КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН КУРУЛУШ, АРХИТЕКТУРА ЖАНА ТУРАК ЖАЙ-КОММУНАЛДЫК ЧАРБА МИНИСТРЛИГИ

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА, АРХИТЕКТУРЫ И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

**БУЙРУК**
**ПРИКАЗ**

*2025-жыл 11-сентябры № 436* *Бишкек ш.*

**КР КЭ 41-101:2025 «Жер астындагы жана жабык автомобиль токтотуучу жайлардын багыттуу желдетүү жана түтүн чыгаруу системалары. Долбоорлоо эрежелери» Кыргыз Республикасынын курулуш эрежелерин бекитүү жөнүндө**

Кыргыз Республикасынын жылуулук менен камсыздоо, жылытуу, желдетүү жана абаны кондициялоо жаатындагы ченемдик-техникалык документтерин иштеп чыгуу максатында, Кыргыз Республикасынын Министрлер Кабинетинин 2025-жылдын 22-апрелиндеги № 221 токтому менен бекитилген Кыргыз Республикасынын Курулуш, архитектура жана турак жай-коммуналдык чарба министрлиги жөнүндө жобону (мындан ары – Курулуш министрлиги) жетекчиликке алуу менен, **буйрук кылам:**

1. КР КЭ 41-101:2025 «Жер астындагы жана жабык автомобиль токтотуучу жайлардын багыттуу желдетүү жана түтүн чыгаруу системалары. Долбоорлоо эрежелери» Кыргыз Республикасынын курулуш эрежелери тиркемеге ылайык бекитилсин.
2. Басма сөз-катчы бул буйрукту Курулуш министрлигинин веб-сайтына жарыялоону камсыз кылсын.
3. Бул буйрук расмий жарыяланган күндөн тартып 15 күн өткөндөн кийин күчүнө кирет.
4. Бул буйруктун аткарылышын контролдоо министрдин орун басары Иманакун уулу Талантбекке жүктөлсүн.

**Министр** **Н.К. Орунтаев**

АДАМ РЕСУРСТАРЫН БАШКАРУУ
УПРАВЛЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН КУРУЛУШ, АРХИТЕКТУРА ЖАНА ТУРАК ЖАЙ-КОММУНАЛДЫК ЧАРБА МИНИСТРЛИГИ

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА, АРХИТЕКТУРЫ И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

**БУЙРУК**
**ПРИКАЗ**

*11 сентября 2025 год № 436* *г. Бишкек*

**Об утверждении строительных правил Кыргызской Республики СП КР 41-101:2025 «Системы струйной вентиляции и дымоудаления подземных и крытых автостоянок. Правила проектирования»**

В целях разработки нормативно-технических документов Кыргызской Республики в области теплоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, руководствуясь Положением о Министерстве строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства Кыргызской Республики (далее – Минстрой), утвержденным постановлением Кабинета Министров Кыргызской Республики от 22 апреля 2025 года № 221, **приказываю:**

1. Утвердить строительные правила Кыргызской Республики СП КР 41-101:2025 «Системы струйной вентиляции и дымоудаления подземных и крытых автостоянок. Правила проектирования» согласно приложению.
2. Пресс-секретарю обеспечить опубликование настоящего приказа на веб сайте Минстроя.
3. Настоящий приказ вступает в силу по истечении 15 дней со дня официального опубликования.
4. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на заместителя министра Иманакун уулу Талантбека.

**Министр** **Н.К. Орунтаев**

АДАМ РЕСУРСТАРЫН БАШКАРУУ
УПРАВЛЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ

Курулуштагы ченемдик документтер тутуму

**КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН КУРУЛУШ ЭРЕЖЕЛЕРИ**

Система нормативных документов в строительстве

**СТРОИТЕЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

# ЖЕР АСТЫНДАГЫ ЖАНА ЖАБЫК АВТОМОБИЛЬ ТОКТОТУУЧУ ЖАЙЛАРДЫН БАГЫТТУУ ЖЕЛДЕТҮҮ ЖАНА ТҮТҮН ЧЫГАРУУ СИСТЕМАЛАРЫ. ДОЛБООРЛОО ЭРЕЖЕЛЕРИ

# КР КЭ 41-101:2025

# СИСТЕМЫ СТРУЙНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ И ДЫМОУДАЛЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ И КРЫТЫХ АВТОСТОЯНОК. ПРАВИЛА ПРОЕКТИРОВАНИЯ

# СП КР 41-101:2025

Расмий басылма

Издание официальное

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН КУРУЛУШ, АРХИТЕКТУРА
ЖАНА ТУРАК ЖАЙ-КОММУНАЛДЫК ЧАРБА МИНИСТРЛИГИ

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА, АРХИТЕКТУРЫ
И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

БИШКЕК 2025

## Сөз башы

1 Кыргыз Республикасынын Курулуш, архитектура жана турак жай-коммуналдык чарба министрлигине (Курулуш министрлиги) караштуу Жер титирөөгө туруктуу курулуш жана инженердик долбоорлоо мамлекеттик институту тарабынан ИШТЕЛИП ЧЫККАН

2 Курулуш министрлигинин Архитектура, контролдоо жана техникалык ченемдөө башкармалыгы тарабынан КИРГИЗИЛДИ

3 Кыргыз Республикасынын Министрлер Кабинетинин 2025-жылдын 22-апрелиндеги № 221 токтому менен бекитилген Курулуш министрлиги жөнүндө жобонун негизинде Курулуш министрлиги 2025-жылдын 11-сентябрында № 436 буйругу менен БЕКИТИЛИП, 2025-жылдын 28-сентябрынан тартып ИШКЕ КИРГИЗИЛДИ

4 БИРИНЧИ ЖОЛУ ИШКЕ КИРГИЗИЛДИ

*Курулуш министрлигинин уруксатысыз ушул курулуш эрежелерин расмий басылма катары толугу менен же жарым-жартылай көчүрмөсүн жасоого, аларды тираждоого жана таратууга болбойт*

© Курулуш министрлиги, 2025

Ушул курулуш эрежелеринин жоболору кайра каралган (алмаштырылган) же жокко чыгарылган учурда, тиешелүү билдирме белгиленген тартипте жарыяланат. Тийиштүү маалымат, билдирмелер жана тексттер жалпы колдонгон маалыматтык тутумдарда – иштеп чыгуучунун расмий сайтында жайгаштырылат

# Мазмуну

1 Колдонуу чөйрөсү ..... 1
2 Ченемдик шилтемелер ..... 1
3 Терминдер, аныктамалар жана белгилер ..... 2
4 Автомобиль токтоочу жайлардын багыттуу желдетүү системасына жалпы талаптар ..... 4
5 Автомобиль токтоочу жайлардын багыттуу желдетүү системасын долбоорлоо үчүн баштапкы маалыматтарды тандоо эрежелери ..... 5
5.1 Багыттуу желдетүү системасынын схемаларын жана параметрлерин тандоо ..... 5
5.2 Негизги техникалык чечимдерди тандоо ..... 9
5.3 Багыттуу желдеткичтин типөлчөмүн тандоо ..... 13
5.4 Автомобиль токтотуучу жайдын көлөмдүк-пландык чечимдеринин негизинде тандалып алынган баштапкы маалыматтар ..... 14
5.5 Кадимки режимде багыттуу желдетүү системасын иштеп жатканда аба алмашууну эсептөө үчүн баштапкы параметрлерди тандоо ..... 15
5.6 Түтүн чыгаруу режиминде чубуртма желдетүү системасынын аба алмашуу эсептөө үчүн баштапкы параметрлерди тандоо ..... 16
6 Автомобиль токтоочу жайлардын кирме-сормо желдетүүсүн долбоорлоо эрежелери ..... 16
7 Автомобиль токтотуучу жайларды узунунан түтүнгө каршы желдетүүнү долбоорлоо эрежелери ..... 19
8 Автомобиль токтотуучу жайлардын багыттуу желдетүү системасын долбоорлоо эрежелери ..... 21
8.1 Монтаждык өлчөмдөрдүн таасирин, иштөө шарттамын жана чубуртма желдеткичтин конструкциясынын өзгөчөлүктөрүн эске алуу менен багыттуу желдеткичтин реактивдүү тарткычын эсептөө эрежелери ..... 21
8.2 Автомобиль токтотуучу жайда багыттуу желдеткичтерди жайгаштыруу эрежелери ..... 23
А Тиркемеси Октук бир багыттуу жана реверсивдүү октук багыттуу желдеткичтердин конструкцияларынын мисалы ..... 26
Б Тиркемеси Реверсивдүү борбордон четтеме багыттуу желдеткичтерди колдонуу мисалдары ..... 27
В Тиркемеси Автомобиль токтотуучу жайда багыттуу желдеткичтердин жайгашуу схемаларынын мисалдары ..... 29
Г Тиркемеси Автомобиль токтотуучу жайларда машина орундарынын параметрлерин аныктоо үчүн колдонулуучу

автомобилдердин классификациясы ............................................... 31
Д Тиркемеси Жер астындагы автомобиль токтотуучу жайды кирме-сормо желдетүүнү эсептөө мисалы ............................................................ 32
Е Тиркемеси Автомобиль токтотуучу жайларда $V_{кр}$ критикалык аба ылдамдыгын жана $V_{ех}$ түтүнгө каршы соруп чыгаруучу желдетүү системасынын желдеткичтеринин өндүрүмдүүлүгүн эсептөө ....... 34
Ж Тиркемеси Жер астындагы автомобиль токтотуучу жайдын реверсивдүү багыттуу желдетүү системасын газ-аба аралашмасын алып салуу режиминде эсептөөнүн мисалы ............................................. 36
И Тиркемеси Багыттуу желдеткичтер ортосундагы аралыктарды тандоо ............. 40

