

Вклад инсоляции в общий тепловой баланс здания определяется относительной площадью остекления фасадов, их ориентацией, назначением здания и т.д. При принятом для учреждений образования относительной площади остекления в 40–50 % для помещений, расположенных на юго-восточных, южных и юго-западных фасадах, возможно снижение потребности в обогреве от 3 до 50 %, в зависимости от продолжительности солнцестояния. Наименьшие теплопоступления на протяжении отопительного сезона характерны для декабря, наибольшие – для апреля (рисунок 1).

Следует отметить, что экономия тепловой энергии для обогрева здания с учетом инсоляции возможна только при наличии погодозависимой автоматики и пофасадного регулирования отопления. Дифференцированная система подвода тепла к «солнечной» и «теневой» сторонам здания позволит даже в рамках существующей схемы остекления фасадов снизить общее теплопотребление здания на 10–12 % и обеспечить тепловой комфорт во всех помещениях.

Не рассматриваемые в рамках настоящего исследования месяцы теплого периода, естественно, характеризуются избыточным перегревом по южным направлениям и требуют дополнительных корректирующих мер для обеспечения теплового комфорта. Поскольку речь идет об энергоэффективных зданиях, наиболее приемлемыми являются конструктивные решения – интеграция в оболочку здания горизонтальных (на южных фасадах) и вертикальных (на западных и восточных фасадах) светозащитных элементов.

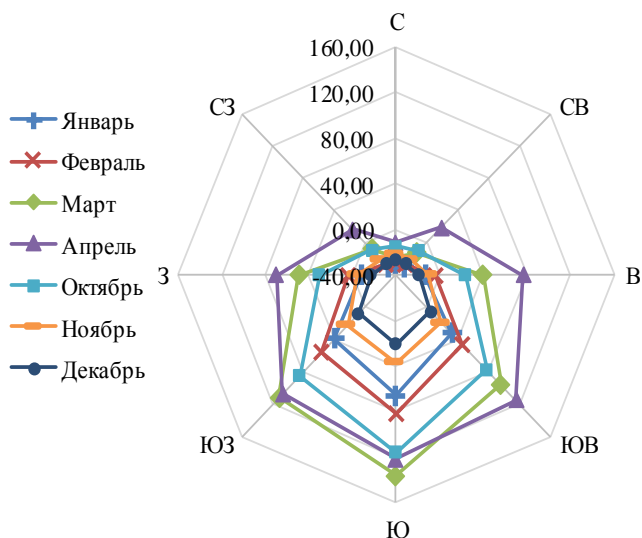


Рисунок 1 – Баланс избыточных теплопотерь и теплопоступлений от инсоляции по румбам

Список литературы

- 1 ТКП 45-2.04-196–2010. Тепловая защита зданий. Теплоэнергетические характеристики. Правила определения.
- 2 СНБ 2.04.02–2007. Строительная климатология.

УДК 621.311:628.16

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

П. А. ЛУТЧЕНКО

ООО «Гефлис», г. Гомель, Республика Беларусь

Энергосбережение является одной из самых серьезных задач XXI века. От результатов решения этой проблемы зависит место нашего общества в ряду развитых в экономическом отношении стран и уровень жизни граждан.

Очистка сточных вод до нормативов сброса в водные объекты является достаточно энергозатратным и, следовательно, дорогостоящим мероприятием. На городские очистные сооружения поступают бытовые и производственные сточные воды. На большинстве очистных сооружений сточные воды проходят предварительную очистку в решетках, механическую – в песколовках и отстойниках, биологическую – в аэротенках и вторичных отстойниках, обеззараживание и при необходимости доочистку.

Область биологической очистки наиболее затратна в плане расходования энергоресурсов. На аэрацию иловой смеси приходится от 65 % и более электроэнергии.

Для обеспечения энергосбережения при разработке проектов реконструкции очистных сооружений биологической очистки сточных вод необходимо:

- 1) обоснованно выбрать процесс биологической очистки сточных вод с внедрением аэробных, аноксикидных и анаэробных зон;

- 2) произвести расчет объемов необходимых зон в аэротанке с учетом требуемой дозы ила;
- 3) заложить в проект аэраторы управляемого типа, совместно с их раскладкой по длине и ширине коридора, произвести расчет их количества;
- 4) в бескислородных зонах предусмотреть перемешивание с подбором оборудования;
- 5) выбрать тип энергосберегающего воздуходувного оборудования;
- 6) предусмотреть внедрение системы автоматизации с использованием датчиков;
- 7) укомплектовать проект управляемым насосным оборудованием с высоким КПД.

Установка новых воздуходувных агрегатов с регулируемой производительностью, которые позволяют максимально экономить электроэнергию, является наиболее дорогостоящим этапом реконструкции. Замена воздуходувного оборудования позволяет снизить потребление электроэнергии на 20–25 %, а в некоторых случаях – до 35 %. Выбранное оборудование должно удовлетворять следующим условиям:

- 1) иметь высокий КПД;
- 2) иметь широкий диапазон управления подачей воздуха;
- 3) КПД в диапазоне подач воздуха должен сохранять высокие величины.

Регулирование объема подачи воздуха позволяет регулировать интенсивность аэрации в соответствии с необходимостью процесса биологической очистки.

При внедрении автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУТП) повышается общая эффективность работы систем очистки (до 10 %). Кроме того, автоматизация понижает трудовые ресурсы и оптимизирует процесс. Чтобы обеспечить срочный энергосберегающий эффект от воздуходувок с регулируемой производительностью проект АСУТП может быть реализован достаточно быстро с сохранением порядка 90 % эффективности по упрощенной схеме: выбирается контрольный аэротенк (или ряд аэротенков) с усредненным технологическим оснащением и средневзвешенными показателями параметров очистки, в нем размещаются контрольные датчики. После обработки сигналов с датчиков АСУТП в соответствии с заложенной логикой воздействует на электропривод главной задвижки воздуховода (или ряд заданных задвижек). Регулирование воздуходувок произойдет в автоматическом режиме по измерению давления в воздуховоде.

