



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра геоэкологии, природопользования и экологической безопасности

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(бакалаврская работа)

На тему Оценка воздействия дизельной электростанции предприятия на
приземный слой атмосферного воздуха

Исполнитель Гарбуз Анастасия Дмитриевна
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель кандидат биологических наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

Рижия Елена Яновна
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»
Заведующий кафедрой

(подпись)

кандидат географических наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

Дроздов Владимир Владимирович
(фамилия, имя, отчество)

«__» _____ 2024 г.

Санкт-Петербург
2024

Оглавление	
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	4
ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. Влияние энергетики на окружающую среду	7
1.1 Воздействие на окружающую среду различных типов электростанций	7
1.1.1 Влияние ТЭС на ОС	7
1.1.2 Влияние ГЭС на ОС	9
1.1.3 Влияние АЭС на ОС	10
1.1.4 Воздействие ветровых электростанций на окружающую среду	12
1.1.5 Воздействие геотермальных электростанций на окружающую среду	13
1.1.6 Воздействие солнечных электростанций на окружающую среду.....	14
1.1.7 Воздействие приливных электростанций на окружающую среду	16
1.2 Назначение, классификация и эксплуатация дизельных электростанций.....	16
1.3 Воздействие ДЭС на атмосферу, почвенный покров и водную среду ...	19
1.4 Природоохранные мероприятия при эксплуатации ДЭС.....	21
ГЛАВА 2. Объекты и методы	Error! Bookmark not defined.
2.1. Общие сведения о предприятии	Error! Bookmark not defined.
2.2. Климатогеографические условия для предприятия	Error! Bookmark not defined.
2.3. ДЭС на предприятии	Error! Bookmark not defined.
2.4. Методы исследования загрязняющих веществ, выбрасываемых в приземный слой воздуха	Error! Bookmark not defined.
2.4.1 Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятия	Error! Bookmark not defined.
2.4.2 Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок	Error! Bookmark not defined.
ГЛАВА 3. Полученные результаты.....	Error! Bookmark not defined.

3.1. Фоновое загрязнение атмосферы при нормировании выбросов..... **Error! Bookmark not defined.**

3.2. Оценка влияния ДЭС на загрязнение воздуха на территории предприятия.....**Error! Bookmark not defined.**

3.3. Концентрации ЗВ в воздухе предприятия.**Error! Bookmark not defined.**

3.3.1. Концентрация азота оксида.....**Error! Bookmark not defined.**

3.3.2. Концентрация углерода.....**Error! Bookmark not defined.**

3.3.3 Концентрация формальдегида.....**Error! Bookmark not defined.**

3.3.4 Концентрация керосина.....**Error! Bookmark not defined.**

3.3.5 Комплексный индекс загрязнения атмосферы... **Error! Bookmark not defined.**

3.4 Рекомендации по снижению воздействия ДЭС на приземный слой атмосферного воздуха.....**Error! Bookmark not defined.**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....**Error! Bookmark not defined.**

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ..... 44

ПРИЛОЖЕНИЕ А..... 47

ПРИЛОЖЕНИЕ Б..... 48

ПРИЛОЖЕНИЕ В..... 49

ПРИЛОЖЕНИЕ Г..... 50

ПРИЛОЖЕНИЕ Д..... 51

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АЭС - Атомная электростанция;

ТЭС - Тепловая электростанция;

ГЭС - Гидроэлектростанция;

СЭС - Солнечная электростанция;

ПЭС - Приливная электростанция;

ОВОС - Оценка воздействия на окружающую среду;

ЗВ - Загрязняющее вещество;

ДЭС - Дизельная электростанция;

ДГУ – дизель-генераторная установка

ДГ – дизельный генератор

А - автоматизированный

УПРЗА - Унифицированная Программа Расчёта Загрязнения Атмосферы;

ФГБУ ЦГМС - Федеральное государственное бюджетное учреждение "Центральное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды"

СЗЗ - Санитарно-защитная зона;

ВХВ - Вредные химические вещества;

ПДК - Предельно допустимая концентрация;

ГРОРО - Государственный реестр объектов размещения отходов.

КИЗА – комплексный индекс загрязнения атмосферы

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире энергетика играет важную роль в развитии ключевых отраслей экономики. На ее долю приходится значительная часть себестоимости продукции и большая часть промышленного роста, поскольку многие виды деятельности по производству и потреблению включают энергию в качестве основного ресурса. С физической точки зрения использование энергии стимулирует экономическую производительность и промышленный рост. Потребность в энергии в экономике росла параллельно с формированием богатства, а богатство, здоровье, питание, вода, инфраструктура, образование и даже сама продолжительность жизни тесно и существенно связаны с потреблением энергии на душу населения [22].

С другой стороны, энергетика является источником негативного воздействия на окружающую среду и человека. Доказано, что практически невозможно производить, транспортировать или потреблять энергию без существенного отрицательного воздействия на природу. Выделяется существенное количество экологических проблем, связанных с производством и потреблением энергии, главным образом через влияние на изменение климата планеты через загрязнение воздуха, загрязнение воды, тепловое загрязнение и загрязнение через удаление твердых отходов [23].

В то время как глобальный рынок технологий распределенных энергоресурсов растет темпами около 6-9 % в год, одними из самых востребованных систем автономного энергоснабжения остаются дизельные электростанции (ДЭС). Они активно используются на территориях, где отсутствует централизованное энергоснабжение, или существуют определенные трудности с подачей электроэнергии, а также выполняют вспомогательные функции в виде резервного источника электроэнергии, когда ДЭС дополняет основные источники электропитания, или служит в качестве

аварийного источника электроэнергии на предприятии с целью организации бесперебойного энергоснабжения [15].

