

AIR MOVEMENT PROCESSES IN LIVING ROOMS WITH WINDOWSILL SUPPLY AIR VALVES

Oleg Viktorovich Simbirev, postgrad; **Tatiana Semenovna Zhilina**, assistant professor; **Artem Sergeevich Plotnikov**, postgrad; **Konstantin Nikolaevich Ilyukhin**, assistant professor

(INDUSTRIAL UNIVERSITY OF TYUMEN, TYUMEN)

A lot of problems caused by moisture condensation on the inner surfaces of windows, the appearance and growth of mold and fungus in bathrooms. The regulatory documents specify the relative humidity and air velocity inside the room, also for the purpose of dust control in rooms. However, it is often not possible to ensure the relative humidity and air changeability in the entire volume of a residential building.

Air infiltration valves are used to ensure the required air exchange values during the cold period, when ventilation of the room by means of opening windows is undesirable. The relative humidity of the indoor air becomes lower than the required value during the cold season.

The mathematical model of air exchange in the living room has been presented and analyzed. The boundary conditions in the mathematical model were set as air flow rate, air temperature, the temperature on the surface of the heater. The features and patterns of air flow distribution inside the room were determined, obtained as a result of mathematical modeling. The distributions of air velocity in the volume of the room were given. Similar problems were indicated for premises of residential buildings of a different functional purpose. Amendments to the existing standards, as well as technical solutions were proposed.

Resulting from mathematical simulation and analysis of velocity distributions the following conclusions can be drawn:

- the energy-efficient solution will be conventional division of space into functional zones considering the placement and sizes of the furniture;

- reduction of air supply rate will enable to increase the relative humidity up to the regulatory values.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ЗАМЕЩЕНИЯ УГЛЯ ЛИСТВОЙ И КОРОДРЕВЕСНЫМИ ОТХОДАМИ

Корнилов Д.А., аспирант

**ФГБУН ИНСТИТУТ СИСТЕМ ЭНЕРГЕТИКИ
ИМ.МЕЛЕНТЬЕВА СО РАН (ИРКУТСК)**

В статье сделано сравнение традиционной и широко распространенной в России энергетической системы централизованного теплоснабжения, работающей на угле и возможного способа теплоснабжения от сжигания листвы.

Проведено сравнение использования некоторых видов исходя из теплотворной способности угля и древесного топлива в виде пнёво-корневой системы. В результате расчетов сравнения выведен коэффициент энергетической эффективности.

Согласно расчетам, определено, что наибольшей теплообразующей способностью обладает тополиная листва - 2900 ккал/кг, а также выявлено, что наименьшей теплообразующей способностью обладает листва каштана - 2300 ккал/кг. Рассчитано, что из 1м³ листвы можно получить лиственное топливо с весовым эквивалентом 300 кг листвы.

В результате экономических и теплотехнических расчетов сделан вывод, что экономика использования листвы очень выгодна, поскольку возможно эффективное использование теплосодержания листвы.

Предложено, чтобы использование листвы проводилось совместно с созданием закрытых площадок лиственных брикетов (во избежание биоразложения топливных брикетов).

В результате расчетов сделан вывод об эффективности сезонного использования предложенных видов топлива.

УДК 697.4

**ИНЖЕНЕРНЫЙ МЕТОД РАСЧЕТА РЕЖИМОВ
РАБОТЫ ТЕПЛОВОГО ПУНКТА
С ДВУХСТУПЕНЧАТОЙ
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ СХЕМОЙ**

