



**БҰЙРЫҚ**

12.08.21 № 120-НҚ

Нұр-Сұлтан қаласы

**ПРИКАЗ**

город Нур-Султан

**О внесении изменений и дополнений в приказ исполняющего  
обязанности председателя Комитета по делам строительства, жилищно-  
коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами  
Министерства национальной экономики Республики Казахстан  
от 29 декабря 2014 года № 156-НҚ  
«Об утверждении новой нормативной базы строительной отрасли»**

В соответствии с подпунктом 46) пункта 14 Положения о Комитете по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан, утвержденного приказом Министра индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан 30 января 2019 года № 55, **ПРИКАЗЫВАЮ:**

1. Внести в приказ исполняющего обязанности председателя Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 29 декабря 2014 года № 156-НҚ «Об утверждении новой нормативной базы строительной отрасли» следующие изменения:

в Своде правил Республики Казахстан 3.02-101-2012\* «Здания жилые многоквартирные», утвержденным указанным приказом:

пункт 4.7.1.14 изложить в следующей редакции:

«4.7.1.14 Поквартирные водонагреватели (в том числе малометражные отопительные котлы) на газовом топливе, допускается предусматривать в жилых зданиях высотой до пяти этажей включительно, на твердом топливе – до двух этажей включительно (без учета цокольного этажа).

Поквартирные теплогенераторы для отопления и горячего водоснабжения (в том числе настенные газовые котлы с устройством принудительного удаления дымовых газов, закрытой камерой сгорания, оборудованные автоматикой безопасности, на природном газе), на газовом топливе – допускается устанавливать в жилых зданиях высотой не более 28 м (для эвакуации и спасения людей).

Поквартирные генераторы тепла, работающие на твердом топливе, следует устанавливать в кухнях или в отдельных помещениях. В одно-,

двухэтажных домах вход в помещение, где расположен генератор тепла, допускается обустраивать из подсобного помещения квартиры.»;

дополнить разделом 6 «Поквартирное теплоснабжение» в следующей редакции:

## **«6 ПОКВАРТИРНОЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ»**

### **6.1 Требования к теплогенераторам на газовом топливе (поквартирными настенными газовыми котлами).**

6.1.1. К применению допускаются теплогенераторы на газовом топливе (поквартирные настенные газовые котлы), автоматика безопасности которых обеспечивает прекращение подачи топлива при:

- прекращении подачи электроэнергии;
- неисправности цепей защиты;
- погасании пламени горелки;
- падении давления теплоносителя ниже предельно допустимых значений;
- достижении предельно допустимой температуры теплоносителя;
- нарушении дымоудаления.

Отопление коммерческих помещений, лестничных клеток, помещений для технического обслуживания жилого здания и т.п. осуществляется в соответствии с нормативными требованиями по заданию заказчика.

6.1.2 Теплогенераторы на газовом топливе (котлы газовые) должны иметь сертификаты соответствия согласно требованиям Технического регламента Таможенного Союза «О безопасности аппаратов, работающих на газообразном топливе» ТР ТС 016/2011.

6.1.3. К применению допускаются теплогенераторы на газовом топливе (поквартирные настенные газовые котлы):

- двухконтурные со встроенным контуром горячего водоснабжения;
- одноконтурные (без встроенного контура горячего водоснабжения) с возможностью присоединения емкостного водо-водяного подогревателя горячего водоснабжения.

6.1.4. Теплогенератор должен поставляться комплектно с деталями дымоотводов и воздухопроводов в пределах помещения, где установлен теплогенератор, а также с инструкцией по монтажу и эксплуатации, в которой производителем излагаются все необходимые меры безопасности.

### **6.2. Размещение теплогенераторов на газовом топливе (поквартирных настенных газовых котлов)**

6.2.1. Размещение теплогенераторов, трубопроводов, дымоотводов, дымоходов, воздухопроводов и другого инженерного оборудования должно обеспечивать безопасность их эксплуатации, удобство технического обслуживания и ремонта.

6.2.2. При размещении теплогенераторов следует учитывать положения инструкции по монтажу и эксплуатации производителя.

6.2.3. Размещение теплогенераторов над кухонным оборудованием и санитарными устройствами не допускается.

6.2.4. Перед фронтом котла должна быть зона обслуживания не менее 1,0 м. Расстояние по горизонтали между выступающими частями котла и оборудованием (кухонным) следует принимать не менее 10 см.

### **6.3. Подача воздуха на горение и удаление продуктов сгорания**

6.3.1. Приточные воздуховоды должны обеспечивать подачу необходимого объема воздуха на горение газа, а дымоходы - полный отвод продуктов сгорания в атмосферу.

6.3.2. Забор воздуха для горения должен производиться непосредственно снаружи здания воздуховодами.

Конструкция и прокладка дымоходов и приточных воздуховодов должны быть выполнены с учетом архитектурно-планировочных решений здания (помещения), исходя из требований безопасности, приведенных в нормативных документах органов государственного контроля, удобства их эксплуатации.

6.3.3. Системы воздухоподачи и удаления продуктов сгорания могут проектироваться по следующим схемам:

с отдельным устройством воздухоподачи и удаления продуктов сгорания встроенными или пристроенными коллективными воздуховодами и дымоходами;

с коаксиальным (совмещенным) устройством воздухоподачи и удаления продуктов сгорания;

встроенными или пристроенными коллективными воздуховодами и дымоходами.

6.3.4. Коллективные дымоходы и воздуховоды следует проектировать из негорючих материалов. Пределы огнестойкости дымоходов и воздуховодов должны соответствовать нормативным требованиям воздуховодов систем дымоудаления жилых зданий. Прокладка их допускается через нежилые помещения, кухни, коридоры без уменьшения габаритов путей эвакуации.

Допускается прокладка дымоходов во внутренних стенах здания. Дымоотводы и подводящие воздуховоды на стене кухни допускается закрывать съемными декоративными ограждениями из негорючих материалов, не снижающими требуемых пределов огнестойкости.

6.3.5. Суммарная длина дымоотводов и воздуховодов от места забора воздуха не должна превышать величин, рекомендованных производителем теплогенераторов, с учетом применения рекомендуемых компенсационных мероприятий при отклонении от указанной величины.

6.3.6. Во избежание конденсации водяных паров на наружной поверхности воздуховода должна быть предусмотрена теплоизоляция.

6.3.7. Воздуховоды, дымоотводы и дымоходы в местах прохода через стены, перегородки и перекрытия следует заключать в футляры. Зазоры между строительной конструкцией и футляром и воздуховодом, дымоотводом или дымоходом и футляром следует тщательно заделывать на всю толщину пересекаемой конструкции негорючими материалами или строительным раствором, не снижающими требуемых пределов огнестойкости.

6.3.8. Воздухозаборные оконечные участки не должны иметь заграждений, препятствующих свободному притоку воздуха, и должны быть защищены металлической сеткой от проникновения в них мусора, птиц и других посторонних предметов. При надземном размещении и размещении на кровле здания воздухозаборные отверстия следует предусматривать на 0,5 м выше устойчивого снегового покрова.

6.3.9. В соединениях участков воздуховодов различного направления не должно быть сужений сечения и острых кромок. Угол соединения двух участков воздуховодов должен быть не менее  $90^\circ$ .

6.3.10. Дымоотвод должен прокладываться с уклоном не менее 3% в сторону от теплогенератора и иметь устройства с заглушкой для отбора проб для проверки качества горения.

6.3.11. Сечения коллективных дымоходов и воздухозаборных трактов должны быть обеспечены расчетом, исходя из тепловой мощности и количества котлов, присоединяемых к дымоходу и воздухозаборному тракту, с учетом одновременной их работы в теплый и холодный периоды года. При этом естественная тяга дымохода должна быть не менее чем на 20% выше суммы всех аэродинамических потерь газозаборного тракта при любых режимах работы.