# Киришүү

Ушул КР КЭ 41-101:2020 «Жер астындагы жана жабык автомобиль токтотуучу жайлардын багыттуу желдетүү жана түтүн чыгаруу системалары. Долбоорлоо эрежелери» курулуш эрежелери «Өрт коопсуздугу жөнүндө» Кыргыз Республикасынын мыйзамдарында; Кыргыз Республикасынын Министрлер Кабинетинин 2025-жылдын 13-майындагы № 251 «Өрт коопсуздугу чөйрөсүндөгү ченемдик укуктук актыларды бекитүү жөнүндө» токтому менен бекитилген «Кыргыз Республикасындагы өрт коопсуздугунун эрежелери» жана Кыргыз Республикасынын Өкмөтүнө караштуу Архитектура, курулуш жана турак жай-коммуналдык чарба мамлекеттик агенттигинин 2018-жылдын 11-июнундагы № 13-нпа буйругу менен бекитилген Курулуштагы ченемдик документтердин системасы жөнүндө жободо белгиленген талаптарды эске алуу менен даярдалган;

Бул курулуш эрежелери штаттык режимде автомобиль токтоочу жайларды эксплуатациялоодо чыккан газдардын зыяндуу аралашмаларын суюлтууну жана жок кылууну, ошондой эле авариялык кырдаалдарда түтүндү натыйжалуу чыгарууну камсыз кылуучу желдетүү системаларынын дизайнына талаптарды белгилейт.

КР КЭ 41-101:2025 биринчи жолу Кыргыз Республикасынын Курулуш, архитектура жана турак жай-коммуналдык чарба министрлигинин алдындагы жер титирөөгө туруктуу курулуш жана инженердик долбоорлоо мамлекеттик институту тарабынан иштелип чыкты.

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН КУРУЛУШ ЭРЕЖЕЛЕРИ

Курулуштагы ченемдик документтердин тутуму

**ЖЕР АСТЫНДАГЫ ЖАНА ЖАБЫК АВТОМОБИЛЬ ТОКТОТУУЧУ ЖАЙЛАРДЫН БАГЫТТУУ ЖЕЛДЕТҮҮ ЖАНА ТҮТҮН ЧЫГАРУУ СИСТЕМАЛАРЫ. ДОЛБООРЛОО ЭРЕЖЕЛЕРИ**

**Системы струйной вентиляции и дымоудаления Подземных и крытых автостоянок. Правила проектирования**

Jet ventilation and smoke extraction systems for underground and covered car parks. Design guidelines

Биринчи жолу

**Киргизүү датасы – 2025.09.28**

# 1 Колдонуу чөйрөсү

Бул курулуш эрежелери жер астындагы жана жабык автомобиль токтотуучу жайлардын (мындан ары – автомобиль токтотуучу жайлар) штаттык режимде пайдаланууда чыккан газдардын зыяндуу аралашмаларын суюлтууну жана жок кылууну жана авариялык режимде түтүн чыгарууну камсыздоочу багыттуу желдетүү жана күйүү жана ашыкча жылуулук продуктуларын алып салуу (мындан ары – түтүн чыгаруу) системаларын долбоорлоого жайылтылат

# 2 Ченемдик шилтемелер

Ушул курулуш эрежелеринде төмөнкү ченемдик документтерге шилтемелер келтирилген:

Кыргыз Республикасынын Өрт коопсуздугу жөнүндө мыйзамы;

Кыргыз Республикасынын Министрлер Кабинетинин 2025-жылдын 13-майындагы № 251 «Өрт коопсуздугу чөйрөсүндөгү ченемдик укуктук актыларды бекитүү жөнүндө» токтому менен бекитилген «Кыргыз Республикасында өрт коопсуздугунун эрежелери» 1-тиркемеси;

КР КЧ 21-01:2018 Имараттардын жана курулмалардын өрт коопсуздугу;

КР КЧ 31-12:2018 Автомобиль токтотуучу жайлар;

КР КЧ 41-04:2022 Абаны жылытуу, желдетүү жана кондициялоо;

КР КЭ 21-101:2024 Имараттардын жана курулмалардын өрт автоматикасы;

МАМСТ 12.2.037-78 Эмгек коопсуздугунун стандарттарынын системасы.

Өрт техникасы. Коопсуздук талаптары;

МАМСТ 12.1.005-88* Эмгек коопсуздугунун стандарттарынын тутуму. Жумушчу чөлкөмдүн абасына жалпы санитардык-гигиеналык талаптар;

Э с к е р т ү ү – Ушул КЭ пайдаланууда шилтеме берилген документтердин аракетин текшерүү максатка ылайыктуу:

- жалпы пайдалануудагы маалыматтык системада-Кыргызстандарттын расмий сайтында, тийиштүү жылга стандартташтыруу боюнча документтердин кварталдык, жылдык каталогунда;
- «СК курулуш каталогу» тийиштүү жылга Кыргыз Республикасынын аймагында колдонуудагы курулуш боюнча ченемдик документтердин индексинде.

Эгерде шилтеме документ алмаштырылса (өзгөртүлсө), анда бул ченемдерди пайдаланууда алмаштырылган (өзгөртүлгөн) документти жетекчиликке алуу сунушталат. Эгерде шилтеме документ алмаштырылбастан жокко чыгарылса, анда ага шилтеме берилген жобо ага тиешеси жок бөлүгүндө колдонулат.

## 3 Терминдер, аныктамалар жана белгилер

3.1 Бул курулуш эрежелеринде төмөнкүлөр тиешелүү аныктамалар менен колдонулат:

3.1.1 **төшөөчү (жарым чектелген) багыттама:** тосмонун бетинде өнүгүп жаткан «аба багыттамасы».

3.1.2 **шып астындагы мейкиндик:** Өрт түтүнүнүн төмөнкү чегинин болжолдуу орточо деңгээлинен жогору автомобиль токтоочу жайдагы мейкиндик.

3.1.3 **өрт түтүнүнүн төмөнкү чегинин болжолдуу орточо деңгээли:** Полдон өрт түтүнүнүн мүмкүн болгон төмөнкү чегине чейинки аралык.

3.1.4 **желдеткичтин реактивдүү түртүүсү (күчү):** Реактивдүү күч желдеткич берген абанын массалык агымынын жана анын чыгуу бөлүгүндөгү абанын орточо ылдамдыгынын көбөйтүндүсүнө барабар.

3.1.5 **багыттуу желдеткич системасы:** Керектүү аба агымын камсыз кылган ырааттуу жайгаштырылган реактивдүү желдеткичтерден (же реактивдүү желдеткичтердин раддарынан) турган желдетүү системасы.

3.1.6 **багыттуу желдеткич:** Желдеткичтин чыгуучу тешигинен чыккан багытманын энергиясын айланадагы абага өткөрүүгө негизделген иштөө принцибин ишке ашыруучу желдеткич.

3.1.7 **багыттуу желдеткич:** Шып жабууларына жайгаштырылган реактивдүү желдеткичтер аркылуу бөлмөдө узунунан аба кыймылын камсыз кылуу.

3.1.8 **автомобиль токтоочу жайдын трафигинин жыштыгы:** Бир сааттын ичинде токтоп турган автомобилдердин санынын автомобиль токтотуучу жайдагы токтотмо орундардын санына карата катышына барабар чоңдук.

3.2 Бул курулуш эрежелеринде төмөнкү белгилер колдонулат:

$B$ – автомобиль токтотуучу жайдын түтүнүн локалдаштыруу чөлкөмүнүн туурасы, түтүн газдарынын агымына перпендикулярдуу, унаа токтотуучу жайдын габариттик өлчөмүнө барабар, м;

$b$ – параллель орнотулган желдеткичтердин ортосундагы аралык, м;

$E_{co}$ – автомобиль токтоочу жайда маневр жасоодо бир транспорт каражатына көмүртек кычкылынын (СО) эмиссиясы, г;

$G_{co}$ – автотоктотмо жайындагы СО эмиссиясы, г / с;

$F$ – күч, Н;

$F_{р}$ – болжолдуу желдеткичтин реактивдүү тартуусу (монтаждоо өлчөмдөрүн эске алуу менен), Н;

$F_{Н}$ – желдеткичтин номиналдык тартылуусунун реактивдүүлүгү (заводдук тестирлөөнүн жыйынтыгы боюнча), Н;

$F_{r}$ – Фруд саны;

$f$ – автомобиль токтоочу жайдын трафигинин жыштыгы, 1/ч;

$k_{G}$ – автомобиль токтоочу жайдын бирдей эмес желдетүү коэффициенти;

$k_{М}$ – тосуучу конструкциялардын аба багыттамасынын төшөөдөн жоготулушуна тийгизген таасирин мүнөздөөчү монтаждык параметр;

$k_{1}$ – ылдамдык алмаштыруу коэффициенти;

$k_{2}$ – шыптын жабууларынын таасирин эске алган оңдоо коэффициенти;

$k_{3}$ – шыптын жабууларынын таасирин эске алган оңдоо коэффициенти;

$L_{n}$ – катар орнотулган желдеткичтердин ортосундагы узунунан кеткен аралык, м;

$N_{М}$ – саатына токтоп турган автомобилдердин саны;

$n_{эм}$ - электромобилдер үчүн автомобиль токтотмологу орундардын саны;

$SP$ – автомобиль токтотуучу жайдагы унаа токтотмолордун саны;

$V_{a}$ – автомобиль токтотуучу жайдагы СО концентрациясын азайтуу үчүн талап кылынган тышкы аба агымы, м$^3$/ч;

$V_{ex}$ – күйүү продуктуларын алып салуу режиминде түтүндү желдетүүнүн көлөмдүү өндүрүмдүүлүгү, м$^3$/ч;

t – температура, °С;

$U_{f}$ – өрт очогунун периметри, м;

Y – түтүндүн төмөнкү чегинин болжолдуу орточо деңгээли, м;

$v$ – ылдамдык, м/с (км/ч);

$p$ - тыгыздык, кг/м$^3$.