Считается, что эксплуатация ДЭС относится к числу самых негативно воздействующих на окружающую среду и здоровье человека. Дизельные двигатели производят больше загрязняющих веществ, чем бензиновые, включая оксиды азота (NO_x), твердые частицы (PM) и окись углерода (CO). Еще одна проблема, связанная с дизельными генераторами, — это расход топлива. Их негативное воздействие на окружающую среду может значительно возрасти в случае длительного или кратковременного использования, и в этом случае необходимо проводить комплексное тестирование двигателя электростанции на предмет нарушений в его работе, а также проводить инвентаризацию и экспертную оценку выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Она проводится всеми действующими предприятиями в соответствии со статьей 22 ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» [№ 96-ФЗ], в случае наличия организованных и неорганизованных выбросов загрязняющих веществ.

Цель работы – оценить воздействие загрязняющих веществ, вырабатываемых ДЭС предприятия, на приземный слой атмосферного воздуха.

Задачи:

1. Проанализировать мировой опыт влияния различных энергетических станций на окружающую среду
2. Установить перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых ДЭС предприятия
3. Оценить влияние выбросов вредных веществ от ДЭС на загрязнение приземного слоя воздуха на территории предприятия
4. Предложить мероприятия по снижению воздействия выбросов в атмосферу на предприятии при применении ДЭС

ГЛАВА 1. Влияние энергетики на окружающую среду

1.1 Воздействие на окружающую среду различных типов электростанций

1.1.1 Влияние ТЭС на ОС

Тепловые электростанции (ТЭС) являются основным источником производства электроэнергии для любой развивающейся страны. Около 60 - 75% выработки электроэнергии в нашей стране обеспечивается тепловыми электростанциями [16]. Следует сразу же отметить, что ТЭС работают на органическом топливе, и в том числе на сравнительно дешевых угле и мазуте, которые относятся к невозполнимым природным ресурсам. Топливо вдувается в горючую камеру котла, где оно сгорает при высокой температуре, преобразовывая воду в пар. Высокоэнергетический пар проходит через турбину и создает силу, заставляющую вал вращаться с высокой скоростью. На конце вала турбина соединена с генератором, который вырабатывает электроэнергию.

Технологии, связанные с использованием ископаемого топлива и его сжигания, оказывают негативное воздействие на окружающую среду. Продукты сгорания содержат такие газы, как CO_x , SO_x , NO_x , CH_4 ; зола, смола и другие органические соединения, которые при попадании в атмосферу в виде твердых частиц приводят к загрязнению воздуха, нанося ущерб здоровью людей, животных, растений и сооружений. Более того, эти первичные загрязнители могут подвергаться химическим реакциям в атмосфере, активируемым солнечным светом или смешиванием с водой, и превращаться во вторичные загрязнители, такие как озон, аэрозоли, различные кислоты и т.д. Таким образом, тепловые электростанции оказывают серьезное воздействие на землю, почву, воздух и вызывает различные социальные последствия [12].

На рисунке 1 представлена принципиальная схема влияния ТЭС на окружающую среду.

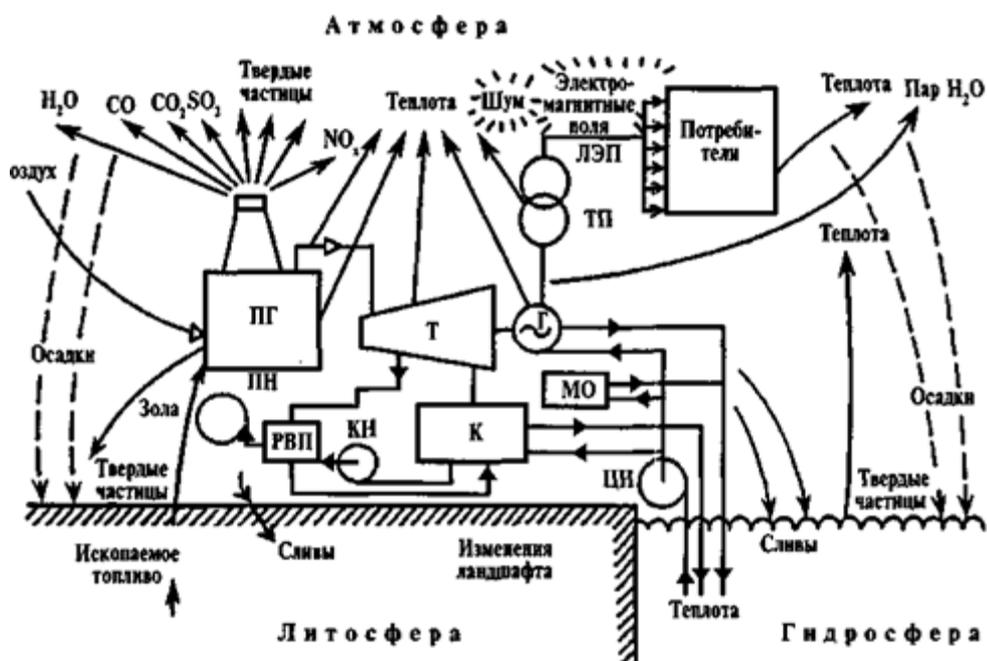


Рисунок 1 – Принципиальная схема влияния ТЭС на окружающую среду

Другой объект внимания при работе ТЭС – образование золы и летучей золы. Состав летучей золы может варьировать в зависимости от содержания кальция и железа. В сумме она может содержать менее или более 50% SiO_2 , Al_2O_3 и Fe_2O_3 вместе взятых, а содержание CaO варьирует от 20% до 30%. Отложение летучей золы на теплообменных поверхностях при сжигании твердого топлива приводит к ряду эксплуатационных проблем, а также может стать причиной частых остановок электростанций, снижения скорости теплопередачи или увеличения объемов продувки и очистки от сажи [16].