6.3.12. Площадь сечения дымоотвода и воздуховода к теплогенератору не должна быть меньше площадей сечения патрубков присоединяемого котла.

6.3.13. Дымоотвод должен быть надежно и герметично закреплен на патрубке входа в дымоход. Не рекомендуется вводить дымоотвод внутрь дымохода, уменьшая его сечение.

6.3.14. Дымоход должен иметь вертикальное направление и не иметь сужений. Допускается иметь не более двух перемен направления оси дымохода, при этом угол отклонения от вертикали должен быть не более  $30^\circ$ .

6.3.15. Коллективный дымоход предусматривается круглого или прямоугольного сечения. При прямоугольном сечении отношение большей стороны к меньшей не должно превышать 1,5, углы должны быть скруглены с радиусом скругления не менее 20 мм.

6.3.16. Конструктивные элементы дымоотводов и воздуховодов должны быть заводского изготовления и иметь сертификат соответствия.

В случае использования дымоходов сборной конструкции из металлических материалов соединение деталей дымоходов должно осуществляться соединительными крепежными элементами (обтяжными хомутами) или сваркой. Для уплотнения соединений допускается использование негорючих герметизирующих материалов.

В случае использования дымоходов сборной конструкции из неметаллических материалов тройники соединений коллективного дымохода с дымоотводами должны быть обязательно изготовлены в заводских условиях и иметь сертификаты соответствия.

6.3.17. Узлы стыковых соединений дымоходов должны располагаться вне конструкции перекрытия (покрытия) на расстояниях, обеспечивающих удобство их монтажа, обслуживания и ремонта. Стыки должны иметь устройства, исключаящие смещение секций относительно друг друга.

Конструкции заделки отверстий в местах проходов дымоходов через перекрытия (покрытие) жилого здания должны обеспечивать устойчивость конструкции дымоходов и возможность их перемещений, вызванных температурными воздействиями.

Не рекомендуется использование отверстий в плитах перекрытий или в стенах в качестве элементов дымоходов.

6.3.18. В верхней части дымохода должен быть предусмотрен оголовок, препятствующий попаданию снега, дождя и мусора внутрь дымохода. Конструкция оголовка не должна затруднять выход дымовых газов при любых погодных условиях. Выходное сечение оголовка должно быть как минимум в два раза больше сечения устья дымохода (воздуховода).

6.3.19. На дымоотводах допускается предусматривать не более трех поворотов, включая соединение его с дымоходом, с радиусом закругления - не менее диаметра трубы. При этом углы поворотов должны быть не более 90°.

6.3.20. Дымоходы должны быть теплоизолированы негорючими материалами группы НГ. Толщина теплоизоляционного слоя должна рассчитываться, исходя из условий обеспечения максимальной температуры на кровном слое, не выше 40 °С. Температура внутренней поверхности дымохода в рабочем режиме должна быть выше температуры точки росы дымовых газов при расчетной температуре наружного воздуха.

6.3.21. В нижней части дымохода должна быть предусмотрена сборная камера высотой не менее 0,5 м для сбора мусора и других твердых частиц и конденсата. Камера должна иметь проем для осмотра, прочистки и устройство для отвода конденсата. Проем должен герметично закрываться металлической дверцей.

6.3.22. Минимальная высота дымохода от места присоединения дымоотвода последнего котла до оголовка на крыше должна составлять не менее 3 м.

6.3.23. Для выравнивания тяги в нижней части дымохода следует предусматривать устройство регулируемого подсоса воздуха, располагаемое выше сборной камеры, но не ниже 0,5 м от ее дна.

Патрубок подсоса воздуха должен быть защищен от попадания мусора и посторонних предметов.

6.3.24. Расстояние от дымоотвода до стены или потолка из негорючих материалов следует принимать не менее 50 мм. При конструкциях наружного

слоя стен или потолков из горючих материалов расстояние до них следует принимать не менее 250 мм.

6.3.25. В случае использования для поквартирных систем теплоснабжения теплогенераторов различной теплопроизводительности к коллективному дымоходу могут присоединяться только те теплогенераторы, номинальная теплопроизводительность которых отличается не более чем на 30% в меньшую сторону от теплогенератора с максимальной теплопроизводительностью.

6.3.26. Высота дымоходов от теплогенераторов в зданиях принимается по результатам аэродинамического расчета и проверки по условиям рассеивания в атмосфере вредных веществ в соответствии со следующими требованиями:

- не менее 0,5 м выше конька или парапета кровли при расположении их (считая по горизонтали) не далее 1,5 м от конька или парапета кровли;
- в уровень с коньком или парапетом крыши, если они отстоят на расстоянии до 3 м от конька кровли или парапета;
- не ниже прямой, проведенной от конька или парапета вниз под углом  $10^\circ$  к горизонту, при расположении дымоходов на расстоянии более 3 м от конька или парапета кровли;
- не менее 0,5 м выше границы зоны ветрового подпора, если вблизи дымохода находятся более высокие части здания, строения или деревья.

Во всех случаях высота дымохода над прилегающей частью кровли должна быть не менее 0,5 м, а для домов с плоской кровлей - не менее 2,0 м.

## **6.4 Электроснабжение и автоматизация**

6.4.1. Для электроснабжения систем автоматики и управления работой теплогенератора должны быть предусмотрены:

- подвод электропитания напряжением 220 В от однофазной сети с заземлением;
- установка розетки электропитания теплогенератора, оснащенной нулевым защитным проводником и подключенной на вводе к автоматическому выключателю. Сечение проводов следует выбирать в соответствии с Правилами устройства электроустановок, указаниями в паспорте на котел или инструкцией по монтажу и наладке фирмы - изготовителя теплогенератора.

6.4.2. Теплогенератор должен быть оснащен устройством, обеспечивающим автоматическое поддержание температуры воздуха в жилых помещениях на постоянном, регулируемом пользователем уровне.»;

в Строительных нормах Республики Казахстан 4.02-01-2011 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», утвержденным указанным приказом:

пункт 6.4.1.1 изложить в следующей редакции:

«6.4.1.1 Системы поквартирного теплоснабжения следует применять для отопления, вентиляции и горячего водоснабжения квартир в многоквартирных и многоквартирных жилых зданиях высотой до 28 м включительно, а также в помещениях общественного назначения, встроенных в эти здания.»;

пункт 6.4.1.4 изложить в следующей редакции:

«6.4.1.4 Выбросы дымовых газов следует выполнять через специальные коллективные дымоходы выше кровли здания.»;

дополнить подпунктами 6.4.1.4.1÷ 6.4.1.4.6 в следующей редакции:

«6.4.1.4.1. Коллективные дымоходы должны быть заводского исполнения из негорючих материалов (нержавеющей стали или керамических материалов) имеющие сертификаты качества.

6.4.1.4.2. Тепловая изоляция между внутренним и наружным каналом трубопровода должна выполняться с учетом климатических особенностей региона. При изготовлении коллективных дымоходов продольный шов должен быть стык в стык и герметично проварен. Раструбные соединения должны быть выполнены без зиговки.

6.4.1.4.3. Подсос воздуха в местах сборных соединений к коллективному дымовому каналу не допускается.

Присоединительные носики коллективных дымоходов должны уплотняться манжетами герметичности. Должны пройти испытания на плотность и герметичность, с указанием в актах скрытых работ.

6.4.1.4.4. Коллективные дымоходы дополнительно должны быть обеспечены компенсаторами, конденсатоотводчиками с отводом конденсата в канализацию.

6.4.1.4.5. Дымоходы и соединительные трубы коллективному дымоходу должны быть заводского исполнения при подключении на разных этажах к одному стояку с интервалами между котлами не менее 2.5 метров.

6.4.1.4.6. Диаметр коллективных дымоходов определяются по результатам аэродинамических расчетов. Аэродинамический расчет газоздушного тракта теплогенераторов выполняется на основе общепринятых физических зависимостей гидродинамики и аэродинамики с учетом стандартных значений местных сопротивлений конструктивных изделий по справочным данным.