**Т.А. Рафальская, канд. техн. наук, доцент, (НГАСУ
(Сибстрин), г. Новосибирск)**

Неэффективное использование тепловой мощности в системах теплоснабжения требует разработки новых способов центрального и местного регулирования систем теплоснабжения, применение схем тепловых пунктов со связанной подачей теплоты. В то же время, применение новых технологий невозможно без расчета переменных режимов совместной работы местных теплопотребляющих систем. Существующие методы расчета переменных режимов работы теплообменных аппаратов основаны на ряде допущений, одним из которых является применение постоянных параметров теплообменников, не зависимо от режима их работы. Такие теории не применимы при большом изменении температур и расходов теплоносителей. Поэтому расчет переменных режимов связанных теплообменников обычно выполняется методом последовательных приближений и является достаточно трудоёмким, что затрудняет построение системы регулирования. Предложен инженерный метод расчета режимов работы тепловых пунктов систем теплоснабжения со связанной подачей теплоты, основанный на применении переменных параметров теплообменников. Данный способ позволяет произвести расчет переменных режимов работы системы теплоснабжения не прибегая к методу последовательных приближений. Предложенный метод можно применять для прогнозирования температур и расходов сетевой воды, а также для настройки программируемых регуляторов в тепловых пунктах.

УДК 536.27

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ РАСЧЕТНЫХ
СКОРОСТЕЙ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ В
ТРУБКАХ И МЕЖТРУБНОМ ПРОСТРАНСТВЕ
ТЕПЛООБМЕННИКА**

Т.А. Рафальская, канд. техн. наук, доцент, (НГАСУ
(Сибстрин), г. Новосибирск), **Д.В. Зубков**, магистрант,
(НГАСУ (Сибстрин), г. Новосибирск)

Трубчатые теплообменные аппараты широко применяются в качестве сетевых, регенерационных и теплофикационных подогревателей на ТЭЦ, а также в химической промышленности.

Расчетные скорости движения теплоносителей в теплообменнике и расчетный температурный перепад имеют большое значение для выбора рациональной схемы теплообменной установки. Недоучет этих параметров приводит к завышенным капиталовложениям, или к увеличенным годовым эксплуатационным расходам, снижению эффективности теплообменного аппарата.

Целью настоящей работы является создание модели трубчатого теплообменника в ПК ANSYS Fluent, при помощи которой будут рассчитаны основные режимы работы теплообменников и определены оптимальные скорости теплоносителей в трубном и межтрубном пространствах подогревателя.

Результаты расчета позволят выявить основные закономерности, влияющие на выбор оптимальных скоростей теплоносителей в теплообменнике и на эффективность теплообменного аппарата.

МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СИСТЕМ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

И.В. Баклушина^{*}, доцент

Д.Б. Чапаев^{**}, канд. техн. наук, доцент

(^{*} – СибГИУ, г. Новокузнецк;

^{**} – НГАСУ (Сибстрин), г. Новосибирск)

Авторами доклада разработано учебное пособие «Методы контроля качества систем теплогазоснабжения и вентиляции» для обучения студентов направления «Строительство», профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Рассмотрены: эволюция работ по обеспечению качества продукции; комплекс мероприятий, направленных на установление, обеспечение и поддержание необходимого уровня качества строительной продукции в соответствии с процессным подходом; методы расчета затрат на качество (модели «всеобщего блага общества», «предупреждения, оценки, отказов», «стоимости процесса»); концепция всеобщего управления качеством; методы управления качеством на стадиях проектирования и снабжения; документация системы качества на предприятии.

В учебном пособии описаны виды контроля качества строительно-монтажных работ, а также основной инструментарий контроля качества, состоящий из семи базовых методов (контрольный листок, гистограмма, диаграмма разброса, стратификация данных, причинно-следственная диаграмма Исикавы, диаграмма Парето, контрольная карта Шухарта). Приведены сведения об испытаниях систем отопления, теплоснабжения и холодоснабжения, методах контроля технологических процессов и диагностики систем теплогазоснабжения и вентиляции.

Рассматривается пример применения инструментов качества для улучшения качества монтажа систем отопления и вентиляции.

Приведенные авторами доклада в учебном пособии сведения могут быть использованы при внедрении системы менеджмента качества в строительной, проектной организации.

