом регионе [Текст]. – М.: Изд-во МГУ, 2004. – 124 с.
9. Методические указания по проведению анализа риска опасных промышленных объектов. РД 08-120-96 (утв. Постановлением Госгортехнадзора РФ от 12.07.1996 №29).
10. Меньшиков, В.В., Савельева, Т.В. Методы оценки загрязнения окружающей среды: Учебное пособие [Текст]. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2000. – 356 с.
11. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий, ОНД-86 [Текст]. М.: Гидрометеоиздат, 1987.

12. Пат. 2306988 Российская Федерация, B07B7. Пылеосадительная камера / Бачурин И.В., Соболев А.А., Суслова Л.Г., Соболев В.А.: заявитель и патентообладатель ОАО «АВТОВАЗ». [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.findpatent.ru/patent/230/2306988.html.

13. Пат. 2457039 РФ, B04C5/103. Циклон / Филин И.А., Зюзин А.В., Коломиец Э.Д., Квадяев В.М., Шикерун Т.Г.: заявитель и патентообладатель ОАО «Сибирский химический комбинат». [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.freepatent.ru/patents/2457039.

14. Пат. 973003 РФ, B03C3. Трубчатый электрофильтр / Стжэльски Ю.К.: заявитель и патентообладатель «ХЕМАДЕКС» (инопредприятие). [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.findpatent.ru/patent/97/973003.html.

15. Пат. 2288782 РФ, B03D3/00. Пластинчатый пылеулавливающий аппарат / Ткаченко В.М., Архипов Н.А., Чекалов Л.В., Курицын Н.А., Ткаченко О.В.: заявитель и патентообладатель ЗАО «Кондор–Эко». [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.freepatent.ru/patents/2288782.

16. Пат. 2485289 РФ, E21B43/08. Фильтр скважинный самоочищающийся / Кириллова М.И., Богачев А.П., Давыдов В.М.: заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тихоокеанский государственный университет». [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.freepatent.ru/patents/2485289.

17. Пат. 2040953 РФ, B01D47/10. Скуббер Вентури / Тройнин В.Е.: заявитель и патентообладатель АО «Новатор». [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.freepatent.ru/patents/2040953.

18. Пат. 2043140 РФ, B01D47/10. Пенный пылеуловитель / Карминский В.Д., Филь Е.С.: заявитель и патентообладатель Карминский Валерий Давидович, Филь Евгений Сергеевич. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.freepatent.ru/patents/2043140

19. Пат. 1662630 РФ, B01D45/06. Низкоскоростной двухступенчатый туманоуловитель / Сорокин Н.И., Кравцов В.Н., Воинов В.А., Сиротников С.З.: заявитель и патентообладатель Научно–производственное гидролизное

объединение «Гидролизпром». [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.findpatent.ru/patent/166/1662630.html.

20. Пат. 975036 РФ, B01D45/08. Высокоскоростной туманоуловитель / Савенков Н.В., Филатов В.В., Урдин М.И., Макаров Б.И.: заявитель и патентообладатель Производственное объединение «ЗИЛ». [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.findpatent.ru/patent/97/975036.html.

21. Пат. 2370300, B01D5/00. Оросительный поверхностный абсорбер / Белостоцкий Ю.Г.: заявитель и патентообладатель Белостоцкий Юрий Григорьевич. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.freepatent.ru/patents/2370300.

22. Пат. 1575027, F25B37. Пластинчатый абсорбер / Трубников Н.М., Дисяев А.Б., Иванов О.П.: заявитель и патентообладатель Санкт–Петербургский технологический институт холодильной промышленности. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.findpatent.ru/patent/157/1575027.html.

23. Пат. 1660717 РФ, B01D53/18. Трубчатый абсорбер / Берго Б.Г., Крушневич Т.К., Ковальчук В.Г., Пятничко А.И.: заявитель и патентообладатель Всесоюзный научно–исследовательский и проектный институт по переработке газа «Газопереработка». [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.findpatent.ru/patent/166/1660717.html.