Устройство дымоотводов от каждого теплогенератора через наружные стены (в том числе через окна, под балконами и лоджиями) в жилых многоквартирных зданиях не допускается.»;

в Своде правил Республики Казахстан 4.02-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», утвержденным указанным приказом:

пункт 6.4.1.3 изложить в следующей редакции:

«6.4.1.3 Сечение коллективных дымоходов и приточных коллективных воздуховодов следует определять по расчету с учетом теплопроизводительности, количества присоединяемых теплогенераторов и одновременности их работы. При этом естественная тяга дымохода должна быть не менее чем на 20 % больше общих аэродинамических потерь газоздушного тракта при любых режимах работы. Методика аэродинамического расчета системы подачи воздуха на горение и удаление продуктов сгорания приведена в приложении М.»;

дополнить приложением М в следующей редакции:  
«Приложение М (информационное)

### **Методика аэродинамического расчета системы подачи воздуха на горение и удаления продуктов сгорания**

М.1 Целями выполнения аэродинамического расчета являются проверка работоспособности системы подачи воздуха на горение и удаления продуктов сгорания и определение расчетных данных для конструирования системы. В основу аэродинамического расчета положены физические зависимости аэродинамических потоков гидравлических сопротивлений.

М.2 Проектирование систем подачи воздуха и удаления продуктов сгорания следует начинать с ознакомления с конструкцией и характеристиками теплогенератора, проверки рекомендуемых производителем условий его подключения к тракту удаления продуктов сгорания (дымоходам), в том числе максимальных длин дымоотводов и воздухоподводов, а также с определения гидравлических сопротивлений каждого элемента системы.

М.3 Конструкцией теплогенераторов предусмотрены две возможности соединения с системой «отвод продуктов сгорания - подача воздуха»: через коаксиальную трубу диаметром 60/100 мм или отдельными трубами диаметром 80/80 мм. Во входные отверстия дымоотводов вмонтированы патрубки для подключения устройства отбора проб для анализа уходящих газов.

М.4 В зависимости от мощности теплогенератора, мощности установленного вентилятора и принятой системы «отвода продуктов сгорания - подача воздуха» (коаксиальная или отдельная) в руководстве по эксплуатации каждого теплогенератора приведены рекомендуемые длины воздухопроводов и дымоотводов. В тех случаях, когда проектные длины меньше рекомендуемых производителем, в комплекте с теплогенератором поставляются диафрагмы для увеличения сопротивления газовоздушного тракта. Таким образом, конструкцией и элементами теплогенератора обеспечивается подключение дымоотвода к коллективному дымоходу без избыточного давления и определяется работа дымохода при самотяге. При этом нормальная работа дымохода определяется соблюдением обязательного условия - самотяга должна быть не менее чем на 20% больше суммы расчетных сопротивлений дымохода. Аэродинамическим расчетом определяются расчетные значения самотяга и всех сопротивлений дымохода. Все сопротивления обычно разделяются на две группы:

- сопротивления трения, т.е. сопротивление при течении потока в прямом канале постоянного сечения:

- местные сопротивления, связанные с изменением формы или направления канала, каждое из которых считается условно сосредоточенным в каком-либо одном сечении канала, т.е. не включает в себя сопротивление трения.

Диаметр устья дымохода  $d$ , м, определяют по формуле:

$$d = \sqrt{nV/0,785W} \quad , \quad (1)$$

где  $n$  - число теплогенераторов, подключенных к одному дымоходу;

$V$  - объем дымовых газов, образующихся при сгорании топлива, на выходе из дымохода от одного теплогенератора, м<sup>3</sup>/с;

$W$  - скорость дымовых газов на выходе из устья дымохода, м/с.

Объем дымовых газов  $V$ , м<sup>3</sup>/с, образующихся при сгорании топлива, определяют по формуле:

$$V = B \cdot V_{\Gamma} \frac{273 + t_{yx}}{273 \cdot 3600} \quad (2)$$

где  $B$  - расход топлива, м<sup>3</sup>/ч;

$V_{\Gamma}$  - теоретический объем продуктов сгорания, образующихся при полном сгорании теоретически необходимого количества воздуха при сжигании 1 м<sup>3</sup> природного газа, м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>;

$t_{yx}$  - температура уходящих газов за теплогенератором, °С.

Объем дымовых газов, м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>, образующихся при полном сгорании топлива, определяют по формуле:

$$V_{\Gamma} = V_{RO_2} + V_{N_2}^0 + V_{H_2O} + (\alpha - 1)V^0 \quad (3)$$

где  $V_{RO_2}$  - объем трехатомных газов, м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>

$V_{N_2}^0$  - теоретический объем азота, м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>

$V_{H_2O}$  - теоретический объем водяных паров, м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>;

$\alpha$  - коэффициент избытка воздуха, принимают по паспортным данным теплогенератора;

$V^0$  - теоретический объем воздуха, м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>.

Объем воздуха и продуктов сгорания газообразных топлив, м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>, при  $\alpha=1,0$ °С и 760 мм рт.ст. принимают по таблицам характеристик газообразного топлива.

$V_{H_2O}$  рассчитывают по формуле:

$$V_{H_2O} = V_{H_2O}^0 + 0,0161(\alpha - 1) \cdot V^0 \quad (4)$$

М.5 Расчетными режимами являются режимы работы всех теплогенераторов, подключенных к данному дымоходу, с максимальной теплопроизводительностью в зимнее и летнее время. Полученные расчетные данные проверяют на наиболее неблагоприятный режим - работу одного наименьшего по теплопроизводительности теплогенератора летом при максимальной температуре самого жаркого месяца.

Охлаждение дымовых газов в дымоходе не учитывают.

Самотягу коллективных дымоходов, Па, определяют по формуле:

$$h_c = Hg(\rho - p\rho_0 - \frac{273}{273 + \vartheta}), \quad (5)$$

где  $H$  - высота дымохода, м;

$g$  - ускорение свободного падения,  $g = 9,81 \text{ м/с}^2$ ;

$\rho$  - плотность наружного воздуха при 760 мм рт. ст. и температуре наружного воздуха в расчетный период,  $\text{кгс}\cdot\text{с}/\text{м}^4$ ;

$p$  - абсолютное среднее давление газов на участке, Па;

$\rho_0$  - плотность дымовых газов при 760 мм рт.ст. и  $0^\circ\text{C}$ ,  $\text{кгс}\cdot\text{с}^2/\text{м}^4$ ;

$\vartheta$  - средняя температура газового потока на данном участке,  $^\circ\text{C}$ .

Сопротивление трения дымоходов, Па, рассчитывают по формуле:

$$\Delta h_{\text{тр}} = 10\lambda \frac{L \cdot W^2}{d \cdot 2} \rho_{\text{г}}, \quad (6)$$

где  $\lambda$  - коэффициент сопротивления трения, принимаемый по характеристикам материала, из которого изготовлен дымоход;

$L$  - длина участка, м;

$W$  - скорость дымовых газов в дымоходе, м/с;

$d$  - диаметр дымохода, м;

$\rho_{\text{г}}$  - плотность газов,  $\text{кгс}\cdot\text{с}^2/\text{м}^4$ .

Местные сопротивления дымохода, Па, рассчитывают по формуле:

$$\Delta h_{\text{м}} = 10 \sum \xi \frac{W_{\text{сб}}^2}{2} \rho_{\text{г}}, \quad (7)$$

где  $\sum \xi$  - сумма коэффициентов местного сопротивления.

Возможность возникновения избыточного давления проверяют по критерию  $R_0$ :

$$R_0 = \frac{\lambda \cdot h_{\text{д}}}{\Delta \rho \cdot g \cdot d}, \quad (8)$$

где  $\lambda$  - коэффициент сопротивления трения;

$h_{\text{д}}$  - динамическое давление, Па.

$$h_{\text{д}} = 10 \frac{W^2}{2} \rho, \quad (9)$$

$\Delta \rho$  - разность плотностей окружающего воздуха и дымовых газов.