Современные процессы биологической очистки основываются на выделении аноксидных зон для обеспечения денитрификации (удаления азота нитридного и азота нитратного), что обеспечивает возврат кислорода через связанные формы азота (NO_2 , NO_3). В зависимости от продолжительности денитрификации, можно восстановить до 63 % кислорода из 100 % потребленного кислорода для окисления исходного аммония.

Процессы биологического удаления фосфора не включают в себя какой-либо дополнительной потребности в кислороде, а также не обеспечивают возврата каких-либо «кислородных избытков» в процесс.

Некоторая часть кислорода, потраченная на нитрификацию, может быть восстановлена путем внедрения в схему очистки аноксидной зоны в голове аэротенка для цели денитрификации возвратного активного ила (ВИ). Дополнительный возврат кислородного эквивалента денитрификацией обеспечивается проектированием процесса для достижения полного удаления азота, где используется внутренний рецикл иловой смеси (ВР).

Реализация схем с ВИ и ВР позволяет сократить потребление электроэнергии на 20 %.

Раскладка систем аэрации с понижением количества диффузоров по длине аэротенка-вытеснителя – это главный шаг, который перераспределяет кислород воздуха без увеличения давления в системе воздуходувок, что влечет за собой увеличение затрат на аэрацию. Требуется повышенная внимательность и осторожность при проектировании раскладки систем аэрации, поскольку конечные зоны аэротенков-вытеснителей следует проверять не только на достижение потребной концентрации растворенного кислорода КРК, но и на поддержание условий перемешивания иловой смеси.

Энергосберегающей раскладкой является также распределение аэраторов по принципу полного покрытия ширины dna аэрационного коридора. Устройство мелкопузырчатых систем аэрации по принципу полного покрытия dna усугубляет гидродинамическую характеристику реактора как вытеснителя, что способствует улучшению качества очистки от растворенных загрязнений.

Проектирование систем аэрации с учетом правильной раскладки по длине и ширине аэротенка-вытеснителя позволяет:

- 1) повысить КПД системы аэрации и общий КПД процесса очистки в целом;

2) снизить общее количество воздуха и общие энергозатраты станции аэрации ориентировочно на 15 %;

3) упростить систему автоматизации сокращением количества исполнительных механизмов (заводжек с электроприводами).

Таким образом, при реконструкции очистных сооружений можно сократить энергозатраты:

– до 20 % при внедрении современных процессов удаления биогенных элементов с выделением в аэротенке аэробных, анноксидных и аэробных зон;

– до 35 % при установке воздуходувок с регулируемой производительностью с высоким КПД;

– до 15 % при внедрении современных пневматических систем мелкопузырчатой аэрации с раскладкой по принципу 100%-го охвата ширины коридора и распределение количества аэраторов по «убывающему» принципу.

УДК 502.3

МОНИТОРИНГ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ ОТ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В. В. МАКЕЕВ, Е. Н. МЕЛЬНИКОВА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

С. А. СУХОЦКАЯ

ОАО «Мозырский нефтеперерабатывающий завод», Республика Беларусь

Белорусский государственный университет транспорта (БелГУТ) располагает специализированной лабораторией, аккредитованной на соответствие ISO 17025, которая оказывает услуги в области охраны окружающей среды с 1991 г. Перед лабораторией была поставлена **задача** разработать план-график проведения мониторинга выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух для нефтеперерабатывающего предприятия. Валовый выброс в атмосферу от нефтеперерабатывающего предприятия Гомельского региона Республики Беларусь составляет около 35 % всех выбросов.

Разработка плана-графика проводилась в три этапа: 1) формирование перечня загрязняющих веществ, подлежащих контролю; 2) формирование перечня источников выбросов, подлежащих контролю; 3) определение периодичности проведения контроля.

Перечень загрязняющих веществ, подлежащих мониторингу, составлялся с учетом результатов категорирования загрязняющих веществ. В перечень веществ, подлежащих контролю, были включены вещества I категории опасности и наиболее распространенные вещества II категории опасности.

В **перечень источников выбросов** загрязняющих веществ, подлежащих контролю, были включены те источники, которые вносят значительный вклад в загрязнение атмосферного воздуха. К таким источникам относятся технологические печи и печи термического обезвреживания побочных продуктов, факельные установки для сжигания углеводородных смесей, очистные сооружения сточных вод, градирни оборотного водоснабжения, аппаратные двory, эстакады слива-налива, парки емкостей хранения газов и резервуары хранения жидкостей.

Периодичность. Выбросы от технологических печей и печей термического обезвреживания побочных продуктов в обязательном порядке подлежат непрерывным измерениям на основе применения автоматизированных систем контроля. Выбросы от факельных установок для сжигания углеводородных смесей предложено контролировать расчетным методом с периодичностью один раз в месяц.

Периодичность проведения мониторинга выбросов от очистных сооружений сточных вод, градирен оборотного водоснабжения, аппаратных двory, эстакад слива-налива, парков емкостей хранения газов и резервуаров хранения жидкостей определялась в зависимости от уровня потенциального риска причинения вреда окружающей среде. По результатам расчетов был установлен режим периодичности проведения контроля – от одного раза в месяц до одного раза в квартал. Мониторинг выбросов должен проводиться инструментально-расчетным методом.

Разработанный план-график мониторинга выбросов в атмосферный воздух реализован на одном из нефтеперерабатывающих предприятий Республики Беларусь.