Исследования доказали, что в технологическом цикле в ТЭС используется большое количество воды. Хотя электростанциям вода требуется для нескольких процессов (паровой цикл, удаление золы, системы сероочистки дымовых газов и т. д.), большая часть потребности в воде – обычно около 90% от общего объема – приходится на цели охлаждения. С точки зрения регионального водопотребления, процессы, не требующие

охлаждения, обычно незначительны; однако эти потоки воды содержат загрязняющие вещества и должны быть очищены перед возвратом в источник воды, в противном случае они могут оказать негативное воздействие на окружающую среду.

Отмечается акустическое и электромагнитное воздействие ТЭС на ОС, т.к. с ростом единичной мощности, увеличивается и звуковая мощность электроустановок и агрегатов, Шум, как форма загрязнения окружающей среды, выделен довольно недавно, в середине 80-х годов (ГОСТ 26279-84). Электромагнитное же воздействие ТЭС на окружающую среду проявляется в виде электромагнитных полей (ЭМП), которые в больших дозах отрицательно влияют на здоровье человека [7].

1.1.2 Влияние ГЭС на ОС

Гидроэлектростанции (ГЭС) довольно распространены и находятся на втором месте после ТЭС по выработке электроэнергии [2]. Прежде всего, гидроэнергетика является источником чистой и возобновляемой электроэнергии. Для производства гидроэлектроэнергии не нужно сжигать ископаемое топливо, а водный цикл постоянно протекает естественным образом. Однако выработка гидроэлектроэнергии не безгранична, поскольку на Земле имеется ограниченное количество воды, которую можно использовать (особенно если учесть, сколько рек уже перекрыто плотинами). При этом нужно учитывать, что работа данного типа электростанций сопряжена со значительными отрицательными изменениями в окружающей среде, которые связаны с созданием плотин и водохранилищ.

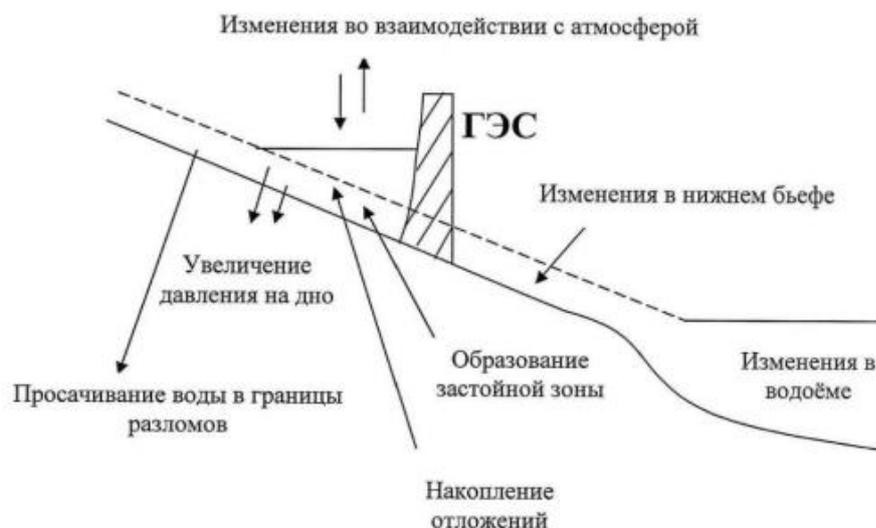


Рисунок 2 - Схема влияния ГЭС на окружающую среду

Для ГЭС характерно изменение гидрологического режима рек - происходит изменение и перераспределение стока, уровневого режима, термического и ледового. Скорости течения воды могут уменьшаться в десятки раз, а в отдельных зонах водохранилища могут возникать полностью застойные участки (рис. 2). Все это нарушает установившийся баланс экосистем, неблагоприятно сказывается на воспроизводстве рыбы [2].

Гидроэлектростанции вносят вклад также и в изменение климата. С водохранилищами связаны огромные выбросы парниковых газов при разложении органики, задерживаемой плотиной.

1.1.3 Влияние АЭС на ОС

В 2022 году в мире насчитывалось 192 атомных электростанций или 448 энергоблоков (АЭС). Из них США являются страной с наибольшим количеством владельцев АЭС (99), за ними следуют Франция с 58 АЭС, Япония с 48 АЭС, Россия с 35 АЭС, и многие другие страны. По данным того же года, в 16 странах строилось 60 АЭС, в том числе 20 в Китае. Из 16 стран, которые строят АЭС, две страны будут иметь первую АЭС, а именно Беларусь и Объединенные Арабские Эмираты.

Несмотря на то, что ядерная энергия имеет различные преимущества, существуют недостатки или риски от использования самой ядерной энергии. На атомных электростанциях произошли две катастрофы со смертельным исходом, а именно Чернобыльская трагедия в 1986 году и трагедия на Фукусиме в 2011 году [24]

Когда АЭС работает нормально, она все же выбрасывает изрядное количество радиоактивных изотопов (углерод-14, криптон-85, стронций-90, йод-129 и 131). Другой важной особенностью воздействия АЭС на окружающую среду является необходимость захоронения отработанного ядерного топлива и элементов оборудования, обладающих радиоактивностью, по окончании срока службы [3].