Если  $R_0 \leq 1$ , то весь дымоход находится под разрежением.

Общее сопротивление дымохода, Па, составляет:

$$h_{\text{п}} = (\Delta h_{\text{тр}} + \Delta h_{\text{м}}) \quad (10)$$

М.6 Правильность принятых решений по организации системы подачи воздуха на горение и удаления продуктов сгорания для теплогенераторов на газовом топливе, расчета необходимого диаметра воздухопровода и скорости выхода дымовых газов из устья дымохода подтверждается следующим

обязательным условием:

$$h_c = Hg \left( \rho_{\text{нв}} - \rho_{\text{р0}} \frac{273}{273 + \theta} \right) \geq 1,2k_{\text{п}}, \quad (11)$$

Принятую высоту дымовой трубы проверяют на предмет рассеивания вредных выбросов в приземном слое. Приведенный алгоритм расчетов может служить основой создания программного обеспечения для производства, аэродинамического расчета и конструирования систем подачи воздуха и удаления продуктов сгорания.

Приведен пример аэродинамического расчета выбора высоты и диаметров дымовой трубы многоквартирного жилого дома, состоящего из 9-этажных секций и 10-этажной секции.

## Пример аэродинамического расчета

### Системы дымоудаления и воздухоподачи

#### 1. Исходные данные

В настоящем приложении рассмотрена проектная документация на строительство разноэтажного (9-10 этажей) 3- секционного жилого дома.

В соответствии с заданием заказчика для теплоснабжения систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения квартир приняты разные типы теплогенераторов:

- для однокомнатных и двухкомнатных квартир - 2-контурные теплогенераторы тепловой мощностью 23 кВт;

- для трехкомнатных квартир и для отопления помещений консьержей и лестничных клеток - 2-контурные теплогенераторы тепловой мощностью 28 кВт.

Проектом принята отдельная система подачи воздуха индивидуальными воздухопроводами, обеспечивающими забор воздуха через фасадную стену и подачу его индивидуально к каждому теплогенератору и отвод дымовых газов коллективным дымоходом.

В соответствии с архитектурно-планировочными решениями:

- дом состоит из трех секций - левой, средней и правой;
- левая и средняя секции - 9-этажные, правая секция 10-этажная;
- размещение квартир в секциях и поэтажно различное.

Для жилых квартир предусмотрено по четыре коллективных дымохода (по числу квартир на каждом типовом этаже) в каждой секции. К каждому дымоходу подключаются дымоотводы, указанные в перечислениях а)÷в).

а) Секция левая 9-этажная:

- 1) дымоход N1: девять дымоотводов от теплогенераторов, установленных в кухнях двухкомнатных квартир;

- 2) дымоход N2: девять дымоотводов по одному от теплогенераторов, установленных в кухне каждой трехкомнатной квартиры;

- 3) дымоход N3: девять дымоотводов по одному от теплогенераторов,

установленных в кухне каждой двухкомнатной квартиры;

4) дымоход N4: 1-й этаж - один дымоотвод от теплогенератора, установленного в кухне трехкомнатной квартиры, и один дымоотвод от теплогенератора, установленного в помещении консьержа; 2-й÷9-й этажи - восемь дымоотводов по одному дымоотводу от теплогенераторов, установленных в кухнях каждой однокомнатной квартиры.

б) Секция средняя 9-этажная:

1) дымоход N5: 1-й этаж - один дымоотвод от теплогенератора, установленного в кухне однокомнатной квартиры; 2-й ÷ 9-й этажи - восемь дымоотводов по одному дымоотводу от теплогенераторов, установленных в кухнях каждой двухкомнатной квартиры;

2) дымоход N6: девять дымоотводов по одному от теплогенераторов, установленных в кухне каждой трехкомнатной квартиры;

3) дымоход N7: 1-й этаж - один дымоотвод от теплогенератора, установленного в кухне трехкомнатной квартиры; 2-й÷9-й этажи - восемь дымоотводов по одному дымоотводу от теплогенераторов, установленных в кухнях каждой двухкомнатной квартиры;

4) дымоход N8: 1-й этаж - один дымоотвод от теплогенератора, установленного в помещении консьержа и предназначенного для теплоснабжения помещения консьержа и лестничных клеток секции; 2-й÷9-й этажи - восемь дымоотводов по одному дымоотводу от теплогенераторов, установленных в кухнях каждой однокомнатной квартиры.

в) Секция правая 10-этажная:

1) дымоход N9: 1-й этаж - один дымоотвод от теплогенератора, установленного в кухне однокомнатной квартиры; 2-й÷10-й этажи - девять дымоотводов по одному дымоотводу от теплогенераторов, установленных в кухнях каждой двухкомнатной квартиры;

2) дымоход N10: один дымоотвод от теплогенератора, установленного в кухне двухкомнатной квартиры; 2-й ÷10-й этажи - девять дымоотводов по одному дымоотводу от теплогенераторов, установленных в кухнях каждой трехкомнатной квартиры;

3) дымоход N11: 10 дымоотводов по одному дымоотводу от теплогенераторов, установленных в кухнях каждой двухкомнатной квартиры;

4) дымоход N12: 1-й этаж - один дымоотвод от теплогенератора, установленного в помещении консьержа и предназначенного для теплоснабжения помещения консьержа и лестничных клеток секции; 2-й÷10-й этажи - девять дымоотводов по одному дымоотводу от теплогенераторов, установленных в кухнях каждой однокомнатной квартиры.

Изложенные обстоятельства привели к необходимости работы дымоходов в разных условиях, указанных в таблице М.1.

Расчеты выполнены, исходя из условий работы всех теплогенераторов на один дымоход в зимнем режиме, при работе всех теплогенераторов на один дымоход в летнем режиме и проверены на самые неблагоприятные условия: работа одного наименьшего по производительности теплогенератора при

максимальной температуре воздуха (см. таблицу М.8).

Проведенные расчеты показывают, что конструктивно дымоходы обеспечивают необходимую тягу во всех режимах. При этом расчетные данные по потерям давления на трение и местные потери различаются на десятые и сотые доли миллиметра.

Исходя из этого, для дымоходов N9 и N11, в случае необходимости можно воспользоваться данными расчетов таблицы М.4.

Каждый дымоход расположен в шахте, встроенной в лоджии.

Нижняя часть всех дымоходов размещена в лоджии первого этажа. Отметка верха всех дымоходов левой и средней секции +31м, правой секции +33 м.

В нижней части каждого дымохода должна быть предусмотрена камера высотой не менее 0,5м. Камера должна иметь проем для обеспечения осмотра, прочистки дымохода, сбора и отвода конденсата в случае его образования.

Для выравнивания тяги в нижней части дымохода должно быть предусмотрено устройство регулярного подсоса воздуха. Патрубок подсоса воздуха должен быть защищен от попадания мусора и посторонних предметов.

Суммарная длина дымоотвода и воздуховода от места забора воздуха не должна превышать значений, рекомендованных предприятием-изготовителем.

Конструкцию дымоходов, дымоотводов и воздухопроводов следует предусматривать сборную из металлических материалов. Соединение деталей должно осуществляться соединительными крепежными элементами в соответствии с рекомендациями предприятия-изготовителя. Для уплотнения соединений допускается использование негорючих герметизирующих материалов.

Дымоотводы следует прокладывать с уклоном не менее 3% от теплогенератора и предусматривать устройства с заглушкой для отбора проб для проверки качества горения. Как правило, указанные устройства устанавливаются на сборном коробе дымовых газов теплогенератора и поставляют вместе с теплогенератором.