## 4 Автомобиль токтоочу жайлардын багыттуу желдетүү системасына жалпы талаптар

4.1 Багыттуу желдетүү системасы автомобиль токтоочу жайдын желдетүү системасынын курамында иштейт.

4.2 Автомобиль токтотуучу жайдын желдетүү системасы төмөнкүлөрдөн турат:

- желдетүүнүн кирме-сормо системасынын системасынан (мындан ары – кирме-сормо желдетүү);
- багыттуу желдетүү системасы;
- түтүнгө каршы кирме-сормо желдетүү системаларынын (мындан ары – түтүнгө каршы желдетүү).

4.3 Кадимки иш режиминде булганган абаны суюлтуу жана жок кылуу (мындан ары-аба алмашуу) үчүн таза абанын агымын камсыз кылуу үчүн автомобиль токтотуучу жайдын имаратында КР КЧ 31-12 (6.3.5-пункт) ылайык кирме-сормо желдетүүнү кароо керек.

Кирме-сормо желдетүү төмөнкү системалардан турат:

- кирме желдетүүдөн;
- сормо желдетүүдөн.

4.4 Багыттуу желдетүү системасы автомобиль токтотуучу жайда абанын узатасынан мажбурлап жылышын уюштурууну камсыз кылууга тийиш.

4.4.1 Багыттуу желдетүү системасы төмөнкүлөрдөн турат:

- СО – көмүртек кычкылы датчиктеринен;
- үн жана сигналдык кабарчылардан;
- түтүнгө каршы желдетүүнүн кирме-сормо жана кирме-сормо системаларын автоматтык режимде башкаруу.
- удаалаш жайгаштырылган багыттуу желдеткичтер (же багыттуу желдеткичтердин катарлары). Багыттуу желдеткичтер бардык автомобиль токтоочу жайларда абанын бирдей алмашуусун камсыз кылышы керек, ошондой эле конденсациянын жана көктүн пайда болушуна жол бербеши керек.

4.4.2 Багыттуу желдеткичтер автомобиль токтотуучу жайдын астындагы мейкиндикте жайгашышы керек.

4.4.3 5.2.14 ылайык авариялык түтүн чыгаруу режиминде же штаттык режимде гана иштөөнү камсыз кылуучу техникалык мүнөздөмөлөрү бар реверсивдүү жана бир тараптагы багыттуу желдеткичтерди колдонууга жол берилет.

4.5 «Өрт коопсуздугу жөнүндө» Кыргыз Республикасынын мыйзамына жана 2025-жылдын 13-майындагы № 251 КТКнын 1-тиркемесине ылайык, автомобиль токтотуучу жайдын түтүн желдетүүсү анын курамына кирген төмөнкү системалар-

дын долбоорун механикалык стимулдаштыруу менен камсыз кылынышы керек:

- түтүнгө каршы желдетүү системасы;
- түтүнгө каршы желдетүүнүн кирме системасы.

4.5.1 Түтүнгө каршы желдетүүнүн сормо системасынын желдеткичтери (реверсивдүү жана бир багыттуу) 2 саат ичинде түтүндөн чыгарылуучу 400 °С температурада авариясыз жана натыйжалуу иштөөгө эсептелиши керек.

4.5.2 Түтүнгө каршы багыттуу желдетүү системасынын желдеткичтери чыгарылуучу түтүн газдарынын көлөмүнүн ордун толтуруу үчүн КР КЧ 41-04:2022 (9.31-пункт) ылайык колдонулат.

4.5.3 Автомобиль токтотуучу жайдын түтүнгө каршы желдетүү параметрлерин аныктоо КР КЧ 41-04:2022 талаптарына ылайык аткарылышы керек.

4.5.4 Багыттуу желдетүү системасынын үзгүлтүксүз жана ишенимдүү иштешин камсыз кылган желдетүүчү жабдуулардын жайгашуусу компьютердик моделдөө ыкмасы менен аныкталат.

# 5 Автомобиль токтоочу жайлардын багыттуу желдетүү системасын долбоорлоо үчүн баштапкы маалыматтарды тандоо эрежелери

## 5.1 Багыттуу желдетүү системасынын схемаларын жана параметрлерин тандоо

5.1.1 Автомобиль токтотуучу жайлардын багыттуу желдетүү системасынын схемаларын жана параметрлерин тандоо төмөнкү принциптердин негизинде жүргүзүлөт:

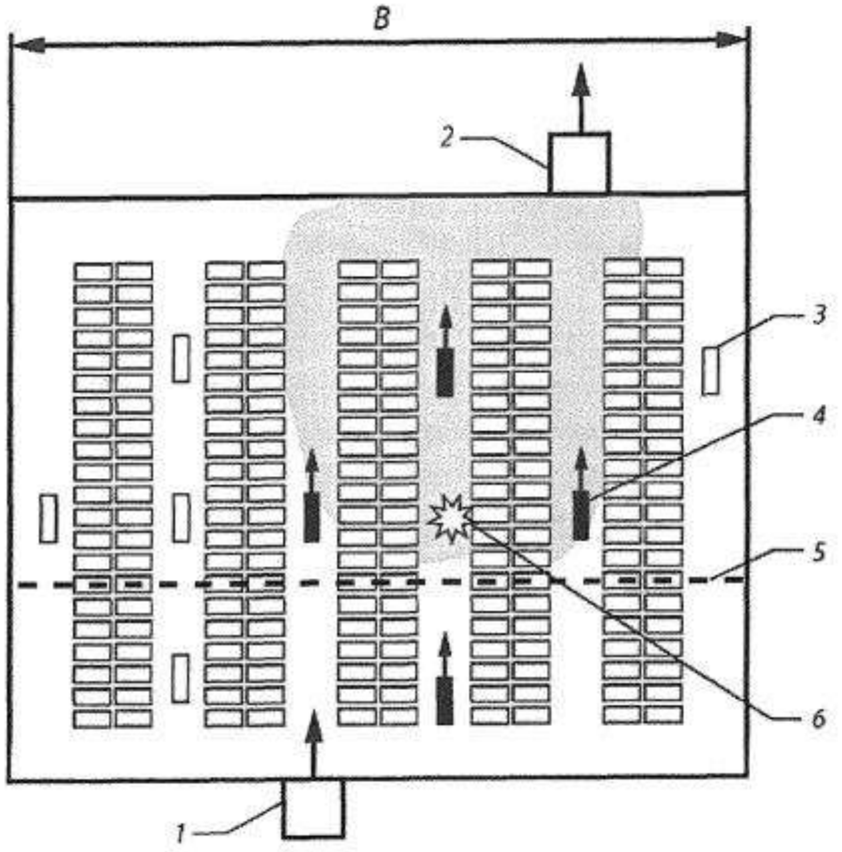
- 5.5.1 туура келген аба чөйрөсүнүн параметрлерин автомобиль токтотуучу жайдын желдетүү системасынын штаттык режиминде камсыз кылуу;
- түтүн газы жок чыгуучу жерлер аркылуу өрт учурунда адамдарды коопсуз эвакуациялоону камсыз кылуу.

5.1.2 Өрт учурунда адамдарды коопсуз эвакуациялоону камсыз кылуу жана сүрүлүү очогун табуу жана жоюу үчүн шарттарды түзүү түтүнгө каршы желдетүүнүн төмөнкү иштөө схемаларын колдонуу менен ишке ашырылышы мүмкүн:

- түтүнгө каршы желдетүүнүн туурасынан кеткен схемасы: өрт учурунда багыттуу желдеткичтер өчүрүлөт, түтүнгө каршы желдетүү күйгүзүлөт, автомобиль токтотуучу жайдын ички бөлүгүндө түтүн резервуары түзүлөт, түтүндөн корголгон, бийиктиги полдон $Y = 2$ м кем эмес мейкиндик камсыздалат;
- түтүнгө каршы желдетүүнүн узунунан турган схемасы: өрт учурунда түтүнгө каршы желдетүү жана багыттуу желдеткичтердин тобу иштетилет,

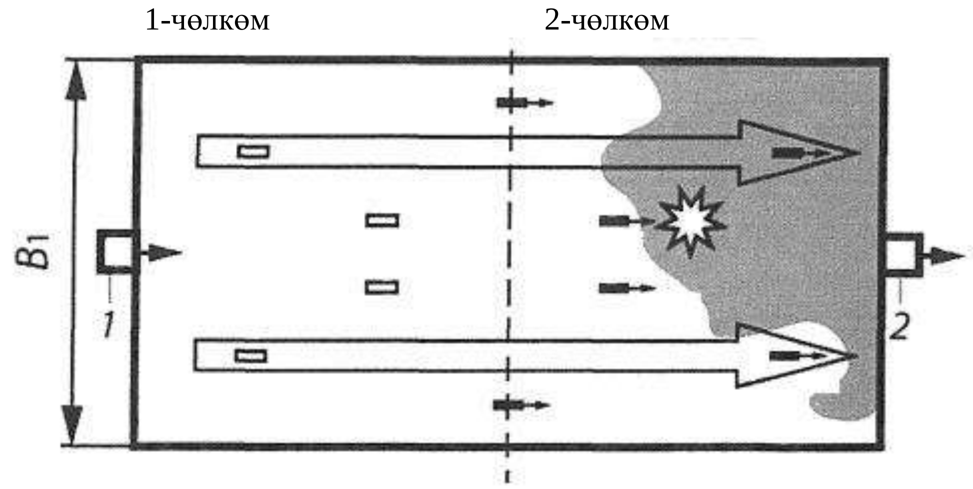
автомобиль токтотуучу жайдын бардык бийиктиги боюнча түтүндөн корголгон мейкиндик камсыз кылынат.