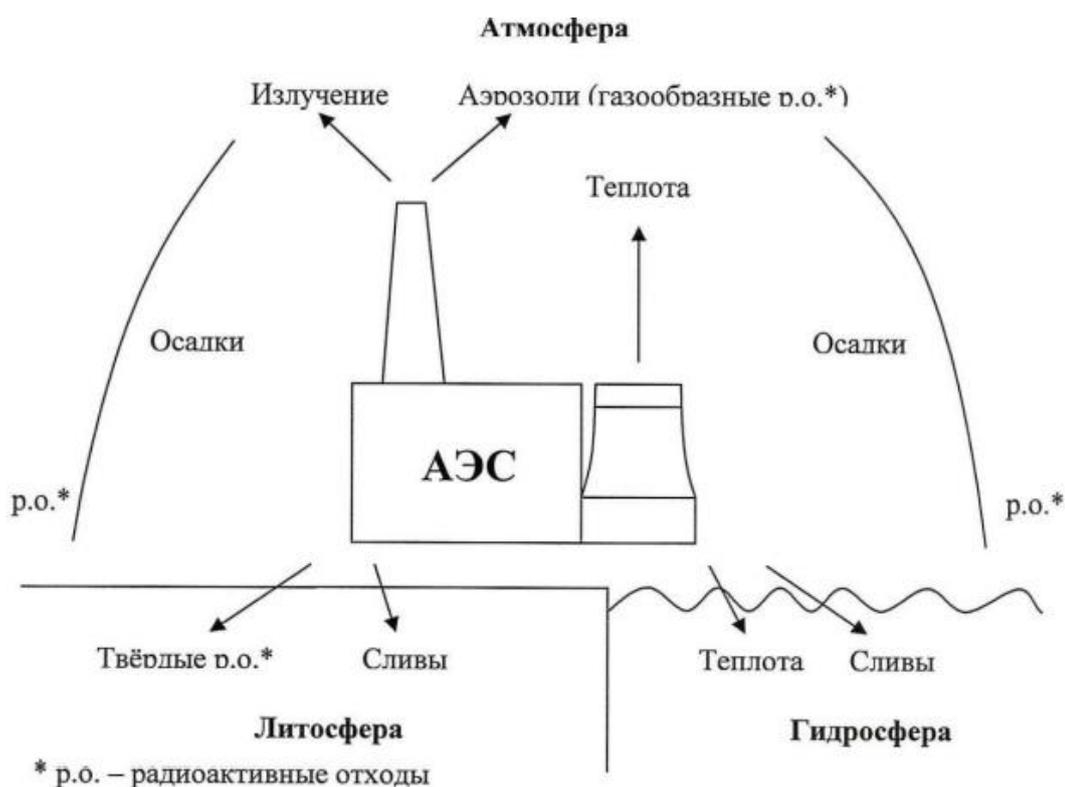


Рисунок 3 - Схема влияния АЭС на окружающую среду

Для АЭС характерны выбросы теплоты через расход охлаждающей воды для типового блока АЭС, а также при нормальном солесодержании подпиточной воды за год выделяется до 13,5 тыс. тонн солей, выпадающих на

поверхность окружающей территории. До настоящего времени нет достоверных данных о влиянии на окружающую среду этих факторов [3].

1.1.4 Воздействие ветровых электростанций на окружающую среду

Электростанции, работающие на возобновляемых источниках энергии становятся приоритетом человечества. Их строят в местах с высокой средней скоростью ветра - от 4,5 м/с и выше, что позволяет преобразовывать энергию ветра в электрическую энергию. Лидерами в производстве ветровой энергии являются США, Испания и Китай.

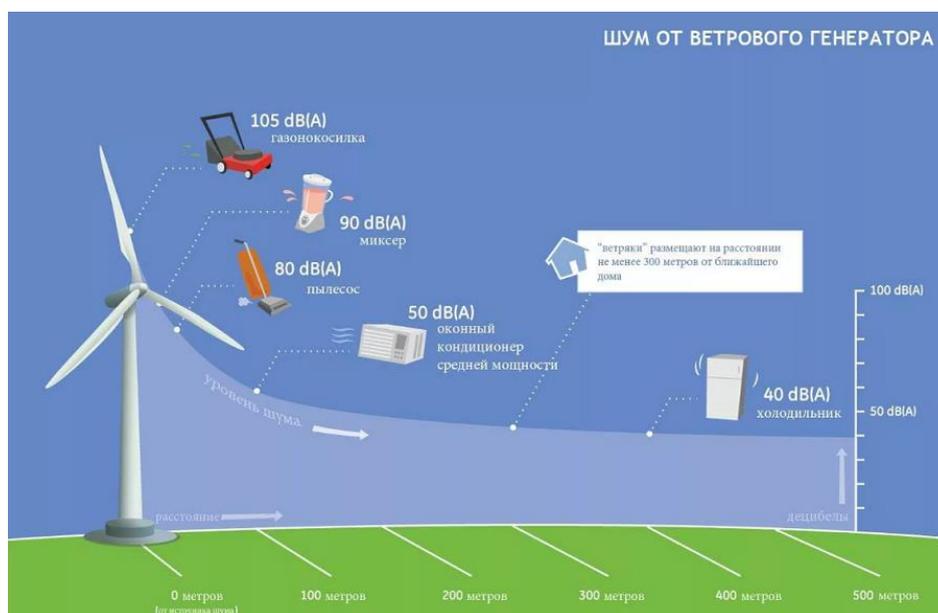


Рисунок 4 - Влияние ветровой электроэнергетики

Из плюсов их использования отмечается – отсутствие выбросов, которые могут загрязнять воздух или воду (за редким исключением), и им не требуется вода для охлаждения. Ветровые турбины также могут сократить выработку электроэнергии из ископаемого топлива, что приводит к снижению общего загрязнения воздуха и выбросов углекислого газа.

К неблагоприятному воздействию ветроэнергетики на окружающую среду относят: шумовое воздействие, отчуждение земель, влияние на животный мир, электро-, радио- и телевизионные помехи

Влияние на животный мир выражается в опасности для водных организмов, птиц и насекомых. Наиболее опасно воздействие ВЭС на ихтиофауну в период их строительства, т.к. существенно нарушается среда обитания. Шумовое и визуальное воздействие относительно невелико. Из-за отражения радиоволн УКВ- и СВЧ-диапазона от движущихся лопастей нарушается нормальная работа навигационного оборудования авиалайнеров и затрудняется прием телевизионных передач [5].