УДК 625.42+697.95

К ВОПРОСУ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА ОТ ПЫЛИ В ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЯХ МЕТРОПОЛИТЕНОВ

Л.А. Кияница, к.т.н., доцент (НГАСУ Сибстрин)

И.В. Лугин, к.т.н., доцент, в.н.с. (ИГД СО РАН)

А.М. Красюк, д.т.н., профессор, г.н.с. (ИГД СО РАН)

Метрополитены – один из самых совершенных видов городского транспорта, позволяющий справиться с постоянно возрастающим пассажиропотоком в крупных мегаполисах. К метрополитенам предъявляется ряд требований по поддержанию параметров микроклимата, в том числе по пылевому фактору. Концентрация мелкодисперсной пыли в пассажирских помещениях, помещениях персонала и тоннельных сооружениях должна быть не выше норм ПДК. Источниками появления пыли в метрополитенах служат: система тоннельной вентиляции, эрозия стенок туннелей, износ тормозных колодок и т.д. Наиболее опасными концентрациями пыли являются такие концентрации как PM₁, PM_{2,5}, PM₅ и PM₁₀ (1, 2,5, 5 и 10 мкм соответственно). Концентрации PM_{2.5} и ниже всасываются в кровь. Ряд исследований показывает, что фактические концентрации мелкодисперсной пыли значительно превышают допустимый уровень, что в долгосрочной перспективе провоцирует хронические заболевания органов дыхания у пассажиров, и в особенности, у сотрудников метрополитена.

В рамках данной работы приведены результаты натурного эксперимента по определению концентрации пыли в пассажирских помещениях Алматинского метрополитена, проведено их сравнение с нормативными требованиями и рекомендациями ВОЗ, путем проведения вычислительного эксперимента исследована динамика воздушных потоков в пристанционных сбойках метрополитенов, которые являются наиболее перспективным местом установки фильтрационного оборудования.

О ТЕПЛОВОМ РЕЖИМЕ ПОМЕЩЕНИЙ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ТЕПЛОВЫХ ПУНКТОВ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

Д.А. Хлюстов, студент факультета ИЭФ, группы 241маг
(НГАСУ (Сибстрин), Новосибирск)

Целью данной работы является определение величины требуемого воздухообмена и прогнозирование температуры воздуха для помещений индивидуальных тепловых пунктов (ИТП) в холодный, теплый и переходный периоды года на примере г. Якутск для различной комплектации трубопроводов и оборудования ИТП средствами тепловой изоляции.

Данная тема является актуальной, так как в последнее время при строительстве новых зданий и сооружений часто не выдерживаются сроки строительства в целом, и монтажа инженерных коммуникаций в частности, что обуславливает запуск в эксплуатацию инженерного оборудования значительно раньше, чем окончен весь объем монтажных работ, в связи с началом отопительного периода. При этом основные трубопроводные коммуникации и наиболее важное для инженерных систем оборудование (насосы, теплообменники, клапаны) монтируется и запускается зачастую по временной схеме в ручном режиме, а такие работы как теплоизоляционные, итоговые электромонтажные работы, наладка АСУ и устройство системы вентиляции помещений с инженерными коммуникациями производятся после запуска в эксплуатацию или по окончании первого отопительного периода.

В данной работе из всего объема возможных недоработок рассматриваются только теплоизоляционные работы, а именно полное или частичное отсутствие тепловой изоляции на трубопроводах и оборудовании к началу отопительного периода. Автор работы показывает, что при частичном или полном отсутствии тепловой изоляции температура в помещении ИТП поднимается до $+32$ - $+35^{\circ}\text{C}$, что влечет за собой выход из строя дорогостоящих средств АСУ, нерассчитанных на такой температурный режим эксплуатации, что ПРИВОДИТ к

сбоям в работе ИТП и отказах в гарантийном обслуживании оборудования.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

К.В. Афонин, доцент, доцент кафедры Инженерных систем и сооружений

**(ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ, ТЮМЕНЬ)**

В работе была рассмотрена периодически действующая система вентиляции торгового комплекса, принцип работы, возможности и особенности.

В ходе работы выполнены расчеты воздухообмена, расчеты основного и вспомогательного оборудования, технико-экономические расчеты, включающие в себя определение срока окупаемости периодически действующей системы в сравнении с постоянно действующей.

Сделан вывод о том, что согласно расчетам использование на данном объекте прерывистой системы вентиляции, как энергосберегающего мероприятия целесообразно.