Для обеспечения надежности, долговечности и технологичности коллективные дымоходы, их элементы, а также дымоотводы и воздухопроводы теплогенераторов следует принимать металлическими, двухслойными с теплоизоляционным слоем.

## 2 Аэродинамический расчет дымоходов поквартирных систем теплоснабжения

### 2.1 Расчет диаметров дымоходов

Выход дымовых газов при сгорании топлива,  $\text{м}^3/\text{с}$ , от одного теплогенератора определяют по формуле:

$$V = BV_{\Gamma} \frac{273 + t_{yx}}{273 \cdot 3600},$$

где  $B$  - расход топл. к теплогенератору,  $\text{м}^3/\text{ч}$ ;  
 $V_{\Gamma}$  - выход продуктов сгорания на 1  $\text{м}^3$  природного газа,  $\text{м}^3/\text{м}^3$ ;  
 $t_{yx}$  - температура уходящих газов за теплогенератором,  $t_{yx} = 120^{\circ}\text{C}$ .

$$V_T = V_{\text{RO}_2} + V_{\text{N}_2}^0 + V_{\text{H}_2\text{O}} + (\alpha - 1) \cdot V^0$$

$$V_{\text{H}_2\text{O}} = V_{\text{H}_2\text{O}}^0 + 0,0161 \cdot (\alpha - 1) \cdot V^0$$

Для газопровода «Средняя Азия – Центр» принимают:

$$V^0 = 9,91; \quad v_{\text{N}_2}^0 = 7,84; \quad V_{\text{RO}_2} = 1,07; \quad V_{\text{H}_2\text{O}}^0 = 2,21.$$

$$V_{\text{H}_2\text{O}}^0 = 2,21 + 0,0161(1,4 - 1) \cdot 9,91 = 2,27$$

$$V_T = 1,07 + 7,84 + 2,27 + (1,4 - 1) \cdot 9,91 = 15,144 \text{ м}^3/\text{м}^3$$

Расчетные данные по объему выходящих дымовых газов от каждого коллективного дымохода указаны в таблице М.1.

Расчетными режимами являются режимы работы всех подключенных к данному дымоходу теплогенераторов с максимальной производительностью в зимнее и летнее время. Расчетные данные проверяют на наиболее неблагоприятный режим - работу одного наименьшего по теплопроизводительности теплогенератора летом при максимальной температуре самого жаркого месяца.

Охлаждение дымовых газов в дымоходе не учитывается.

По данным производителя расход природного газа на один теплогенератор составляет:

- двухконтурный тепловой мощностью 23 кВт - 2,65 м<sup>3</sup>/ч;
- двухконтурный тепловой мощностью 28 кВт - 3,25 м<sup>3</sup>/ч.

Выход дымовых газов от одного теплогенератора составляет:

- мощностью 23 кВт -  $V = 2,65 \cdot 15,144(273 + 120)/273 \cdot 3600 = 0,016 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- мощностью 28 кВт -  $V = 3,25 \cdot 15,144(273 + 120)/273 \cdot 3600 = 0,0197 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

Диаметр устья дымохода  $d$ , м, определяют по формуле:

$$d = \sqrt{nV / 0,785 \cdot W}$$

где  $n$  - число теплогенераторов, подключенных к одному дымоходу;

$V$  - объем дымовых газов на выходе из дымохода, м<sup>3</sup>/с;

$W$  - скорость дымовых газов на выходе из устья дымохода, м/с.

Исходя из условий задувания принимают  $W = 6 \text{ м/с}$ .

Расчетные значения диаметров устья для каждого дымохода указаны в таблице М.1.

Таблица М.1 - Расчетные исходные данные

N дымохода	Число и мощность присоединяемых теплогенераторов	Общий объем дымовых газов на выходе из устья дымохода, м <sup>3</sup> /с	Диаметр устья дымохода, мм	Расчетная скорость на выходе из дымохода, м/с, при 200	
				при работе всех теплогенераторов	при работе одного теплогенератора
1	9 2-конт. 23 кВт	0,144	174	4,58	0,5
2	9 2-конт. 28 кВт	0,177	194	5,64	0,63
3	9 2-конт. 23 кВт	0,144	177	4,70	0,5
4	9 2-конт. 23 кВт + 1 2-конт. 28 кВт	0,1674	188	5,33	0,5
5	9 2-конт. 23 кВт	0,144	174	4,58	0,5
6	9 2-конт. 28 кВт	0,177	194	5,64	0,63
7	8 2-конт. 23 кВт + 1 2-конт. 28 кВт	0,1477	177	4,70	0,5
8	9 2-конт. 23 кВт + 1 2-конт. 28 кВт	0,1477	177	4,70	0,5
9	10 2-конт. 23 кВт	0,16	184	5,09	0,5
10	1 2-конт. 23 кВт + 9 2-конт. 28 кВт	0,193	200	6,14	0,5
11	10 2-конт. 23 кВт	0,160	184	5,09	0,5
12	9 2-конт. 23 кВт + 1 2-конт. 28 кВт	0,164	186	3,22	0,5

Принимают ближайший стандартный диаметр дымоходов 200 мм.

### 3. Аэродинамический расчет

Самотягу коллективных дымоходов, Па, определяют по следующей формуле:

$$h_c = Hg \left( 0,123 - p\rho_0 \frac{273}{273 + \vartheta} \right),$$

где  $H$  - высота дымохода, м;

$g$  - ускорение свободного падения,  $g = 9,81 \text{ м/с}^2$ ;

$P$  - абсолютное среднее давление газов на участке, Па;

$\rho_0$  - плотность дымовых газов,  $\text{кгс} \cdot \text{с}^2 / \text{м}^4$ , при 760 мм рт.ст. и  $0^\circ\text{C}$

$\rho_0 = 0,132 \text{ кгс} \cdot \text{с}^2 / \text{м}^4$ ;

$\rho_r$  - плотность дымовых газов при 760 мм рт.ст. и температуре  $120^\circ\text{C}$ ,  $\text{кгс} \cdot \text{с}^2 / \text{м}^4$ :

$$\rho_r = 0,132 \cdot \frac{273}{273+120} = 0,09$$

$\vartheta$  - средняя температура газового потока на данном участке,  $^\circ\text{C}$ ,

$\vartheta = 120^\circ\text{C}$ ;

$t_3$  - средняя температура наружного воздуха наиболее холодного месяца - минус  $36^\circ\text{C}$ ;

$t_n$  - средняя температура наружного воздуха наиболее теплого месяца - плюс  $23,6^\circ\text{C}$ ;

0,123 - плотность наружного воздуха при 760 мм рт.ст. и температуре  $20^\circ\text{C}$ .

Плотность воздуха,  $\text{кгс} \cdot \text{с}^2 / \text{м}^4$ , при наружной температуре минус  $36^\circ\text{C}$

$$\rho_b = 0,132 \frac{273}{273+(-36)} = 0,152$$

Плотность воздуха при наружной температуре плюс  $37^\circ\text{C}$

$$\rho_b = 0,132 \frac{273}{273+37} = 0,116$$

Высота дымоходов левой и средней секций - 31 м и 29 м, правой секции - 33,5 м и 31,5 м.

Соппротивление трения дымоходов, Па, определяют по формуле:

$$\Delta h_{\text{тр}} = \lambda \frac{L \cdot W_{\text{сб}}^2}{d \cdot 2} \rho_r,$$

где  $\lambda$  - коэффициент сопротивления трения;  $\lambda = 0,02$ ;

$L$  - длина участка, м;

$W_{\text{сб}}^2$  - скорость дымовых газов в дымоходе,  $\text{м/с}$ ;

$d$  - диаметр дымохода, м;

$\rho_r$  - плотность газов,  $\text{кгс} \cdot \text{с}^2 / \text{м}^4$ .