1.1.5 Воздействие геотермальных электростанций на окружающую среду

Геотермальные электростанции - электростанции, преобразующие внутреннее тепло Земли в электрическую энергию.

Геотермальные электростанции не сжигают топливо для выработки электроэнергии, но могут выделять небольшое количество диоксида серы и углекислого газа. Геотермальные электростанции выбрасывают на 97% меньше соединений серы, вызывающих кислотные дожди, и примерно на 99% меньше углекислого газа, чем электростанции аналогичного размера, работающие на ископаемом топливе.

Геотермальные электростанции также различаются по технологии, которую они используют для преобразования ресурса в электричество (прямой пар, мгновенное или бинарное охлаждение), а также по типу используемой технологии охлаждения (с водяным и воздушным охлаждением). Воздействие на окружающую среду будет различаться в зависимости от используемой технологии преобразования и охлаждения.

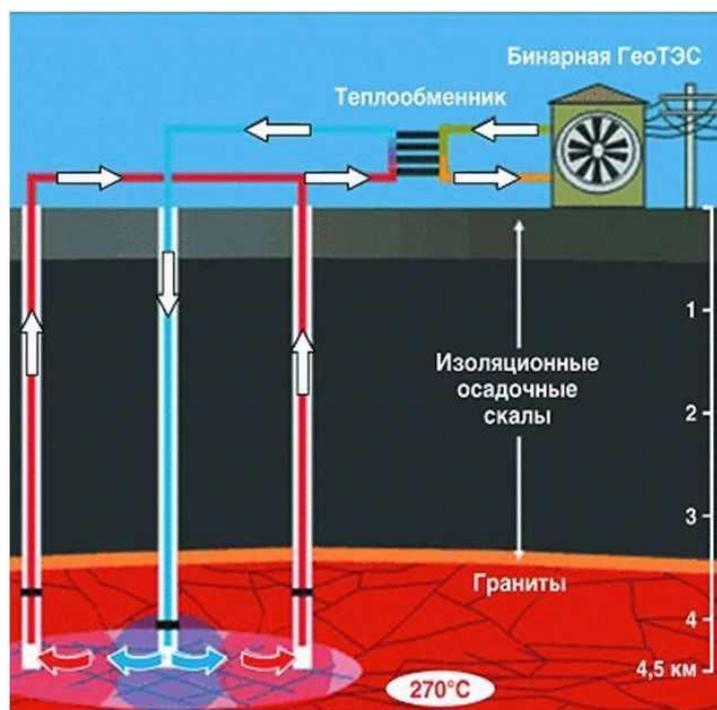


Рисунок 5 - Схема геотермальной (бинарной) электростанции

В настоящее время электростанции данного типа имеются в 24 странах. Загрязнение воздуха и воды являются двумя ведущими экологическими проблемами, связанными с технологиями геотермальной энергетики. Дополнительными проблемами являются безопасная утилизация опасных отходов, выбор места и проседание земли. Большинству геотермальных электростанций требуется большое количество воды для охлаждения или других целей [6].

1.1.6 Воздействие солнечных электростанций на окружающую среду

Солнечная электростанция - инженерное сооружение, служащее преобразованию солнечной радиации в электрическую энергию. Установки солнечной энергетики снижают воздействие на окружающую среду сжигания, используемого при производстве электроэнергии из ископаемого топлива, например, воздействие парниковых газов и других выбросов, загрязняющих воздух. В отличие от электростанций, работающих на ископаемом топливе,

солнечные установки имеют очень низкие выбросы в атмосферу таких загрязнителей воздуха, как диоксид серы, оксиды азота, оксид углерода, летучие органические соединения и углекислый газ, вызывающий парниковый эффект, во время работы.