24. Пат. 929183 РФ, B01D53/18. Пленочный абсорбер / Соколенко В.Ф., Антипов В.А., Кондратьев В.А., Берлин М.А.: заявитель и патентообладатель Всесоюзный научно–исследовательский и проектный институт по переработке газа «Газопереработка». [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.findpatent.ru/patent/92/929183.html

25. Пат. 2472565 РФ, B01D3/16. Колонна ректификационная с колпачковыми тарелками / Данилов А.В., Гринев П.А., Журба А.М.: заявитель и патентообладатель Журба Александр Максимович, Гринев Петр Анатольевич, Данилов Александр Владимирович. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.freepatent.ru/patents/2472565.

26. Пат. 2094072 РФ, B01D3/20. Колонна с ситчатыми тарелками / Слободяник И.П.: заявитель и патентообладатель Слободяник Иван Петрович. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.freepatent.ru/patents/2094072

27. Пат. 2579067 РФ, B01D3/30. Решетчатая тарелка / Зиберт Г.К., Валиуллин И.М., Зиберт А.Г.: заявитель и патентообладатель Зиберт Г.К., Валиуллин И.М. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.findpatent.ru/patent/257/2579067.html.

28. Пат. 604564 РФ, B01D3/30. Клапанная трубчато–решетчатая тарелка / Брагин А.П., Поляков Р.Ю., Коробко В.Д.: заявитель и патентообладатель Всесоюзный научно–исследовательский и проектный институт по переработке газа «Газопереработка». [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.findpatent.ru/patent/60/604564.html.

29. Пат. 2240976 РФ, C01B17/80. Абсорбционная башня / Сыромятников В.Д., Игин В.В., Филатов Ю.В., Сущев В.С., Голоус В.И.: заявитель и патентообладатель Открытое акционерное общество «Научно–исследовательский институт по удобрениям и инсектофунгицидам им. проф. Я.В.Самойлова». [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.freepatent.ru/patents/2240976.

30. Пат. 2461411 US, B01D53/75. Адсорбционная установка / Эван Томас К., Купер Хэл Б.Х., Деглинг Дональд И., Танг Роберт И., Эван Сэм М.: заявитель и патентообладатель СЕФКО, ЭлЭлСи (US). [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.findpatent.ru/patent/246/2461411.

31. Пат. 2113452 РФ, C10G11/10. Каталитический реактор / Леонтьевский В.Г., Корольков А.Г.: заявитель и патентообладатель Леонтьевский Валерий Георгиевич, Корольков Анатолий Георгиевич. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.freepatent.ru/patents/2113452.

32. Пат. 2203729 РФ, B01J19/00. Фотохимический термокаталитический реактор санитарной очистки выбросных газов / Артамонов Н.А., Тюрикова М.Г.: заявитель и патентообладатель [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.freepatent.ru/patents/2113452

33. Пат. 2159905 РФ, F25B43/02. Маслоловушка / Овчаренко В.С., Афонский В.П., Генин Л.Л., Шувалов А.И.: заявитель и патентообладатель ЗАО «ПРОМХОЛОД». [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.freepatent.ru/patents/2159905.

34. Пат. 2377194 РФ, C02F9/00. Способ очистки воды / Ким А.Н., Колодкин И.В., Безруких В.Ю., Божков А.А.: заявитель и патентообладатель ООО «ЭНЕРГОВОДОРЕМОНТ». [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.freepatent.ru/patents/2377194.

35. Пат. 1014626 РФ, B01D21/26. Открытый гидроциклон / Скирдов И.В., Пономарев В.Г.: заявитель и патентообладатель Всесоюзный научно–исследовательский институт водоснабжения, канализации, гидрогеологии и гидротехнических сооружений. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://patents.su/2–184187–otkrytyjj–gidrociklon–dlya–ochistki–stochnykh–vodot.html.

36. Пат. 2179893 РФ, B04B1/00. Центрифуга / Светлов С.А., Волоков Ю.П., Спиридонов Ф.Ф.: заявитель и патентообладатель Бийский технологический институт Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.findpatent.ru/patent/217/2179893.html.

37. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 №6–ФКЗ, от 30.12.2008 №7–ФКЗ, от 05.02.2014 №2–ФКЗ, от 21.07.2014 №11–ФКЗ). [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399.

38. Федеральный закон от 10.01.2002 №7–ФЗ (ред. от 29.12.2015). Об охране окружающей среды. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823.