Түтүнгө каршы желдетүүнүн узунунан схеманын мисалы 5.1-сүрөттө келтирилген. 5.1.3 түтүнгө каршы желдетүүнүн узунунан схемасы колдонулган учурда, багыттуу желдетүү системасынын бир багыттуу (5.1-сүрөт) же тескери (5.2-сүрөт) узунунан схемасы тандалат.

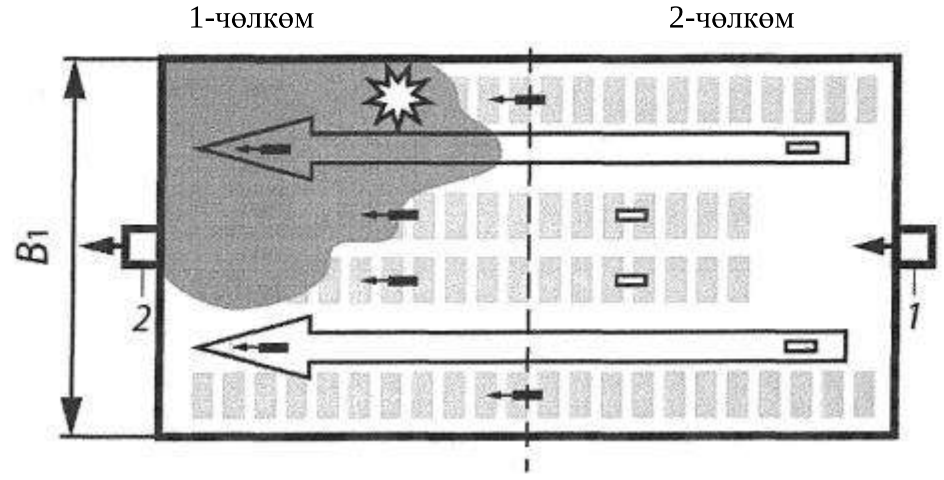



*1* – түтүнгө каршы желдетүүнүн кирме системасы; *2*-түтүнгө каршы желдетүүнүн сормо системасы; *3* - өчүрүлгөн багыттуу желдеткич; *4*-күйгүзүлгөн багыттуу желдеткич; *5*-түтүнсүз чөлкөмдүн чеги; *6*-өрт очогу

5.1-сүрөт – Узунунан түтүнгө каршы желдетүүдө бир тараптагы багыттуу желдетүү системасынын иштөө схемасы




а) 2-чөлкөмдөгү өрт очогу




б) 1-чөлкөмдөгү өрт очогу

*1* – түтүнгө каршы желдетүүнүн кирме системасы;
*2* – түтүнгө каршы желдетүүнүн сормо системасы.

5.2-сүрөт– Узунунан түтүнгө каршы желдетүүдө тескери багыттуу желдетүү системасынын иштөө схемасы

5.1.3.1 Реверсивдүү эмес багыттуу желдеткичтерди жана реверсивдүү эмес түтүнгө каршы желдетүү системасынын желдеткичтерин колдонгон бир багыттуу багыттуу желдетүү системасынын схемасы (А тиркемесин караңыз) кичинекей автомобиль токтоочу жайлар үчүн колдонулушу керек

$$A_{\text{ст}} < 2500 \text{ м}^2, \quad (5.1)$$

мында $A_{\text{ст}}$ – автомобиль токтотуучу жайдыыг желдетүү аянты, м$^2$.

5.1.3.2 Бир багыттуу багыттуу желдетүү системасын тандоодо өрт бөлүгүнүн астындагы аянт КР КЧ 21-01 ылайык кабыл алынышы керек. Багыттуу

желдетүү системасынын реверсивдүү схемасында өрт өчүрүүчү бөлүктүн аянтын автоматтык өрт өчүрүү системасы болгондо 10000 $м^2$ чейин жана ал жок болгондо 5000 $м^2$ чейин көбөйтүүгө жол берилет.

Э с к е р т ү ү – Тескери октук жана борбордон четтөөчү багыттуу желдеткичтерди колдонот – алардын иштеши бардык багытта бирдей.

5.1.3.3 Желдетүү агымынын ≤ 360° бурчта айлануусун камсыз кылган багыттуу желдеткичтерди колдонууга уруксат берилет (Б тиркемесин караңыз).

5.1.4 Түтүнгө каршы желдетүүнүн сормо системасынын желдеткич өндүрүмдүүлүгү түтүнгө каршы желдетүүнүн туурасынан кеткен схемасында КР КЧ 41-04:2022 (9.21-пункт) ылайык түтүн газдарынын эсептелген чыгымынын негизинде тандалат.

5.1.5 Түтүнгө каршы желдетүүнүн узунунан схемасында түтүнгө каршы желдетүү системасынын желдеткич өндүрүмдүүлүгү өрт учурунда автомобиль токтотуучу жайдын аба алмашуусун эсептөөнүн жыйынтыгы боюнча тандалат (7-бөлүмдү караңыз).

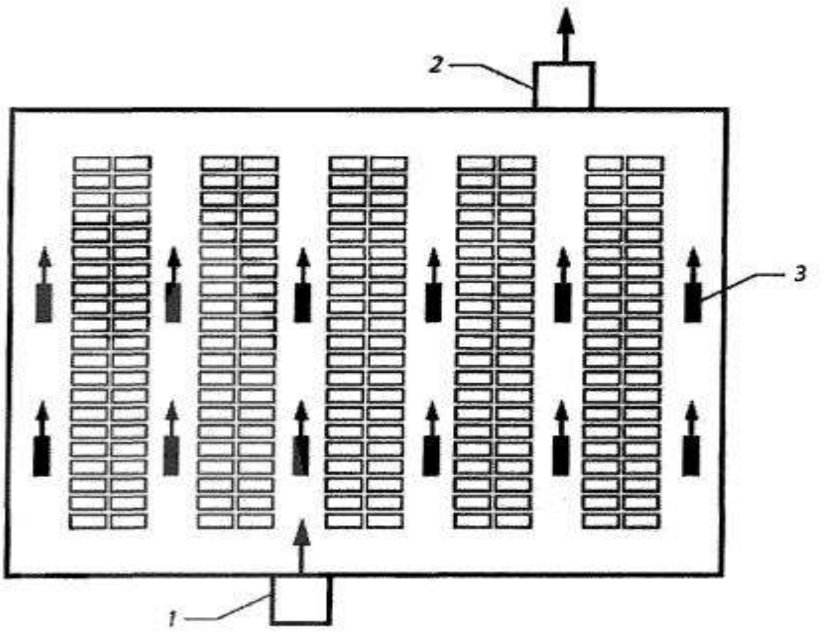
5.1.6 Автомобиль токтоочу жайдын желдетүүчү системасынын кадимки иштөө режиминде аба алмашуу кирме-сормо желдетүү менен камсыз кылынышы керек. Багыттуу желдеткичтер аба кирүүчү клапандардан тартып чыгаруучу клапандарга чейин узунунан жылышын камсыз кылышы керек.

5.1.6.1 Багыттуу желдеткичтер бир эле учурда күйгүзүлгөн шартта, толук кубаттуулуктун 25% кем эмес жарым-жартылай жүктөөдө (толук кубаттуулуктун 50%) иштөөгө уруксат берилет.

5.1.6.2 Багыттуу желдетүү системасын күйгүзүү автоматтык түрдө, КР КЧ 31-12 (6.3.6-пункт) ылайык автомобиль токтотуучу жайдын имаратында орнотулган СО концентрациясын өлчөө үчүн приборлордун сигналы боюнча же кол менен жүргүзүлөт.

Кадимки режимде багыттуу желдетүү системасынын иштөө схемасынын мисалы 5.3-сүрөттө көрсөтүлгөн.:

- бардык багыттуу желдеткичтер 5.1.6.1 режиминде күйгүзүлгөн;
- кирме-сормо желдеткичтер күйгүзүлгөн.




*1* – кирме желдетүү системасы; *2* – сормо желдетүү системасы;
*3* – багыттуу желдеткич.

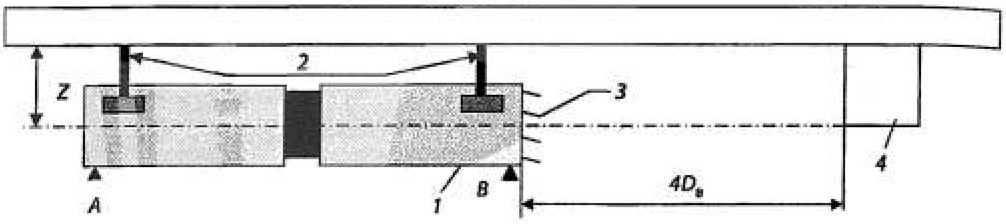
5.3-сүрөт – Кадимки штатта багыттуу желдетүү системасынын иштөө схемасы

## 5.2 Негизги техникалык чечимдерди тандоо

5.2.1 Багыттуу желдеткичтерди автомобиль токтотуучу жайга жолдун үстүнкү үстүндө жайгаштыруу эң максатка ылайыктуу» деп аба агымынын тосмо конструкцияларга сүрүлүүсүнөн минималдуу аэродинамикалык жоготуулардын шартына негизделет (В тиркемесин караңыз).