Местные сопротивления дымохода, Па, определяют по формуле:

$$\Delta h_{\text{ж}} = \sum \xi \frac{W_{\text{сб}}^2}{2} \rho_r \cdot 10,$$

где  $\sum \xi$  - сумма коэффициентов местного сопротивления:

$\xi = 0,25$  сопротивления тройника  $90^\circ$ ;

$\xi = 1,0$  сопротивления выхода из дымохода.

Возможность возникновения избыточного давления проверяют по критерию  $R_0$ :

$$R_0 = \frac{\lambda \cdot h_{\text{д}}}{\Delta \rho \cdot g \cdot d}$$

Общее сопротивление дымохода, Па, составляет:

$$h_{\text{д}} = (\Delta h_{\text{тр}} + \Delta h_{\text{м}}).$$

Правильность принятых решений по организации системы дымоудаления, расчету необходимого диаметра воздуховода и скорости выхода дымовых газов из устья дымохода подтверждается следующими обязательными условиями:

$$1) h_c = Hg \left( \rho_{\text{кв}} - \rho_{\text{р0}} \frac{273}{273 + \vartheta} \right) \geq 1,2 h_{\text{д}};$$

$$2) R_0 \leq 1.$$

Расчетные данные аэродинамических расчетов дымоходов приведены в таблицах М.2÷М.9.

Таблица М.2

Коллективные дымоходы N1, N3, N5									
Участок	Отметка участка	$L, \text{ м}^3$	$V_{\text{г}}, \text{ м}^3/\text{с}$	Холодный период (в работе все теплогенераторы)					
				$W, \text{ м/с}$	$h_c, \text{ Па}$	$\Delta h_{\text{тр}}, \text{ Па}$	$\Delta h_{\text{м}}, \text{ Па}$	$1,2 \sum \Delta h, \text{ Па}$	$R_0$
1-го этажа	1,90	3,25	0,016	0,5	$H = 3,25$ 19,5	0,036	0,14	0,21	0,0016
2-го этажа	4,60	2,70	0,032	1,0	$H = 5,95$ 35,7	0,126	0,56	0,82	0,00656
3-го этажа	7,30	2,70	0,048	1,53	$H = 8,65$ 51,9	0,28	1,31	1,9	0,0153
4-го этажа	10,00	2,70	0,064	2,04	$H = 11,35$ 68,1	0,5	2,33	3,39	0,0273
5-го этажа	12,70	2,70	0,08	2,55	$H = 14,05$ 84,3	0,79	3,64	5,31	0,0426
6-го этажа	15,40	2,70	0,096	3,06	$H = 16,75$ 100,5	1,14	5,24	7,66	0,0614
7-го этажа	18,10	2,70	0,112	3,57	$H = 18,45$ 110,7	1,55	7,14	10,43	0,0836

8-го этажа	20,80	2,70	0,128	4,076	$H = 21,15$ 126,9	2,02	9,3	13,58	0,11
9-го этажа	23,5	2,7	0,144	4,58	$H = 23,85$ 143,1	2,55	11,74	17,15	0,1376
Устье дымохода	29	5,5	0,144	4,5	$H = 29$ 174	5,01	11,39	17,57	0,176
	31	7,5	0,144	4,5	$H = 31$ 186	6,83	11,39	21,86	0,176

Таблица М.3

Коллективные дымоходы N2 и N6									
Участок	Отметка участка	$L, \text{ м}$	$V_r, \text{ м}^3/\text{с}$	Холодный период (в работе все теплогенераторы)					
				$W, \text{ м/с}$	$h_c, \text{ Па}$	$\Delta h_{тр}, \text{ Па}$	$\Delta h_{ж}, \text{ Па}$	$1,2 \sum \Delta h, \text{ Па}$	$R_0$
1-го этажа	1,90	3,25	0,0197	0,63	$H = 3,25$ 19,5	0,029	0,223	3,02	0,00297
2-го этажа	4,60	2,70	0,0394	1,25	$H = 5,95$ 35,7	0,189	0,878	1,28	0,0169
3-го этажа	7,30	2,70	0,0591	1,88	$H = 8,65$ 51,9	0,429	1,986	2,898	0,02643
4-го этажа	10,00	2,70	0,0788	2,509	$H = 11,35$ 68,1	0,765	3,538	5,163	0,04708
5-го этажа	12,70	2,70	0,0985	3,137	$H = 14,05$ 84,3	1,195	5,53	8,07	0,0736
6-го этажа	15,40	2,70	0,1182	3,76	$H = 16,75$ 100,5	1,718	7,945	11,595	0,1057
7-го этажа	18,10	2,70	0,1379	4,39	$H = 18,45$ 110,7	2,341	10,83	15,8	0,1441
8-го этажа	20,80	2,70	0,1576	5,019	$H = 21,15$ 126,9	3,06	14,15	20,65	0,1884
9-го этажа	23,5	2,70	0,1773	5,646	$H = 23,85$ 143,1	3,873	17,915	26,146	0,2384
Устье дымохода	29	5,5	0,1773	5,646	$H = 29$ 174	7,889	14,34	26,67	0,2384
	31	7,5	0,1773	5,646	$H = 31$ 186	10,76	14,34	30,12	0,2384

Таблица М.4

Коллективные дымоходы N9, N11									
Участок	Отметка участка	L, м	$V_r$ , м <sup>3</sup> /с	Холодный период (в работе все теплогенераторы)					
				W, м/с	$h_c$ , Па	$\Delta h_{тр}$ , Па	$\Delta h_{ж}$ , Па	1,2 $\Sigma \Delta h$ , Па	$R_0$
1-го этажа	1,90	3,25	0,016	0,5	$H = 3,25$ 1,95	0,0036	0,014	0,021	0,0016
2-го этажа	4,60	2,70	0,032	1,0	$H = 5,95$ 3,57	0,0126	0,056	0,082	0,00656
3-го этажа	7,30	2,70	0,048	1,53	$H = 8,65$ 5,19	0,028	0,131	0,19	0,0153
4-го этажа	10,00	2,70	0,064	2,04	$H = 11,35$ 6,81	0,05	0,233	0,339	0,0273
5-го этажа	12,70	2,70	0,08	2,55	$H = 14,05$ 8,43	0,079	0,364	0,531	0,0426
6-го этажа	15,40	2,70	0,096	3,06	$H = 16,75$ 10,05	0,114	0,524	0,766	0,0614
7-го этажа	18,10	2,70	0,112	3,57	$H = 18,45$ 11,07	0,155	0,714	1,043	0,0836
8-го этажа	20,80	2,70	0,128	4,076	$H = 21,15$ 12,69	0,202	0,93	1,358	0,11
9-го этажа	23,5	2,7	0,144	4,58	$H = 23,85$ 14,31	0,255	1,174	1,715	0,1376
10-го этажа	26,2	2,70	0,16	5,095	$H = 26,55$ 17,4	0,46	2,13	3,108	0,2835
Устье дымохода	31,50	4,95	0,16	6,156	$H = 31,50$ 18,9	0,844	2,13	3,569	0,2835
	33,50	6,95	0,16	6,156	$H = 33,50$ 20,1	1,185	2,13	3,978	0,2835

Таблица М.5

Коллективный дымоход N10									
Участок	Отметка участка	L, м	$V_r$ , м <sup>3</sup> /с	Холодный период (в работе все теплогенераторы)					
				W, м/с	$h_c$ , Па	$\Delta h_{тр}$ , Па	$\Delta h_{ж}$ , Па	1,2 $\Sigma \Delta h$ , Па	$R_0$
1-го этажа	1,90	3,25	0,016	0,5	$H = 3,25$ 1,95	0,036	0,14	0,21	0,0187