39. Федеральный закон от 27.12.2002 №184–ФЗ (ред. от 28.11.2015). О техническом регулировании. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40241.

40. Приложение к Приказу Минприроды России от 29 декабря 1995 г. №539 Инструкция по экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://base.consultant.ru/cons/CGI/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=300267

41. Федеральный закон от 23.11.1995 №174–ФЗ (ред. от 29.12.2015). Об экологической экспертизе. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8515.

42. Приказ Госкомэкологии РФ от 16.05.2000 №372 Об утверждении Положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации (Зарегистрировано в Минюсте РФ 04.07.2000 №2302). [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://base.garant.ru/12120191/

43. Финансовая инициатива Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП). Принципы ответственных инвестиций (ПОИ). Внедрение, оценка и руководство.

44. Научно–практический журнал «Экологический вестник России» №8–11, 2008. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ecovestnik.ru/

45. International Bank for Reconstruction and Development. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.worldbank.org/en/about/what–we–do/brief/ibrd/

46. Федеральный закон от 21.07.1997 №116–ФЗ (ред. от 13.07.2015). О промышленной безопасности опасных производственных объектов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/

47. ГОСТ Р 22.10.01–2001. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Оценка ущерба. Термины и определения. – Введ. 2001–06–20. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://vsegost.com/Catalog/64/6474.shtml.

48. Лопатин, В.Н. Экологическая безопасность проблемы конституционной законности. Экологическая безопасность России: проблемы

правоприменительной практики: Сборник научных трудов [Текст]. – СПб.: Издательство «Юридический центр Пресс», 2003. – 168 с.

49. Русаков, М.И. Экологическая безопасность современной России [Текст]. – Нижний Новгород: Деком, 2006. – 86 с.

50. Васильев, П.П. Практикум по безопасности жизнедеятельности человека, экологии и охране труда [Текст]. – М.: ФГУП Изд–во «Финансы и статистика», 2004. – 192 с.

51. Пат. 2471560 РФ, B02C13/14. Центробежно–ударная мельница / Лебедев А.Е., Суханов А.С., Зайцев А.И., Капранова А.Б.: заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ярославский государственный технический университет». [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.freepatent.ru/patents/2471560.

52. Пат. 2320416 РФ, B02C17/06. Шаровая мельница замкнутого цикла / Шарапов Р.Р., Гунько И.И., Ханин С.И.: заявитель и патентообладатель Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова (БГТУ им. В.Г. Шухова). [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.freepatent.ru/patents/2320416.

53. СТО 70238424.27.060.01.010–2009. Мельницы валковые среднеходные. Общие технические условия на капитальный ремонт. Нормы и требования. – Введ. 2010–01–11. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://meganorm.ru/Data2/1/4293807/4293807078.pdf.

54. Пат. 2188077 РФ, B02C19/06. Противоточная струйная мельница / Богданов В.С., Уваров В.А., Булгаков С.Б., Карпачев Д.В., Шопина Е.В.: заявитель и патентообладатель Белгородская государственная академия строительных материалов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.freepatent.ru/patents/2188077.

55. СТО 70238424.27.060.01.009–2009. Мельницы молотковые тангенциальные. Общие технические условия на капитальный ремонт. Нормы и

требования. – Введ. 2010–01–11. Электронный ресурс]. Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200086581.

56. A.P. Varlakov, A.V. Germanov, S.A. Dmitriev. Cementation of problem LRW using porous concrete [Текст] // Proceedings of the 12th International Conf. on Environmental Remediation and Radioactive Waste Management ICEM2009. Liverpool, UK, October 11–15, 2009. – ref. 16139.

57. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 №136–ФЗ (ред. от 01.05.2016). [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773.

58. ГОСТ ISO 9001–2011. Системы менеджмента качества. Требования. – Введ. 2013–01–01. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://nami–smk.ru/doc/GOST–ISO–9001–2011.pdf.

59. Федеральный закон от 04.05.1999 №96–ФЗ (ред. от 13.07.2015). Об охране атмосферного воздуха. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22971.

60. Федеральный закон от 30.03.1999 №52–ФЗ (ред. от 28.11.2015). О санитарно–эпидемиологическом благополучии населения. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22481.