5.2.2 Аба агымына перпендикуляр жайгашкан шыпта чыгып турган устундар бар бөлмөгө багыттуу желдеткичти орнотууда аба агымынын сүрүлүү жоготууларын азайтуучу орнотуу эрежелерин сактоо зарыл.

5.4-сүрөттө 5.3.5 ылайык келген шыптын жабуусуна багыттуу желдеткичти орнотуу схемасы келтирилген.




*1* – багыттуу желдеткич; *2* – анкердик буроо; *3* – багыттоочу аппарат;
*4* – шып устуну; $D_{\text{В}}$ – корпустун диаметри.

5.4-сүрөт – Багыттуу желдеткичти орнотуу схемасы

Багыттуу желдеткичтин чыгуучу келте түтүгүнө аба багытмасынын шыптан 5°тан 10°ка чейинки бурчка бурган багыттоочу түзүлүш орнотулушу керек (А тиркемесин караңыз).

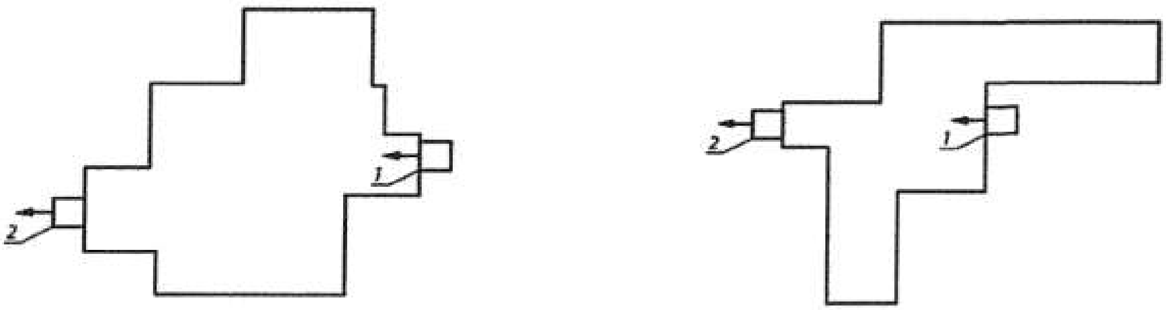
5.2.3 Бардык автомобиль токтоочу жайлардан булганган абанын бирдей тазаланышын камсыз кылуу үчүн, сормо жана кирме желдетүү системасынын клапандары жайгашкан жерлер бири-биринен мүмкүн болушунча алыс болушу керек.

5.2.4 Автомобиль токтотуучу жайдын ички бөлүгүндө багыттуу желдеткичтер болгон учурда кирме-сормо жана түтүнгө каршы желдетүү каналдарын колдонуу сунушталбайт.

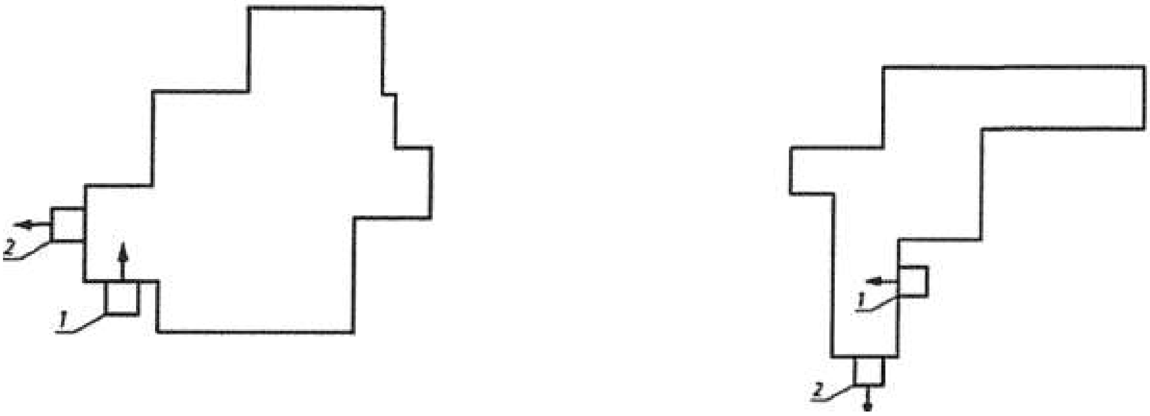
Татаал көлөмдүк-пландоо чечимдеринде, кирме жана сормо клапандар жайгашпай калганда (5.5-сүрөт) жана түтүнгө каршы желдетүүнүн туурасынан кеткен схемасын колдонууда кирме-сормо жана түтүнгө каршы желдетүү системасынын аба өткөргүчтөрүн колдонууга жол берилет.

*а)*

*б)*




*в)*




*1* – кирме клапан; *2* – сормо клапан

5.5-сүрөт – Кирме жана сормо клапандарды жайгаштыруунун ар кандай варианттары бар автомобиль токтотуучу жайдын татаал көлөмдүк-пландоо чечимдеринин схемалары

а) жакшы жайгашкан;

б) алгылыктуу жайгашкан;

в) орунсуз жайгашкан.

Э с к е р т ү ү – Автомобиль токтотуучу жайдын конфигурациясын тандоодо төмөнкүлөрдү эске алуу керек:

- автомобиль токтотуучу жайдын тик бурчтуу конфигурациясы эң максатка ылайыктуу;
- тосуучу конструкциялардын сынган профили сунушталбайт;
- шыптын бийиктигинин төмөндөшү сунушталбайт;
- шыптын устундарынын кырлары азайтылышы керек, эң жакшы чечим - жалпак шып;
- токтоп турган автомобилдердин өзүнчө кутучаларга жайгаштыруу сунушталбайт.

5.2.5 Багыттуу желдетүү системасын колдонууда, автомобиль токтотуучу жайдын төмөнкү жана үстүңкү бөлүктөрүнөн булганган абаны өзүнчө алып салуу үчүн сормо желдетүү системасын бөлүп алуунун кажети жок.

5.2.6 Транспорттук кыймылы $f \leq 0{,}6$ 1/саат (5.4.1-пунктту караңыз) автомобиль токтоочу жайларды убакыт реле сигналы боюнча (мисалы, таңкы саат 2, түшкү саат 1 жана кечки саат 2) максималдуу транспорттук кыймылдын сааттарында багыттуу желдеткичтерди мезгил-мезгили менен күйгүзүү аркылуу желдетип турууга болот. Мында CO концентрациясынын ашып кеткендиги жөнүндө маалымат КР КЧ 31-12 (6.3.6-пункт) ылайык жайгашкан сигналдык приборлордун жардамы менен кызматкерлердин күнү-түнү нөөмөтү менен бөлмөдө кол менен баштоону камсыз кылуу максатында (зарыл болгон учурда) көрсөтүлүүгө тийиш. КР КЧ 31-12 ылайык (5.1.8-пункт) кызматкерлердин күнү-түнү нөөмөтү бар (диспетчердик) имаратты автомобиль токтотуучу жайдын имаратына таратууга жол берилет.

5.2.7 Түтүнгө каршы желдетүүнү башкаруу автоматтык түрдө же

КР КЧ 31-12 (6.3.12-пункт) ылайык кол менен иштөө баскычынан же механикалык түзүлүштөрдөн болушу керек.

Түтүнгө каршы желдетүүнүн узунунан кеткен схемасында төмөнкү багыттуу желдеткичтердин тобун киргизүүнү караштыруу зарыл (5.1-сүрөттү караңыз):

- өрт чыккан аймакта (өрт сигнализациясынын датчиктери иштеген зонада);
- өрт очогу менен түтүнгө каршы желдетүү системасынын клапандарынын ортосунда түтүн агымын түзүүчү;
- автомобиль токтотуучу жайдан эвакуациялык чыгууларды коргоочу.

5.2.8 Өрт болгон учурда 5.2.7 ылайык топко кирбеген багыттуу желдеткичтер өчүрүлүшү керек (5.1-сүрөттү караңыз). Түтүнгө каршы желдетүү күйгүзүлүшү керек.

5.2.9 5.1.3.2-пунктуна ылайык багыттуу желдетүү системасынын реверсивдүү схемасы багыттуу желдеткичтерди өрттүн булагы болгон зонага карай иштетүү багытын тандоону карайт (5.2-сүрөттү караңыз). МАМСТ 12.2.037 (7.2.1-пункт) ылайык өрт зонасын идентификациялоо автоматтык зонанын өрт сигнализациясынын сигналы боюнча жүргүзүлүүгө тийиш.

5.2.10 Өрттүн очогунан (бардык мүмкүн болгон өрт очокторунан) 10 м аралыкта пайда болгон аба агымына карама-каршы багытта түтүндүн жайылышынын чектелишин камсыз кылуу үчүн багыттуу желдеткичтердин жайгашуусу жана типтүү өлчөмү 8-бөлүмдө белгиленген талаптарга жооп бериши керек.

5.2.11 Түтүнгө каршы желдетүү системасынын параметрлерин тандоо багыттуу желдетүү системасынын кабыл алынган схемасына жараша жүргүзүлүшү керек:

- багыттуу желдетүү системасынын реверсивдүү схемасында 7.1 жана 7.2 ылайык кабыл алынган автомобиль токтотуучу жайдын төмөнкү бөлүгүндө абанын агымынын орточо ылдамдыгы 7 м/саат ашпаган учурда, балансты камсыз кылган агымы менен сырткы абаны полдон 2 м ден көп эмес деңгээлде берүүгө жол берилет;
- багыттуу желдетүү системасынын бир багыттуу схемасында эскертүүдө сүрөттөлгөн талаптарды сактоо менен тышкы абаны берүүгө жол берилет.