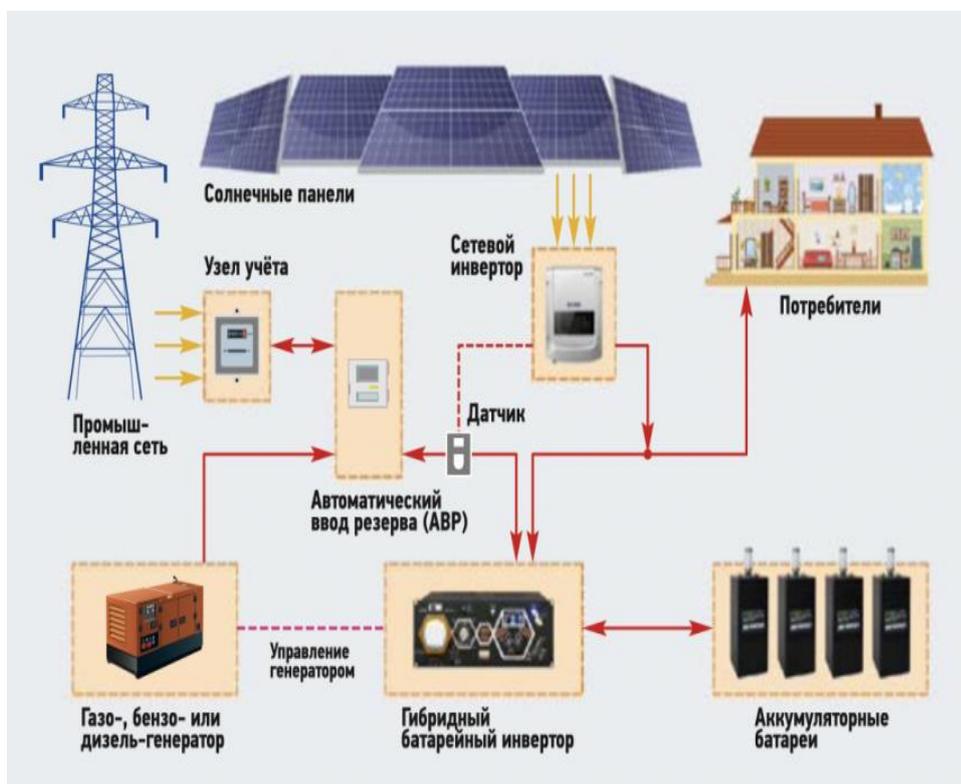


Рисунок 6 - Схема работы солнечной электростанции

Строительство солнечных электростанций на больших территориях требует расчистки и планировки, что приводит к уплотнению почвы, потенциальному изменению дренажных каналов, увеличению стока и эрозии. Для смягчения этих воздействий можно использовать инженерные методы. Кроме того, негативное влияние гелиоэнергетики проявляется еще и в следующем: в загрязнении среды высокотоксичными хлоратами и нитритами при утечке рабочих жидкостей, изменение теплового баланса и влажности в районах расположения станций, формировании помех для теле- и радиосвязи [18].

1.1.7 Воздействие приливных электростанций на окружающую среду

Приливные электростанции имеют несколько серьезных экологических недостатков. Они представляют собой значительную угрозу для окружающей среды океана. Турбины серьезно нарушают приливные потоки, из которых извлекают энергию. И могут нанести вред морской фауне, которая попадает в лопасти.

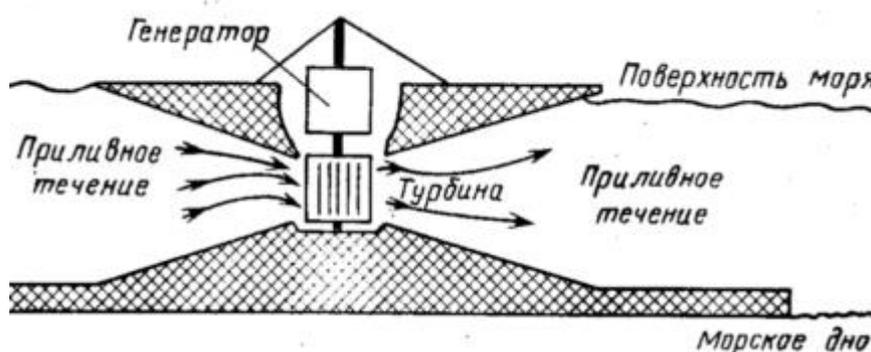


Рисунок 7 - Схема приливной электростанции

Приливные электростанции могут существовать и в других формах, помимо генераторов, приводимых в действие турбинами. Это, в частности плотины и приливные лагуны. Но плотины также могут иметь негативные экологические последствия, нарушая морские экосистемы и создавая большое количество ила. Одна такая система в Бретани (Франция) уже привела к исчезновению местной камбалы в этом районе. Приливные лагуны – это гораздо более экологически безопасная форма. Такие электростанции работают в защищенных, искусственных прибрежных бассейнах. Но выработка энергии на них гораздо ниже, чем у других видов [19].

1.2 Назначение, классификация и эксплуатация дизельных электростанций

Дизельная электростанция (ДЭС) представляет собой генерирующее электроэнергию устройство, состоящее из дизельного двигателя и генератора

переменного тока, сочлененных между собой и установленных на прочную металлическую раму. Внутри рамы ДЭС обычно располагается топливный бак на 6-8 часов работы дизельной электростанции. Электростанция обеспечивается локальной системой контроля и управления – панелью управления. Дизельная электростанция может быть одно- или многоагрегатной. Одноагрегатные дизельные электростанции часто называют дизель-генераторными установками (ДГУ) или дизель-генераторами (ДГ) [1].

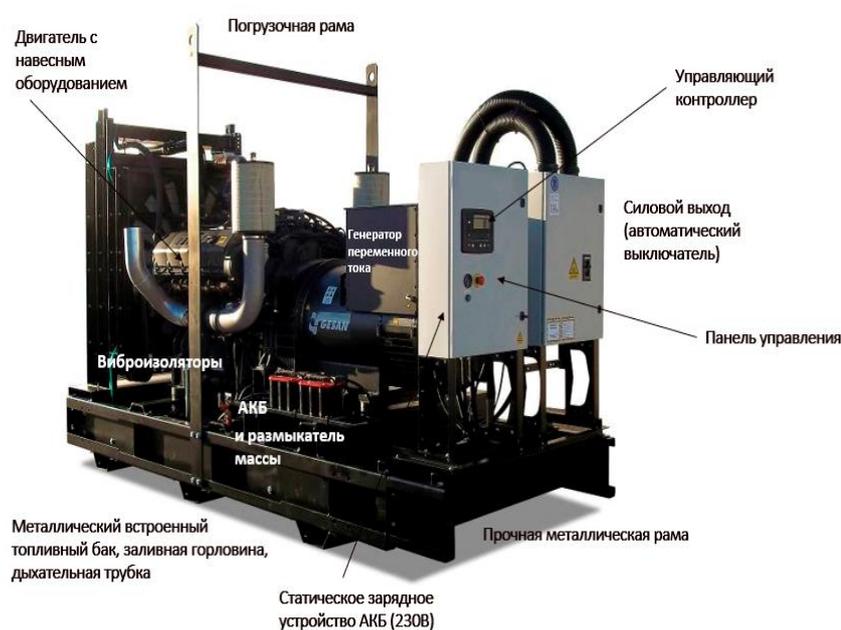


Рисунок 8 - Схема ДЭС.

Дизельные электростанции используются в качестве источников электроэнергии. Они могут быть основными источниками электроэнергии для питания объектов, территориально удаленных от основной электроснабжающей сети - потребителей добывающих отраслей, промышленности, строительстве, сельском хозяйстве.