2-го этажа	4,60	2,70	0,0357	1,137	$H = 5,95$ 3,57	0,126	0,726	0,102	0,0967
3-го этажа	7,30	2,70	0,0554	1,764	$H = 8,65$ 5,19	0,28	1,75	0,243	0,233
4-го этажа	10,00	2,70	0,0751	2,392	$H = 11,35$ 6,81	0,5	3,21	0,445	0,428
5-го этажа	12,70	2,70	0,0948	3,019	$H = 14,05$ 8,43	0,79	5,12	0,7092	0,681
6-го этажа	15,40	2,70	0,1145	3,646	$H = 16,75$ 10,05	1,14	7,47	1,033	0,994
7-го этажа	18,10	2,70	0,1342	4,2738	$H = 18,45$ 11,07	1,55	7,14	1,043	1,37
8-го этажа	20,80	2,70	0,1539	4,9012	$H = 21,15$ 12,69	2,02	10,26	1,473	1,797
9-го этажа	23,5	2,70	0,1736	5,528	$H = 23,85$ 14,31	2,55	17,17	2,366	2,285
10-го этажа	26,2	2,70	0,1933	6,156	$H = 26,55$ 17,4	4,6	21,3	3,108	2,835
Устье дымохода	31,50	4,95	0,1933	6,156	$H = 31,50$ 18,9	8,44	21,3	3,569	2,835
	33,50	6,95	0,1933	6,156	$H = 33,50$ 20,1	18,5	21,3	3,978	2,835

Таблица М.6

Коллективные дымоходы N7, N8									
Участок	Отметка участка	$L, \text{ м}$	$V_r, \text{ м}^3/\text{с}$	Холодный период (в работе все теплогенераторы)					
				$W, \text{ м/с}$	$h_c, \text{ Па}$	$\Delta h_{тр}, \text{ Па}$	$\Delta h_m, \text{ Па}$	$\sum \Delta h, \text{ Па}$	$R_0$
1-го этажа	1,90	3,25	0,0197	0,63	$H = 3,25$ 1,95	0,058	0,0223	0,337	0,00297
2-го этажа	4,60	2,70	0,0357	1,137	$H = 5,95$ 3,57	0,157	0,0726	1,06	0,00966
3-го этажа	7,30	2,70	0,0517	1,646	$H = 8,65$ 5,19	0,329	0,152	2,22	0,0202
4-го этажа	10,00	2,70	0,0677	2,156	$H = 11,35$ 6,81	0,565	0,2612	3,81	0,0347
5-го этажа	12,70	2,70	0,0837	2,665	$H = 14,05$ 8,43	0,863	0,399	5,82	0,0531

6-го этажа	15,40	2,70	0,0997	3,175	$H = 16,75$ 10,05	1,225	0,566	8,26	0,0754
7-го этажа	18,10	2,70	0,116	3,694	$H = 18,45$ 11,07	1,658	0,767	11,19	0,102
8-го этажа	20,80	2,70	0,132	4,20	$H = 21,15$ 12,69	2,14	0,991	14,46	0,132
9-го этажа	23,5	2,7	0,148	4,71	$H = 23,85$ 14,31	2,69	1,247	18,19	0,166
Устье дымохода	29	5,5	0,148	4,71	$H = 29$ 17,4	5,49	1,247	21,55	0,166
	31	7,5	0,148	4,71	$H = 31$ 18,6	7,49	1,247	23,95	0,166

Таблица М.7

Коллективные дымоходы N1, N3, N5									
Участок	Отметка участка	$L, \text{ м}$	$V_r, \text{ м}^3/\text{с}$	Теплый (летний) период (в работе все теплогенераторы)					
				$W, \text{ м/с}$	$h_{с}, \text{ Па}$	$\Delta h_{тр}, \text{ Па}$	$\Delta h_{ж}, \text{ Па}$	$\sum \Delta h, \text{ Па}$	$R_0$
1-го этажа	1,90	3,25	0,016	0,5	$H = 3,25$ 8,28	0,036	0,14	0,21	0,00164
2-го этажа	4,60	2,70	0,032	1,0	$H = 5,95$ 15,2	0,126	0,56	0,82	0,00164
3-го этажа	7,30	2,70	0,048	1,53	$H = 8,65$ 22,05	0,28	1,31	1,9	0,00164
4-го этажа	10,00	2,70	0,064	2,04/ 3,62	$H = 11,35$ 28,94	0,5	2,33	3,39	0,00164
5-го этажа	12,70	2,70	0,08	2,55/ 4,53	$H = 14,05$ 35,82	0,79	3,64	5,31	0,00164
6-го этажа	15,40	2,70	0,096	3,06	$H = 16,75$ 42,7	1,14	5,24	7,66	0,00164
7-го этажа	18,10	2,70	0,112	3,57	$H = 18,45$ 47	1,55	7,14	10,43	0,00164
8-го этажа	20,80	2,70	0,128	4,076	$H = 21,15$ 53,93	2,02	9,3	13,58	0,00164
9-го этажа	23,5	2,7	0,144	4,58	$H = 23,85$ 60,82	2,55	11,74	17,15	0,00164
Устье дымохода	29	5,5/ 8,5	0,144	4,58	$H = 7,395$ 79,05	5,2	9,44	17,57	0,00164
	31					8,2		21,16	

Таблица М.8

Коллективный дымоход N10									
Участок	Отметка участка	L, м	V <sub>г</sub> , м <sup>3</sup> /с	Теплый период (в работе все теплогенераторы)					
				W, м/с	h <sub>с</sub> , Па	Δh <sub>тр</sub> , Па	Δh <sub>ж</sub> , Па	1,2 ΣΔh, Па	R <sub>0</sub>
1-го этажа	1,90	3,25	0,016	0,5	H = 3,25 0,828	0,036	0,14	0,21	0,00187
2-го этажа	4,60	2,70	0,0357	1,137	H = 5,95 1,52	0,126	0,726	1,02	0,00967
3-го этажа	7,30	2,70	0,0554	1,764	H = 8,65 2,205	0,28	1,75	2,43	0,0233
4-го этажа	10,00	2,70	0,0751	2,392	H = 11,35 2,894	0,5	3,21	4,45	0,0428
5-го этажа	12,70	2,70	0,0948	3,019	H = 14,05 3,582	0,79	5,12	7,092	0,0681
6-го этажа	15,40	2,70	0,1145	3,646	H = 16,75 4,27	1,14	7,47	10,33	0,0994
7-го этажа	18,10	2,70	0,1342	4,2738	H = 18,45 4,7	1,55	7,14	10,43	0,137
8-го этажа	20,80	2,70	0,1539	4,9012	H = 21,15 5,393	2,02	10,26	14,73	0,1797
9-го этажа	23,5	2,70	0,1736	5,528	H = 23,85 6,082	2,55	17,17	23,66	0,2285
10-го этажа	26,2	2,70	0,1933	6,156	H = 26,55 6,77	4,6	21,3	31,08	0,2835
Устье дымохода	31,50	4,95	0,1933	6,156	H = 8,032	8,44	21,3	35,69	0,2835
	33,50	6,95	0,1933	6,156	8,542	11,85	21,3	39,78	0,2835

Таблица М.9

Участок	Отметка участка	L, м	V <sub>г</sub> , м <sup>3</sup> /с	Теплый период (в работе один теплогенератор 23 кВт)					
				W, м/с	h <sub>с</sub> , Па	Δh <sub>тр</sub> , Па	Δh <sub>ж</sub> , Па	1,2 ΣΔh, Па	R <sub>0</sub>
1-го этажа	1,90	3,25	0,016	0,5	H = 3,25 8,28	0,036	0,14	0,21	0,00164
2-го этажа	4,60	2,70	0,016	0,5	H = 5,95 15,2	0,0303	0,14	0,204	0,00164