Э с к е р т у ү – Четтетилүүчү күйүү продуктуларынын көлөмүн корголуучу жайлардын төмөнкү бөлүктөрүнө кайтаруу үчүн тышкы абанын чачыранды түрдө берилишин караштыруу зарыл: балансты камсыз кылуучу чыгым менен корголуучу жайдын полунун деңгээлинен 1,2 метрден жогору эмес деңгээлде жана агымынын ылдамдыгы 1,0 м/сек ашпаган деңгээлде.

5.2.12 Өрт чыккан учурда автомобиль токтотуучу жайда турган адамдарды эвакуациялоо үчүн багыттуу желдеткичтерди иштетүүнү кечеңдетүү максатка ылайыктуу. Эсептөө же сандык – компьютердик моделдөөнүн натыйжалары менен ырасталган өзгөчө учурларда эвакуациянын башталышы менен бирге багыттуу

желдетүү системасын иштетүүгө жол берилет.

5.2.13 Өрт учурунда күйгүзүлгөн багыттуу желдеткичтер 100% кубаттуулукта жана максималдуу аба агымында иштеши керек. Электр кыймылдаткычтарын коргоо автоматтык түрдө өчүрүлөт – багыттуу желдеткич жылуулук же механикалык бузулганга чейин иштеши керек.

5.2.14 Узунунан түтүн желдетүүчү системаларда колдонулган багыттуу желдеткичтер 400 °C температурада 2 сааттан кем эмес иштеши керек.

5.2.15 Багыттуу желдетүү системасынын иштешин 8.2.8 ылайык резервдөө аркылуу багыттуу желдеткичтердин биринин авариялык бузулушу менен камсыз кылуу керек.

## 5.3 Багыттуу желдеткичтин типөлчөмүн тандоо

5.3.1 Шыбынын бийиктиги 3 метрден ашпаган жер астындагы жана жабык автомобиль токтоочу жайларда колдонулуучу багыттуу желдеткичтер 100 Н ашык эмес номиналдык $F_{\text{Н}}$ багыттуу кыймылга ээ болушу керек.

5.3.2 Багыттуу желдеткичинин типтүү өлчөмүн тандоо монтаждоо өлчөмдөрүн эске алуу менен жүргүзүлөт:

$H$ – шып жабуусунун бийиктиги, мм;

$H_{\text{м}}$ – жабдуулар жана автомобилдер үчүн бийиктик, мм;

$p$ – устундун туурасы, мм;

$m$ – устундун бийиктиги, мм;

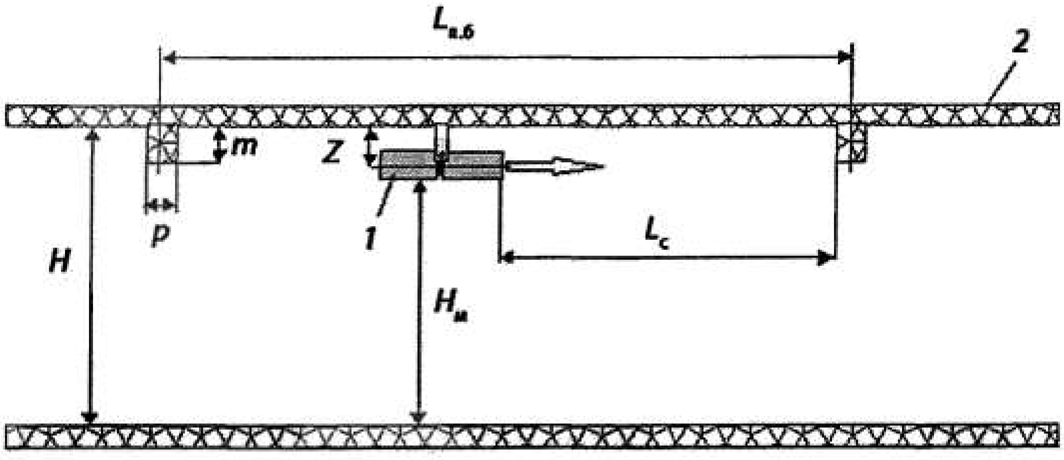
$Z$ – багыттуу желдеткичтин огу менен шыптын жабуусунун ортосундагы аралык, мм;

$D_{\text{В}}$ – багыттуу желдеткичтин диаметри, мм;

$L_{\text{п.б}}$ – устундардын ортосундагы аралыктын узундугу, мм;

$L_{\text{с}}$ – багыттуу желдеткичтин эки чорголуу тегиздигинен устунга чейинки аралык (багыттуу), мм.

Шып жабуусунда багыттуу желдеткичтин жайгашуу схемасы 5.6-сүрөттө келтирилген.




*1* – багыттуу желдеткич; *2* – устун менен шып жабуусу

5.6-сүрөт – Шып жабуусунда багыттуу желдеткичтин жайгашуу схемасы

5.3.3 Г тиркемесине ылайык тандалып алынган автотранспорттун максималдуу бийиктиги $H_а$ негизинде $Z$ жана $H_М$ минималдуу мааниси КР КЧ 31-12 (5.1.20-пункт). ылайык транспорт каражатынын чатыры менен реактивдүү желдеткичтин ортосундагы 200 мм кем эмес боштукту камсыз кылуу менен аныкталышы керек (5.6-сүрөттү караңыз) Z параметри максималдуу мүнөздөмөлөрү менен багыттуу желдеткичтин өлчөмүн тандоого мүмкүндүк берет.

5.3.4 Z жана А маанилери бар багыттуу желдеткичтердин өлчөмү төмөнкү шартка жооп бериши керек:

$$m \leq Z \leq H - (H_а + D_В/2 + 200). \qquad (5.2)$$

5.3.5 Эгерде тандалган маани $Z \leq m + D_В/2$ болсо, $L_с > 4\,D_В$ шартын камсыз кылуу керек.

## 5.4 Автомобиль токтотуучу жайдын көлөмдүк-пландык чечимдеринин негизинде тандалып алынган баштапкы маалыматтар

5.4.1 Багыттуу желдетүү системасын долбоорлоо төмөнкүлөрдү камтыган автомобиль токтотуучу жайдын көлөмдүк-пландык чечимдеринен алынган баштапкы маалыматтардын негизинде аткарылышы керек:

- автомобиль токтоочу жайдын жалпы кабат планы;
- автомобиль токтотмолордун жайгашуу схемасы жана транспорт кыймылынын маршруттары;
- рампалардын, пандустардын, терезе көздөрүнүн, лифт шахталарынын, пилондордун жайгашуусу;
- авариялык чыгуулардын жайгашкан жери;
- токтоочу орундардын долбоордук саны *SP*, даана;

- электромобилдер үчүн токтоочу орундардын долбоордук саны $n_{эм}$, даана;

- максималдуу трафик жыштыгы f 1/саат, төмөнкү формула боюнча эсептелген

$$f = \frac{N_M}{SP} \quad (5.3)$$

мында $N_М$ - 1 саат ичинде токтоп турган автомобилдердин саны, даана;

- автомобиль токтотуучу жайдагы жолдун толук узундугу:

$S_{по}$ – автомобиль токтотуучу жайдагы жолдун толук узундугу, м;

$S_{рамп}$ – рампанын жабык бөлүгү аркылуу айдоо узундугу, м.

5.4.2 Транспорттук трафиктин жыштыгы техникалык тапшырманын же объектинин сурамжылоосунун негизинде тандалат. Маалыматтар жок болгон учурда орточо маанилер алынат:

$f$ = 0,6 1/ч – турак жай имараттарынын автомобиль токтотуучу жайлары үчүн;

$f$ = 0,8 баштап 1,5 1/саат чейин – соода жана бизнес борборлорунун жана кыймылы көп башка объекттердин автомобиль токтотуучу жайлары үчүн маалыматтар жок болгон учурда f = 1,0 1/саат колдонулат.

5.4.3 Багыттуу желдетүү системасын долбоорлоодо өрткө каршы спринклер системасынын болушу жана жайгашуу планы зарыл.

5.4.4 Автомобиль токтотуучу жайдын кабат планынын маалыматы боюнча автомобиль токтотуучу жайдын желдетилүүчү аянты аныкталат $A_{ст}$.

## 5.5 Кадимки режимде багыттуу желдетүү системасын иштеп жатканда аба алмашууну эсептөө үчүн баштапкы параметрлерди тандоо

5.5.1 Багыттуу желдетүү системасы менен жабдылган автомобиль токтотуучу жайларда аба алмашуу МАМСТ 12.1.005 (2-тиркеме) боюнча СОч жол берилген МКТ талаптарына жооп бериши керек. МКТ СО автомобиль токтотуучу жайда 70 мг/м$^3$ тандоо сунушталат, ал МАМСТ 12.1.005 каршы келбейт (2-тиркеме).

5.5.2 5.5.1 боюнча так маалымат жок болгон учурда аба алмашууну эсептөө абанын орточо салыштырма чыгымы боюнча жүргүзүлүшү мүмкүн:

- 6 м$^3$/м$^2$ ч – кыймылдын жыштыгы f ≤ 0,6 1/саат аз кыймылдуу автомобиль токтоочу жайлар үчүн (турак жайлардын жер астындагы жана жабык автомобиль токтоочу жайлары);

- 12 м$^3$/м$^2$ ч – f = 1,0 1/саат кыймылы көп болгон автомобиль токтотуучу жайлар үчүн (соода жана бизнес борборлорунун жер астындагы жана жабык автомобиль токтоочу жайлары);

- 16 м$^3$/м$^2$ ч – 1,0 1/саат 1,5 1 /саат өтө көп автомобиль токтоочу жайлар үчүн (чоң соода борборлорунун, аэропорттордун жана вокзалдардын жер астындагы жана жабык автомобиль токтотуучу жайлары).