Применение системы прерывистой вентиляции не влечет за собой значительных капитальных вложений, оборудование окупается менее чем за один год.

При эксплуатации торгового центра один из элементов вспомогательного оборудования, а именно счетчик посетителей, зачастую изначально закладывается в проект в качестве средства мониторинга посетителей, вне зависимости от типа системы вентиляции. В связи с этим дополнительные затраты на оборудование снижаются.

Применение периодически действующей системы вентиляции в общественных зданиях с большой пиковой нагрузкой и большой неравномерностью посещения людьми, является эффективным решением, как при возведении новых объектов, так и при техническом перевооружении и реконструкции существующих объектов.

ЭКВИВАЛЕНТНОЕ ТЕРМИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ НЕСТАЦИОНАРНОЙ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ

Д.А. Альт, студент 441 группы

Р.Ш. Мансуров, доцент, зав.кафедрой ТГиВ

ФГОБУ ВО НГАСУ (Сибстрин), Новосибирск

В наружных ограждающих конструкциях (ОК) протекает процесс нестационарной теплопередачи, в основном, из-за меняющейся температуры наружного воздуха. Это вызывает необходимость выявления способности ОК сохранять относительное постоянство температуры на внутренней поверхности при изменении температуры наружного воздуха, определяемой теплоустойчивостью/тепловой инерцией. Эффективность сглаживания колебаний определяется параметром $\gamma_0 = A_q/A_\tau$, где, A_q - амплитуда колебания теплового потока, проходящего через поверхность ограждения, Вт/м², A_τ - амплитуда колебаний температуры на внутренней поверхности ОК, °С. Тепловая инерция определяется как $D = \Sigma(R_i S_i)$, где, R_i - сопротивление теплопроводности i слоя ОК, (м²°С)/Вт, S_i - удельное теплоусвоение материала слоя, Вт/(м²°С).

Задачей исследования является определение по экспериментальным данным стационарного эквивалента термического сопротивления ОК и его тепловой инерции.

Экспериментальные исследования проводятся при использовании измерителя ИТП-МГ 4.03/X(Y), который позволяет измерять: относительную влажность и температуру наружного и внутреннего воздуха; температуры и тепловые потоки на наружной и внутренней поверхности ограждения.

По результатам экспериментальных данных за годовой период наблюдений, будет разработана методика определения теплотехнических ОК.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ТЕРМИЧЕСКОЙ УТИЛИЗАЦИИ ТВЁРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

А. А. Маслов, Д. В. Саньков, студенты 342 группы

Р.Ш. Мансуров, доцент, зав.кафедрой ТГиВ

ФГОБУ ВО НГАСУ (Сибстрин), Новосибирск

ТБО – это твердые бытовые отходы. ТБО представляют собой гетерогенную смесь, в которой присутствуют почти все химические элементы в виде различных соединений. Наиболее распространенными элементами являются углерод, на долю которого приходится около 30% (по массе), и водород (4% по массе), входящие в состав органических соединений. ТБО делится на два вида: биологические и искусственные. К биологическим относятся отходы природного происхождения – остатки пищи, растений. К искусственным относят: пластиковые отходы, металлические отходы, целлофановые мешки, картон, обувь, одежду, бытовую технику. В современном мире давно созданы эффективные технологии утилизации и переработки ТБО, одним из которых является термический метод.

Современные термические методы обезвреживания твёрдых бытовых отходов имеют ряд достоинств: снижение объема отходов в 10 раз; надёжное обезвреживание отходов; возможность использования теплоты сгорания ТБО для получения электроэнергии и отопления зданий.

Исходя из всех плюсов термической утилизации ТБО, в докладе будет представлен современный метод для переработки мусора в Новосибирской области, с учетом возможностей региона и техники.