3-го этажа	7,30	2,70	0,016	0,5	$H = 8,65$ 22,05	0,0303	0,14	0,204	0,00164
4-го этажа	10,00	2,70	0,016	0,5	$H = 11,35$ 29,894	0,0303	0,14	0,204	0,00164
5-го этажа	12,70	2,70	0,016	0,5	$H = 14,05$ 35,82	0,0303	0,14	0,204	0,00164
6-го этажа	15,40	2,70	0,016	0,5	$H = 16,75$ 42,7	0,0303	0,14	0,204	0,00164
7-го этажа	18,10	2,70	0,016	0,5	$H = 18,45$ 47	0,0303	0,14	0,204	0,00164
8-го этажа	20,80	2,70	0,016	0,5	$H = 21,15$ 53,93	0,0303	0,14	0,204	0,00164
9-го этажа	23,5	2,70	0,016	0,5	$H = 23,85$ 60,82	0,0303	0,14	0,204	0,00164
10-го этажа	26,2	2,70	0,016	0,5	$H = 26,55$ 67,7	0,0303	0,14	0,204	0,00164
Устье дымохода	31,50	4,95	0,016	0,5	$H = 80,32$	0,056	0,562	0,74	0,00164
	33,50	6,95	0,016	0,5	85,42	0,078	0,562	0,768	0,00164

#### 4. Расчеты выбросов вредных веществ

Объем сухих безвоздушных дымовых газов,  $\text{м}^3/\text{м}^3$  образующихся при сжигании  $1 \text{ м}^3$  природного газа, составляет:

$$V_{\Gamma} = 1,07 + 7,84 + 2,27 + (1,4 - 1) \cdot 9,91 = 15,144 .$$

По данным фирмы-изготовителя в дымовых газах содержится;

- диоксид углерода  $\text{CO}$  - следы;

- оксид азота  $\text{NO}_x = 30 \text{ ppm}$ :

$1 \text{ ppm} = 2,05$  сухих

безвоздушных газов

$\text{NO}_x$ ,  $1 \text{ ppm} = 1,25$  сухих

безвоздушных газов  $\text{CO}$ ;

- выбросы оксидов азота на  $1 \text{ м}^3$  природного газа:

$$M_{\text{NO}_x} = 2,05 \cdot 30 \cdot 15,144 = 931,356 \text{ мг}/\text{м}^3 = 0,931 \text{ г}/\text{м}^3 .$$

$$M_{\text{NO}} = 0,13 \cdot 0,931 = 0,121 \text{ г}/\text{м}^3 ,$$

$$M_{\text{NO}_2} = M_{\text{NO}_x} = 0,8 \cdot 0,931 = 0,745 \text{ г}/\text{м}^3 .$$

Данные расчета вредных выбросов приведены в таблице М.10.

Таблица М.10

№ дымохода	Расход топлива, м <sup>3</sup> /с	Выход дымовых газов, м <sup>3</sup> /с	Выбросы СО, г/с	Выбросы NO <sub>x</sub> , г/с	Выбросы NO, г/с	Выбросы NO <sub>2</sub> , г/с
1	0,0066	0,144	Следы	0,00614	0,000798	0,00491
2	0,008125	0,1773	Следы	0,00756	0,000983	0,00605
3	0,0066	0,144	Следы	0,00614	0,000798	0,00491
4	0,00769	0,1674	Следы	0,00716	0,000931	0,00573
5	0,0066	0,144	Следы	0,00614	0,000798	0,004915
6	0,008125	0,1773	Следы	0,00756	0,000983	0,00605
7	0,00679	0,1477	Следы	0,00632	0,000822	0,00505
8	0,00679	0,1477	Следы	0,00632	0,000822	0,00505
9	0,00736	0,16	Следы	0,00685	0,00089	0,00548
10	0,00886	0,193	Следы	0,00825	0,00107	0,0065
11	0,00736	0,16	Следы	0,00685	0,00089	0,00548
12	0,00752	0,1637	Следы	0,007	0,00091	0,0056

Результаты расчета:

Концентрация всех вредных выбросов в атмосфере значительно менее 0,1 ПДК.

Данные расчеты показывают, что значение самотяги на каждом участке превышает общее сопротивление с коэффициентом запаса 1,2.»;

в Своде правил Республики Казахстан 4.03-101-2013\* «Газораспределительные системы», утвержденным указанным приказом:

пункт Е.5 Приложения Е (информационное) Дымовые и вентиляционные каналы изложить в следующей редакции:

«Е.5 Отвод продуктов сгорания от бытовых печей и газоиспользующего оборудования, в конструкции которого предусмотрен отвод продуктов сгорания в дымовой канал (дымовую трубу) (далее - канал), предусматривают от каждой печи или оборудования по обособленному каналу в атмосферу, за исключением котлов, установленных в зданиях жилых многоквартирных с коллективным (раздельным или коаксиальным) дымовым каналом в соответствии с СН РК 4.02-01, СП РК 3.02-101 и СП РК 4.02-101

В существующих зданиях допускается предусматривать присоединение к одному каналу не более двух печей, приборов, котлов, аппаратов и т.д., расположенных на одном или разных этажах здания, при условии ввода продуктов сгорания в канал на разных уровнях (не ближе 0,75 м один от другого) или на одном уровне с устройством в канале рассечки на высоту не менее 0,75 м.

В жилых зданиях допускается предусматривать присоединение к одному вертикальному дымовому каналу более одного газоиспользующего отопительного оборудования с герметичной камерой сгорания и встроенным устройством для принудительного удаления дымовых газов. Данное оборудование располагают на разных этажах здания. Количество оборудования, присоединяемого к одному каналу, определяется расчетом.

Не рекомендуется присоединение бытового оборудования к каналу отопительной печи длительного горения.»;

в Своде правил Республики Казахстан 2.04-104-2012\* «Естественное и искусственное освещение», утвержденным указанным приказом:

таблицу 16 - Значения средней горизонтальной освещенности территорий общественных зданий изложить в следующей редакции:

«

Таблица 16 - Значения средней горизонтальной освещенности территорий общественных зданий

№ п/п	Освещаемые объекты горизонтальной освещенности, лк	Значения средней горизонтальной освещенности, лк
1	2	3
Детские ясли-сады, учебные заведения		
1	Групповые и физкультурные площадки	10
2	Площадки для подвижных игр зоны отдыха	10
3	Проезды и подходы к корпусам и площадкам	4
Санатории, дома отдыха		
4	Въезд на территорию	6
5	Проезды и проходы к спальным корпусам, столовым, кинотеатрам и подобным зданиям	4
6	Центральные аллеи парковой зоны	4
7	Боковые аллеи парковой зоны	2
8	Площадки зоны тихого отдыха и культурно-массового обслуживания (площадки массового отдыха, площадки перед открытыми эстрадами и т.д.)*	10
9	Площадки для настольных игр, открытые читальни	10
* Освещенность столов для чтения и настольных игр принимается по нормам освещенности помещений.		

»;

таблицу 17 - Значения средней горизонтальной освещенности территорий парков, стадионов и выставок изложить в следующей редакции:

«

Таблица 17 - Значения средней горизонтальной освещенности территорий парков, стадионов и выставок

Освещаемые объекты	Значения средней горизонтальной освещенности, лк			
	общегородские парки	районные сады	стадионы	выставки
1	2	3	4	5
1 Главные входы	6	4	10	10
2 Вспомогательные входы	2	1	6	6
3 Центральные аллеи	4	2	6	10
4 Боковые аллеи	2	1	4	6
5 Площадки массового отдыха, площадки перед входами в театры, кинотеатры, выставочные павильоны и на открытые эстрады; площадки для настольных игр	10	10	—	20
6 Зоны отдыха на территориях выставок	—	—	—	10

».

2. Управлению технического регулирования и нормирования Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан обеспечить:

1) размещение настоящего приказа на официальном интернет-ресурсе Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан;

2) публикацию настоящего приказа в установленном порядке в отраслевых средствах массовой информации.

3. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на курирующего заместителя председателя Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан.

4. Настоящий приказ вводится в действие со дня его подписания.

**Председатель Комитета по  
делам строительства и  
жилищно-коммунального  
хозяйства  
Министерства индустрии и  
инфраструктурного развития и  
Казахстан**



**Т. Карагойшин**