## 5.6 Түтүн чыгаруу режиминде багыттуу желдетүү системасынын аба алмашуу эсептөө үчүн баштапкы параметрлерди тандоо

5.6.1 Авариялык режимдеги аба алмашуу түтүнгө каршы желдетүү системасынын желдеткичтеринин иштеши боюнча эсептелет.

5.6.2 Өрт учурунда авариялык режимде аба алмашууну эсептөө үчүн зарыл болгон параметрлер:

- күйүү очогунун долбоордук жылуулук кубаттуулугу $Q_п$, МВт;
- соруп киргизүү абасынын температурасы $t_о$, °С;
- газ-аба аралашмасынын агып кирүүчү тарапка агып киргендеги төмөнкү чек арасынын деңгээли Y = 2 м кем эмес – реверсивдүү багыттуу желдетүү системасы менен, бир багыттуу багыттуу желдетүү системасы менен Y = 1,2 м;
- өрт очогунун периметри, м.

5.6.3 Күйүү булагынын жылуулук кубаттуулугунун маанисин тандоо $Q_п$ 5.1-таблицада келтирилген маалыматтарды эске алуу менен жүргүзүлөт, же техникалык шарттарда көрсөтүлөт.

5.1-таблица – Автомобиль токтотуучу жайдагы өрттүн долбоордук параметрлерин тандоо

| Күйүү очогунун параметри | Автоматтык өрт өчүрүү системасы | |
|---|---|---|
| | Бар | Жок |
| Күйүү очогунун габарити, м | 2 х 5 | 5 х 5 |
| $U_f$,м | 14 | 20 |
| $Q_п$, МВт | 4.5 – 5 (1 автомобиль) (1 электромобиль) * | 9 – 10 (2 автомобиль) (2 электромобиль) * |
| * $Q_п$ мааниси электромобилдин өрттөнүшүндө табигый сыноолордун жыйынтыгы боюнча такталат. | | |

## 6 Автомобиль токтоочу жайлардын кирме-сормо желдетүүсүн долбоорлоо эрежелери

6.1 Жер астындагы жана жабык автомобиль токтоочу жайларда аба алмашууну эсептөө 5.5-пункттун баштапкы маалыматтарына ылайык, кыймылдап жаткан (токтотулган) транспорт каражаттарынан чыккан газдардан пайда болгон СО курамынын деңгээлинин негизинде жүргүзүлөт.

6.2 Автомобиль токтотуучу жайда жүргөн орточо жол $S_{ср.по}$ формуласы аркылуу эсептелет

$$S_{ср.по} = \frac{s_{по}}{2} + s_{рaМп} + 10 \quad (6.1)$$

мында $S_{по}$ – автомобиль токтотуучу жайдан өтүүнүн толук узундугу, м;

$S_{рамп}$ – рампанын жабык бөлүгүн бойлой өтүү узундугу, м

6.3 Жылытылган (ысык) кыймылдаткыч менен токтотулган автомобилдердин СО эмиссиясынын орточо мааниси $E_{со\ гор}$, г, төмөнкү формула боюнча эсептелет

$$E_{со\ гор} = 0{,}008S_{ср.по}. \quad (6.2)$$

6.4 Жылытылбаган (муздак) кыймылдаткыч менен автомобиль токтотуучу жайдан чыгып жаткан автомобилдердин СО эмиссиясынын орточо мааниси $E_{со\ хол}$, г, төмөнкү формулалар боюнча эсептелет:

$$E_{со\ хол} = 7{,}6, \quad (6.3)$$

мында $S_{ср.по} \leq 50$ м;

$$E_{со\ хол} = 0{,}89(S_{ср.по})^{0{,}49}, \quad (6.4)$$

мында $50 \leq S_{ср.по} \leq 800$ м.

$G_{со}$, г/ч автомобиль токтотуучу жайда СО (г/ч) эмиссиясынын орточо мааниси төмөнкү формула боюнча эсептелет

$$G_{CO} = (SP - n_{эм})fE_{CO}\ , \quad (6.5)$$

мында $E_{со}$ – (6.2) – (6.4) формулаларына ылайык.

Э с к е р т ү ү – $n_{эм}$ = электр мобилдердин саны аныкталбаган же так маалымат жок болгон учурда 0.

6.5 Турак жай имараттарынын автомобиль токтотмолору үчүн СО эмиссиясын эсептөөдө кыймылдаткычтар эртең менен муздак ишке киргизилгенде максималдуу эмиссия жөнүндө жоромол кабыл алынат (транспорт агымынын ишкердик борборго эртең мененки кыймылы):

$$E_{со} = E_{со\ хол}. \quad (6.6)$$

6.6 Жогорку келүүчүлүк менен автомобиль токтотмолор үчүн СО эмиссиясын эсептөөдө бардык автомобиль токтотмо орундарынын ээленишине жол берилет, бошогон жер дароо ээленет. Бул учурда төмөнкү формула боюнча ысык жана муздак кыймылдаткычтардан суммардык эмиссияны эске алуу зарыл

$$E_{со} = E_{со\ хол} + E_{со\ гор}. \qquad (6.7)$$

6.7 $V_а$, м$^3$/ч автомобиль токтотуучу жайда СО концентрациясын төмөндөтүү үчүн талап кылынуучу аба алмашуу төмөнкү формула боюнча эсептелет

$$V_a = \frac{1000\ G_{CO}}{(CO_{об} - CO_{об\ пр.возд})} \cdot k_G, \qquad (6.8)$$

мында $CO_{об}$ – СО максималдуу жол берилген концентрация, 70 мг/м$^3$ барабар (5.5.1 боюнча);

$CO_{об\ пр.возд}$ – автомобиль токтотуучу жайдын сыртында агып кирме абада СО көлөмдүү концентрация мааниси, мг/м$^3$.

Э с к е р т ү ү – Транспорттун кыймылы аз болгон турак жай райондорунда бул маани абдан аз жана адатта нөлгө барабар кабыл алынат; өтө жүктөлгөн жолдордо $CO_{об\ пр.возд}$ = 4 мг/м$^3$;

$k_G$ – автомобиль токтотуучу жайдын бирдей эмес желдетилишин эске алуучу коэффициент.

Э с к е р т ү ү – Адатта 1,25тен 1,50гө чейинки диапазондо турат, эгерде маалыматтар жок болсо – 1,25 мааниси кабыл алынат.

Автомобиль токтотуучу жайды кирме-сормо желдетүүнү эсептөөнүн мисалы Д тиркемесинде келтирилген.

Кабыл алынган $V_а$ эсептик мааниси КР КЧ 41-04 талаптарына ылайык автомобиль токтотуучу жайда аба алмашууну камсыздоого тийиш (7.3.16-пункт), тактап айтканда:

- 6 м ашык жана аз бийиктиктеги жайларда 1 с бир жолку аба алмашуудан кем эмес;
- 6 м ашык бийиктиктеги жайларда 1 чарчы метрге 6 м$^3$/с кем эмес.

6.8 Аба алмашууну эсептөөнү автомобиль токтотуучу жайда жайгашкан дүрмөттөгүч түзүлүштөрдүн литий-иондук (литий) аккумуляторлор менен жабдылган электр мобилдер үчүн гана таасирин эсепке албастан аткарууга жол берилет.

Э с к е р т ү ү л ө р:

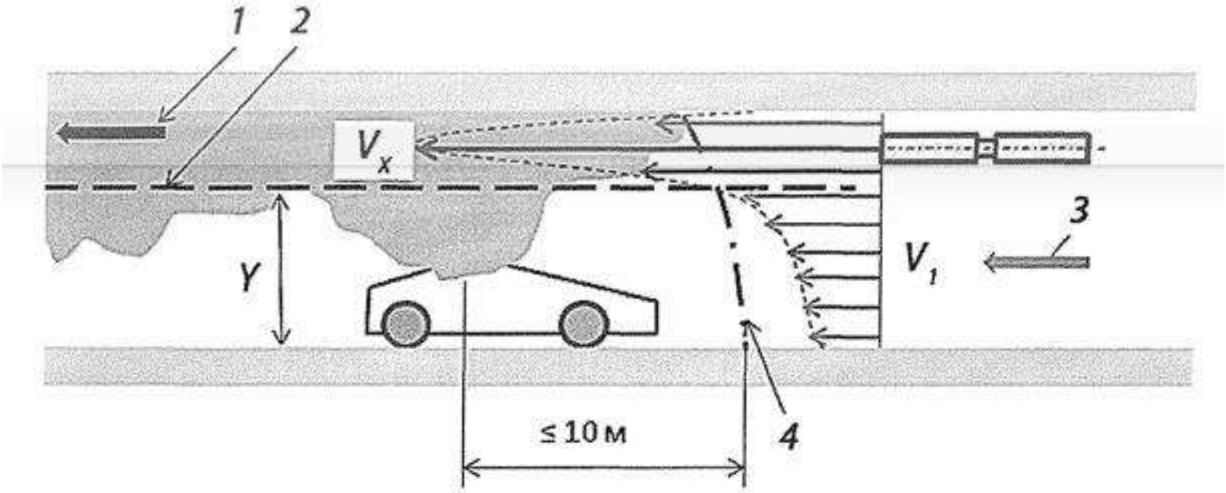
1. Литий-иондук аккумуляторлор эксплуатациялоо процессинде коркунучтуу жана уулуу заттарды бөлүп чыгарбайт жана дүрмөттөөдө өрт коркунучтуу кырдаалдарды жаратпайт.