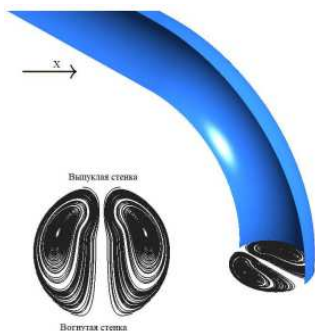
ПРОФИЛЬ СКОРОСТЕЙ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА В ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СЕТЯХ ЗА ПРЯМЫМИ ОТВОДАМИ

А. Р. Мухамадиев, студент 341 группы

Р. Ш. Мансуров, доцент, зав.кафедрой ТГиВ

ФГОБУ ВО НГАСУ (Сибстрин), Новосибирск

При определении расхода воздуха на участках вентиляционных сетей возникает проблема при измерении скоростей потока за отводами/поворотами из-за появления центробежных сил вызывающих вторичные течения в отводах вентиляционных каналов, образуя «парный вихрь», налагающийся на основной поток, параллельный оси канала, и придающий линиям потока винтообразную форму (рисунок).



Рисунок

Разработка устройств, выравнивающих поле скоростей в вентиляционном канале, необходима для корректного определения расположения контрольного сечения за отводами для установки измерительного устройства определения характерной скорости воздушного потока.

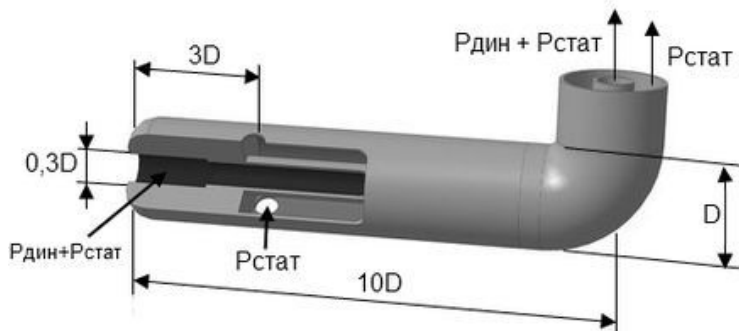
СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА В ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СЕТЯХ

М. А.Панкратов, студент 341 группы

Р.Ш. Мансуров, доцент, зав.кафедрой ТГиВ

ФГОБУ ВО НГАСУ (Сибстрин), Новосибирск

Основным параметром, определяемым при пусконаладочных работах, является расход воздуха на том или ином участке вентиляционной сети. При его определении необходимо определить скорость воздушного потока. Основным первичным преобразователем является трубка Пито – метрологический аппарат для измерения полного (сумма статического и динамического давления) и статического давления, а также микроманометр - компактное механическое устройство для преобразования давления воздуха в показывающую или регистрируемую величину.



Рисунок

Установка трубки Пито – Прандтля в контролируемое сечение вентиляционного канала является одним из важнейших этапов при проведении пусконаладочных работ.

ТЕРМИЧЕСКАЯ УТИЛИЗАЦИЯ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ

И. В. Сафиулина, студентка 441 группы

Р.Ш. Мансуров, доцент, зав.кафедрой ТГиВ

ФГОБУ ВО НГАСУ (Сибстрин), Новосибирск

Цель работы заключается в нахождении наиболее экологически благоприятной технологии сжигания ТБО.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- исследовать общее состояние проблемы утилизации твёрдых бытовых отходов на количественном и качественном составе в России и за рубежом;
- изучить современные технологии утилизации твердых бытовых отходов в России и за рубежом;
- описать технологии сжигания твердых бытовых отходов с точки зрения энергетической эффективности и экономической целесообразности;
- провести анализ литературных источников о состоянии теоретических и экспериментальных исследований перспективных технологий сжигания твердых бытовых отходов;
- изучить пути использования производных от образующихся при термической утилизации твердых бытовых/коммунальных отходов, в том числе тепловой энергии.