В таблице 1 представлена обобщенная классификация ДЭС

Таблица 1- Классификация ДЭС

По типу и конструкции корпуса		
В открытом исполнении, устанавливаются внутри помещений, не подверженных внешним воздействиям	Закрытые кожухом, могут использоваться вне помещений	Контейнерные. Металлическая конструкция изнутри обшита утеплителем, а снаружи покрыта антикоррозийными составами
По мобильности		
Стационарные установки. Монтируются внутри помещений в открытом виде	Мобильные электрические станции. Могут перевозиться на любые расстояния	Портативные модели дизель-генераторов. Обладают невысокой производительностью и маленькими габаритами
По мощности		
Бытовые электроустановки (ADP10C-T400-1PG). Производительность находится в пределах 8- 50 кВт	Дизельные генераторы для промышленности (ADC1620C-T400-1PG, АД1000C-T400-1PGTH). Диапазон мощностей более широкий, в пределах 50-1600 кВт.	
По типу управления		
Ручное	Автоматический ввод резерва	Дистанционное управление

Дизельные электростанции часто применяются в качестве резервных или аварийных источников питания для обеспечения энергетической безопасности банков, центров передачи и обработки данных, медицинских учреждений, промышленных предприятий и т. п. В состав резервных ДЭС, как правило, входит комплект автоматики для запуска электростанции при пропадании резервируемой сети и автоматического переключения нагрузки между ДЭС и сетью [1].

1.3 Воздействие ДЭС на атмосферу, почвенный покров и водную среду

Функционирование дизеля в электрогенерирующей установке неизбежно сопровождается воздействием на окружающую среду, поэтому её эксплуатация должна соответствовать природоохранным требованиям. Они определяются основополагающим федеральным законом «Об охране окружающей среды». Следует учитывать и то, что эксплуатация оборудования может подпасть и под действие «Водного кодекса» и «Земельного кодекса» РФ, если нарушаются изложенные в них нормы.

Эти законы, а также ФЗ «Об охране атмосферного воздуха», перечислены в конце раздела «Правил технической эксплуатации дизельных электростанций», посвященного природоохранным требованиям. Разработаны «Правила» были ещё в прошлом веке в Минтопэнерго, позже актуализировались и действуют до сих пор. Применяются они для дизель-электростанций мощностью от 500 кВт.

Дизельные электростанции (ДЭС) выполняют важную роль в обеспечении энергетической надежности, но их эксплуатация может оказывать воздействие на окружающую среду. Основные аспекты воздействия дизельных электростанций на окружающую среду:

1. Выбросы вредных веществ: ДЭС, работающие на дизельном топливе, могут выбрасывать в атмосферу различные загрязняющие вещества, такие как оксиды азота (NO_x), оксиды серы (SO_x), частицы и углеводороды. Эти выбросы могут способствовать формированию смога, а также негативно влиять на качество воздуха и здоровье человека.

2. Тепловое загрязнение: Водоемы, используемые для охлаждения ДЭС, могут нагреваться, что может оказывать вредное воздействие на экосистемы водных ресурсов. Повышенная температура воды может воздействовать на различные виды рыб, микроорганизмы и флору водоемов.

3. Шум и вибрация: Работа дизельных электростанций может создавать шум и вибрацию, что может оказывать негативное воздействие на

биологическое разнообразие и качество жизни близлежащих сообществ. Особенно это важно в городах и населенных районах.

4. Загрязнение почвы и грунтовых вод: Утечки топлива или масла с ДЭС могут загрязнять почву и грунтовые воды, создавая потенциальные угрозы для экосистем и подземных водных ресурсов.

5. Эффекты на растительность: ДЭС могут оказывать воздействие на растительность вблизи установок из-за выбросов и вибрации. Это может повлиять на рост растений и биологическое разнообразие.

6. Выхлопные газы и парниковый эффект: Выбросы CO₂ и других парниковых газов от ДЭС могут способствовать изменению климата и усилению парникового эффекта, что влечет за собой глобальные климатические изменения.

Большое влияние на экологию также отказывает возможность проникновения топлива в почву. Произойти это может при ненадежности бака или размещении топлива в небезопасном месте. При соблюдении техники безопасности и рекомендаций производителя этот риск сводится к нулю.

Дизельное топливо более вязкое и менее летучее, чем бензин, который состоит из углеводородов с длиной цепи от 4 до 12 атомов. Летучие углеводороды испаряются из дизельного топлива медленно, что приводит к более длительному воздействию на окружающую среду. Биоразнообразие микроорганизмов в почве после разливов дизельного топлива снижается на 40-60%. Солярка токсична для беспозвоночных и растений [17].

Дизельное топливо, как и другие нефтепродукты, опасно для водоплавающих животных и птиц. Оно растворяется в жире, покрывающем их шерсть или перья, и снижает его водоотталкивающие свойства. Кроме того, нефтепродукты образуют на воде пленку, которая снижает поступление кислорода. Это приводит к замору рыб и других организмов, обитающих в толще воды. Некоторые составляющие дизельного топлива тяжелее воды. При попадании в водоем дизельное топливо загрязняет его по всей глубине.

Некоторые установки ДГУ работают на биодизеле. И это существенно снижает количество выбросов, так как в состав этого топлива входят растительные масла и рапс. Использовать этот вид топлива можно в любых ДГУ независимо от конструкции [17].

1.4 Природоохранные мероприятия при эксплуатации ДЭС

Соблюдение экологических стандартов для дизельных электростанций (ДЭС) является неотъемлемой частью обеспечения экологической устойчивости и минимизации вредного воздействия на окружающую среду. Для достижения этой цели существуют различные стратегии и методы, которые могут быть применены в эксплуатации ДЭС:

1. Использование технологий снижения выбросов: Установка систем снижения выбросов, таких как катализаторы и системы очистки газов, способствует сокращению выбросов вредных веществ, таких как оксиды азота (NO_x) и частицы. Эти технологии помогают ДЭС соблюдать стандарты на выбросы и снижать воздействие на атмосферу.

2. Эффективное управление топливом: Оптимизация процессов сжигания топлива в ДЭС позволяет снизить потребление топлива и, как следствие, выбросы CO₂ и других вредных веществ. Использование более чистых видов топлива также может способствовать соблюдению экологических стандартов.

3. Применение альтернативных источников энергии: Интеграция возобновляемых источников энергии, таких как солнечные панели или ветрогенераторы, в энергетическую систему с ДЭС может снизить нагрузку на ДЭС и уменьшить выбросы. Это также может служить резервным источником энергии, что улучшает устойчивость системы.

4. Управление шумом и вибрацией: для соблюдения стандартов по шуму и вибрации, ДЭС могут использовать шумо-поглощающие материалы и системы акустической изоляции. Это помогает снизить воздействие на

близлежащие жилые зоны и обеспечить комфортные условия для окружающих.

5. Мониторинг и контроль: Регулярный мониторинг выбросов и воздействия ДЭС на окружающую среду позволяет операторам быстро реагировать на аномалии и предпринимать меры по соблюдению стандартов. Использование автоматизированных систем контроля облегчает этот процесс.

6. Обучение и образование персонала: Обучение персонала по вопросам соблюдения экологических стандартов и правильной эксплуатации ДЭС является ключевым элементом. Обученный персонал может помочь в соблюдении всех требований и регуляций.

7. Инновации и исследования: Постоянное исследование и внедрение новых технологий и инноваций в области экологически чистых ДЭС способствуют улучшению эффективности и соблюдению стандартов.

Для контроля за выбросами загрязняющих веществ в окружающую среду каждая электростанция должна быть оснащена постоянно действующими автоматическими приборами, а при их отсутствии или невозможности применения должны использоваться прямые периодические измерения и расчетные методы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абсолютные Технологии «Дизельные электростанции» [электронный ресурс]. URL: Дизельные электростанции (absolutech.ru)
2. Бутысин А.В. Влияние гидроэлектростанций на окружающую среду // Успехи современного естествознания. 2011. № 7. С. 84-85.
3. Гафуров А.М. ВЛИЯНИЕ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ // Инновационная наука. 2016
4. Говорушко С.М. Журнал: Международный научный журнал Альтернативная энергетика и экология, 2011
5. Говорушко С.М. Воздействие ветровых электростанций на ОС Журнал: Международный научный журнал Альтернативная энергетика и экология, 2011
6. Говорушко С.М. Геотермальные электростанции и экологические последствия их эксплуатации Журнал: Международный научный журнал Альтернативная энергетика и экология, 2011
7. Коробкин В.И. Экология: учеб. /В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. 12-е изд. перераб. доп.–Ростов н/Д.: Феникс. 2007. 602 с.
8. Климат Свердловской области [электронный ресурс]. URL: Свердловская область. Природа. Большая российская энциклопедия (bigenc.ru)
9. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий: Госкомгидромет ОНД-86 от 01.01.1987
10. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок: Санкт-Петербург, 2001 г
11. Методическое пособие по расчету нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, Санкт-Петербург, 2012 г

12. Носков А.С., Савинкина М.А., Анищенко Л.Я. Воздействие ТЭС на окружающую среду и способы снижения наносимого ущерба. – Новосибирск. Изд. ГПНТБ, 2005. С. 8–22.

13. Сихынбаева Ж.С., Шакиров Б.С., Жолдасбекова К.А., Ашитова Н.Ж. Некоторые вопросы о воздействии энергетики на окружающую среду // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 3-2. С. 89-90.

14. Сколько атомных станций работает в мире и в России? [электронный ресурс]. URL: <https://aem-group.ru/mediacenter/informatoriy/skolko-atomnyix-stanczij-rabotaet-v-mire-i-v-rossii.html#>:

15. Соснина Е. Н., Маслеева О. В., Шалухо А. В., Липужин И. А. Экологическое воздействие дизельных электростанций на экосистемы и здоровье населения // Экология человека. 2015. № 12. С. 3–9.

16. Стерман Л.С., Лавыгин В.М., Тишин С.Г. Тепловые и атомные электрические станции: учебник для вузов // 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательский дом МЭИ, 2008. 463 с.

17. Terra Экология «Как дизельное топливо влияет на экологию?» Как дизельное топливо влияет на экологию? - [электронный ресурс]. URL: Terra экология (terra-ecology.ru)

18. Тимофеев Е.В., Размук В.А., Эрк А.Ф., Ефимова А.Н., Судаченко В.Н. Журнал «АгроЭкоИнженерия» Целесообразность использования солнечных электростанций на сельских территориях, 2019

19. Приливные электростанции несут больше пользы или вреда? [электронный ресурс]. URL: Приливные электростанции несут больше пользы или вреда? ТЭКНОБЛОГ (teknoblog.ru)

20. Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 г. № 96-ФЗ (ред. от 13.07.2015 г.)

21. ФГУП «Комбинат«Электрохимприбор» [электронный ресурс]. URL: (ehp-atom.ru)

22. Щелкунова А.Ю., Кожеватова Е.А., Ермолаева В.В. Влияние электроэнергетики на окружающую среду // Молодой ученый. 2020. № 3 (293). С. 74-77.

23. Ядутов В.В., Петров Т.И., Зацаринная Ю.Н. Воздействие ТЭС на окружающую среду // Вестник Казанского технологического университета. 2013. Т. 16. № 19. С. 78-79.

24. Evangeliou, N., Balkanski, Y., Cozic, A., Møller, A.P. Global and local cancer risks after the Fukushima Nuclear Power Plant accident as seen from Chernobyl: A modeling study for radiocaesium (^{134}Cs & ^{137}Cs). *Environment International*, 64, P. 17–27. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2013.11.020>

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ПРИЛОЖЕНИЕ В

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

ПРИЛОЖЕНИЕ Д