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕПЛОЗАЩИТЫ НЕОТАПЛИВАЕМЫХ ПОДВАЛОВ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

А. И. Толмачёва, студентка 341 группы

Р.Ш. Мансуров, доцент, зав.кафедрой ТГиВ

ФГОБУ ВО НГАСУ (Сибстрин), Новосибирск

Подвал в многоквартирном доме имеет разнообразные функции. В большинстве случаев подвальное помещение многоквартирного дома является техническим этажом, где размещены коммуникации, приборы учета поставляемой энергии, необходимые для функционирования коммунальных систем всего дома. Он не требует отдельной системы отопления – в нём проложены теплоизолированные трубопроводы системы отопления и горячего водоснабжения. При этом в подвале необходимо обеспечить требуемый температурный режим, т.е. температура в неотапливаемом подвале должна быть не менее $+2^{\circ}\text{C}$, чтобы, в первую очередь, не допустить промерзания канализационных труб. Тепловой баланс между теплопоступлениями (от трубопроводов и через перекрытие) и теплотерями (через наружные ограждения и пол на грунте) определяет температуру внутри подвала. Снижение теплотерей повышает температуру в неотапливаемом подвале.

Основными способы тепловой защиты подвала являются: утепление надземной и подземной части стены; утепление основания подвала; утепление отмостки; утепление в пристенной зоне пола, так как это место тоже является «мостиком» холода.

Оптимизация, т.е. выбор наиболее рационального способа утепления, является целью нашего исследования.

МЕТОД ОПТИМИЗАЦИИ АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО РАСЧЕТА ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ

А. Н. Хомутов, студентка 341 группы

Р.Ш. Мансуров, доцент, зав.кафедрой ТГиВ

ФГОБУ ВО НГАСУ (Сибстрин), Новосибирск

Аэродинамический расчет вентиляционных систем является одним из важнейших этапов при проектировании систем обеспечения микроклимата. Разработка новых методик, уточнение существующих в части использования полных и статических давлений при определении параметров для подбора вентиляционного оборудования.

Основными существующими методами аэродинамического расчета систем с механическим побуждением являются:

- методом удельных сопротивлений;
- методом характеристик сопротивлений.

Подбор вентиляционных устройств и вентиляторов связан с одной особенностью, что аэродинамические характеристики сети практически никогда не совпадают с аэродинамическими характеристиками вентиляционных агрегатов в рабочей точке. Регулировка различными способами $P-L$ характеристики вентилятора или изменение конструкции вентиляционной сети и связанный с этим её перерасчёт даёт многовариантное решение. Вариативность предполагает выработку оценочных критериев, опираясь на которые возможно выбрать оптимальный вариант.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ФАП В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Т.С. Жилина, доцент, доцент кафедры инженерных систем и сооружений

**(ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ, ТЮМЕНЬ)**

В работе рассмотрена проблема отсутствия комплексных решений при проектировании фельдшерско-акушерских пунктов (ФАП) в условиях Крайнего Севера.

В настоящее время в Российской Федерации отсутствуют единые проекты, по которым проводится строительство ФАП в северных регионах.

Объект проектирования расположен в посёлке городского типа Белушья Губа, район Новая Земля, Архангельская область,

В ходе работы были выполнены расчеты энергоэффективных ограждающих конструкций, расчет инженерных систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха с применением современных технологий регулировки.

В индивидуальном тепловом пункте здания ФАП предусмотрена система автоматического регулирования тепла (САРТ). С ее помощью проводится регулирование подачи тепла в зависимости от реальных потребностей в данный период.

САРТ позволяет рационально использовать тепловую энергию и создаёт комфортные условия как для пациентов, так и для работников данного учреждения.

В проектируемом здании ФАП предусмотрена возможность применения телемедицины — это использование современных технологий и средств телекоммуникаций для дистанционного предоставления врачебных и консультационных услуг.

ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБЪЕМНОЙ КОЛЬЦЕВОЙ МОДЕЛИ ЛИНИИ МЕТРОПОЛИТЕНА

Т.С. Ощепков, аспирант, инженер, **И.В. Лугин**, к.т.н.,
доцент, ведущий научный сотрудник (**ИНСТИТУТ
ГОРНОГО ДЕЛА ИМ. Н. А. ЧИНАКАЛА СО РАН,
НОВОСИБИРСК**)

Л.А. Кияница, к.т.н., доцент (**НГАСУ Сибстрин**)

На сегодняшний день метрополитен является весьма распространенным видом общественного транспорта во всем мире. Метрополитен относится к месту массового пребывания людей, по этой причине к нему предъявляются высокие требования по поддержанию нормативных параметров микроклимата и качеству воздуха, в частности содержание взвешенной пыли в воздухе не должно превышать значения предельно допустимой концентрации (ПДК).

Для поддержания концентрации взвешенной пыли в нормативных пределах следует использовать воздушные фильтры. Данное оборудование предлагается устанавливать в пристанционных вентиляционных сбойках в местах прохождения циркуляционных потоков воздуха от поршневого действия поездов. Для моделирования аэродинамических процессов в сооружениях линии метрополитена разработан оригинальный способ топологической декомпозиции линии метрополитена в виде кольцевой модели. Для получения достоверных результатов моделирования аэродинамических процессов геометрические характеристики кольцевой модели должны удовлетворять ряду параметров, а именно: минимальному радиусу кривизны тоннеля, длине перегона между станциями и количеству станций в расчетной модели.

Исследование аэродинамических процессов, проведенных на расчетной кольцевой модели, разработанной с соблюдением всех требуемых параметров, позволит получить достоверные результаты и, соответственно, произвести количественный и качественный анализ изменения воздухораспределения в

сооружениях метрополитена.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВАРИАНТОВ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

¹О.Н. Медведева, д.т.н., профессор

²С.Д. Перевалов, аспирант

(СГТУ ИМЕНИ ГАГАРИНА Ю.А., САРАТОВ)

В последнее время сжиженный природный газ (СПГ) играет все более заметную роль в структуре мировой торговли энергоносителями. Развитие рынка СПГ характеризуется расширением круга экспортеров и импортеров сжиженного газа, увеличением его роли в покрытии энергетических потребностей различных категорий потребителей, усовершенствованием технологий на всех стадиях производственно-сбытовой цепочки, наращиванием мощностей по сжижению и регазификации и расширением транспортной инфраструктуры.

Логистико-математическая модель, представленная в работе, учитывает эффективность применения СПГ, основываясь на соотношении приведенных затрат по комплексу СПГ и газораспределительной системы на базе природного газа.

В первом варианте необходимо учесть затраты на создание завода по производству СПГ, логистической системы доставки, включающей автомобильные криогенные цистерны, криогенные емкости для хранения СПГ у потребителей, газификаторы для получения газа потребителями, заработную плату водителей и затраты на топливо для автомобильных цистерн.

Во втором варианте для учета приведенных затрат на создание системы снабжения потребителей природным газом необходимо составить смету на строительство газопровода, а также учесть затраты на обслуживающий персонал. Для наиболее полного рассмотрения задачи принимается, что трасса газопровода проходит параллельно движению магистральных дорог к населенным пунктам.

Предложенная математическая модель позволяет оценить эффективность применения каждого из энергоносителей, а также обозначить критерии для их выбора.

ОБЗОР АКТУАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТАХ ПО СИСТЕМАМ ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЗДАНИЙ

А.И. Мухин, канд. техн. наук, доцент, **Т.Л. Рохлецова**, канд.
техн. наук, доцент

**(НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ (СИБСТРИН), НОВОСИБИРСК)**

Нормативно-техническое регулирование строительной деятельности осуществляется Минстроем России через разработку и принятие сводов правил и других нормативно-технических документов добровольного применения. Перечень действующих сводов правил постоянно пополняется. Кроме этого, вносятся изменения в ранее принятые документы. Интенсивное обновление нормативно-технической базы требует постоянного внимания специалистов, занятых в сфере строительства.

За последние несколько лет были приняты несколько сводов правил, устанавливающих требования к тепловой защите, а также к устройству и эксплуатации систем инженерного оборудования зданий. Так, с 1 июля 2021 года введен в действие свод правил по отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха, в котором содержатся значительно обновленные требования и рекомендации, относящиеся к перечисленным системам.

Для того чтобы руководствоваться положениями данного, а также и других актуализированных сводов правил, необходимо их комплексное изучение и анализ, что является залогом профессионального выполнения проектных, монтажных и пусконаладочных работ.