2. Коргошун-кислоталуу аккумуляторлорду автомобиль токтотуучу жайдын сыртында жайгашкан атайын жайларда гана дүрмөттөөгө жол берилет.

# 7 Автомобиль токтотуучу жайларды узунунан түтүнгө каршы желдетүүнү долбоорлоо эрежелери

7.1 Өрт чыккан учурда багыттуу жана түтүнгө каршы желдетүү системалары 7.1-сүрөттө көрсөтүлгөндөй аба агымынын жана түтүн газдарынын эвакуациялык чыгуулардан өрткө каршы нормалдуу жабык клапандарга узунунан жылышын камсыздоого тийиш. Түтүн газынын агымын түзүү механизми эки бир багыттуу ар түрдүү тыгыздыктагы агымдардын пайда болушун болжолдойт:

- багыттуу желдеткичтердин иштөөсү менен шартталган ысык өрт газдарынын шып алдындагы агымы;
- $Y$ бийиктикте агымдардын бөлүгүнүн линиясы чектелген автомобиль токтотуучу жайдын төмөнкү бөлүгүндө $v_1$, м/с, орто ылдамдык менен кирме түтүнгө каршы желдетүү системасынын желдеткичтеринен муздак абанын агымы.




1 – соруп чыгаруу; 2 – абанын ар кандай тыгыздыктагы агымдарынын бөлүгүнүн шарттуу чеги; 3 – агып кирме; 4 – түтүндүн эсептик чеги

7.1-сүрөт – Түтүндүн чыгышынан эвакуациялык чыгууларды коргоону камсыздоочу абанын жана түтүн газдардын ар кандай тыгыздыктагы агымдарын өнүктүрүү механизми

7.2 5.2.10 боюнча шартты аткаруу үчүн төмөнкү шарт камсыздалышы керек:

$$v_1 \geq V_{кр}, \qquad (7.1)$$

мында $V_{кр}$ – формула боюнча эсептелүүчү $v_1$ аба ылдамдыгынын минималдуу жол берилген мааниси, м/с

$$V_{кр} = \sqrt[3]{-\frac{M}{2} + \sqrt[2]{\frac{M^2}{4} + \frac{L^3}{27}}} + \sqrt[3]{-\frac{M}{2} - \sqrt[2]{\frac{M^2}{4} + \frac{L^3}{27}}} - \frac{D}{3}, \qquad (7.2)$$

мында

$$L = -\frac{D^2}{3};\qquad(7.3)$$

$$M = D(\frac{2D^2}{27} - A);\qquad(7.4)$$

$$D = \frac{Q_K}{(t_0+273)\text{р}_B\text{С}_p\,BY};\qquad(7.5)$$

$$A = \frac{9{,}8Y}{Fr};\qquad(7.6)$$

$t_0$ – кирме абанын температурасы, °С;

$p_в$ – $t_0$ температурасында абанын тыгыздыгы, кг/м$^3$;

$C_р$ – абанын салыштырмалуу жылуулук сыйымдуулугу, кДж/(кг·К); 1,005 кДж/(кг·К) барабар кабыл алынат;

В – автомобиль токтотуучу жайдын түтөшүн локалдаштыруу чөлкөмүнүн туурасы, м; автомобиль токтотуучу жайдын түтүндүү газдардын агымына перпендикулярдуу тыш өлчөмдүк өлчөмүнө барабар кабыл алынышы мүмкүн (5.1-таблицаны караңыз);

$Y$ – 5.6.2 боюнча (7.1-таблицаны караңыз);

$Q_К$ – төмөнкү формула боюнча эсептелүүчү өрттүн конвективдүү кубаттуулугу, кВт

$$Q_К — (1 - φ)Q_п,\qquad(7.7)$$

бул жерде (φ – нурлануунун жана жылуулук өткөргүчтүктүн эсебинен күйүү очогу берген жылуулуктун үлүшү; маалыматтар жок болгон учурда 0,4 барабар кабыл алынат);

$Q_п$ – 5.6.3 караңыз;

$Fr$ – Фруд саны, төмөнкүгө барабар:

- $Fr \le 4{,}5$ - мында $Q_п$ = 9 – 10 МВт (5.1-таблицаны караңыз);
- $4{,}5 \le Fr \le 6{,}0$ – мында $Q_п$ = 4,5 МВт;
- башка учурларда жана так маалыматтар жок болгон учурда $Fr$ = 4,5.

$Q_к$ өртүнүн ар кандай конвективдүү кубаттуулугунда, В автомобиль токтотуучу жайдын тыш өлчөмдүк өлчөмдөрүнө $V_{кр}$ критикалык ылдамдыгынын маанисинин көз карандылыгы $Fr$ санынын эки чектик маанисинде Е тиркемесинин Е.1-Е.4 сүрөттөрүндө келтирилген.

7.3 Түтүнгө каршы желдетүүнүн соруп чыгаруучу системасынын желдеткичинин алдында күйүү очогунун артындагы $t_m$ газ-аба аралашмасынын температурасы 400°С ашпоого тийиш. $t_m$ °С газ-аба аралашмасынын температурасы төмөнкү формула боюнча эсептелет

$$t_{\text{m}} = (t^0 + 273) \times \left(1 + \frac{D}{V\text{кр}}\right) - 273\qquad(7.8)$$

7.4 $V_{ex}$, м$^3$/с түтүнгө каршы желдетүүнүн соруп чыгаруу системасынын желдеткичинин өндүрүмдүүлүгү төмөнкү формула боюнча эсептелет

$$V_{ex} = 3600 v_1 BY \frac{(t_m + 273)}{(t_0 + 273)}. \qquad (7.9)$$

7.5 $Q_к$ ар кандай конвективдүү өрт кубаттуулуктарында $B$ автомобиль токтотуучу жайдын тыш өлчөмдүк өлчөмүнө жараша $V_{ex}$ түтүнгө каршы желдетүүнүн соруп чыгаруучу системасынын желдеткичинин өндүрүмдүүлүгү Е тиркемесинин Е.1-Е.4-сүрөттөрүндө $Fr$ санынын эки чектик маанисинде берилген.

7.6 Автомобиль токтотуучу жайдагы өрттө түтүнгө каршы желдетүү иштеп жаткан учурда аба алмашууну эсептөөнүн мисалы Ж тиркемесинде берилген.

# 8 Автомобиль токтотуучу жайлардын багыттуу желдетүү системасын долбоорлоо эрежелери

## 8.1 Монтаждык өлчөмдөрдүн таасирин, иштөө шарттамын жана багыттуу желдеткичтин конструкциясынын өзгөчөлүктөрүн эске алуу менен багыттуу желдеткичтин реактивдүү тарткычын эсептөө эрежелери

8.1.1 Автомобиль токтотуучу жайдын шыптык калкасына орнотулган $F_р$, Н багыттуу желдеткичтин реактивдүү тарткычы төмөнкү формула боюнча эсептелет

$$F_р = F_Н \, k_1 k_2 k_3, \qquad (8.1)$$

мында $F_Н$ – заводдук стенддик сыноолордо алынган желдеткичтин номиналдык реактивдүү тарткычы, Н;

$k_1$ – жайдагы абанын орточо ылдамдыгы заводдук сыноолордо орун алган нөлдүк мааниден айырмалануусунан улам каккыны багытмадан өткөрүп берүүдө пайда болгон желдеткичтин реактивдүү тарткычынын номиналдык мааниден төмөндөшүн эске алган коэффициент;

$k_2$ – желдетүүчү багытманын шыптык калкасына төшөлгөн сүрүлүүнүн натыйжасынан улам номиналдык мааниден желдеткичтин реактивдүү тарткычынын азайышын эске алган коэффициент;

$k_3$ – желдетүүчү багыттуу тосмо конструкциялардан четтелген учурда сүрүлүүгө болгон жоготуулардын азайышынын натыйжасында номиналдык мааниден желдеткичтин реактивдүү тарткычынын өзгөрүшүн эске алган коэффициент.

8.1.2 $k_1$ коэффициенти төмөнкү формула боюнча эсептелет

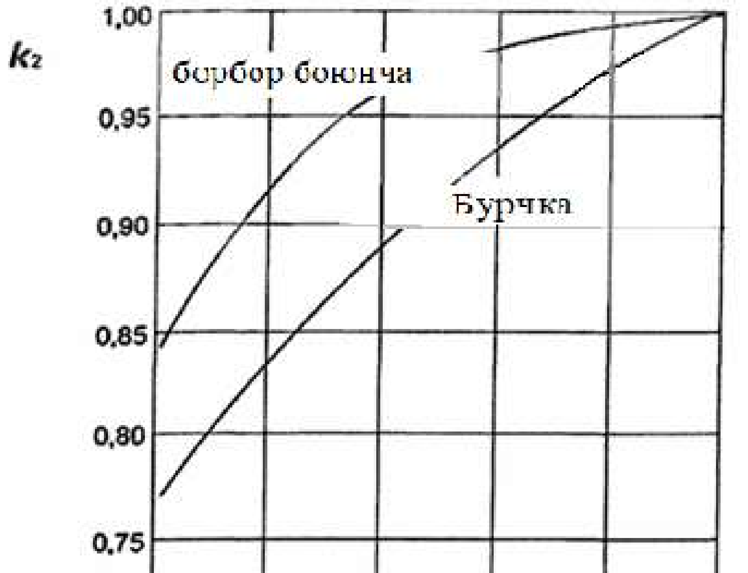
$$k_1 = 1 - \frac{v_1}{v_0} \tag{8.2}$$

мында $v_1$ – 7.1 ылайык; маалыматтар жок учурда жана түтүнгө каршы желдетүүнүн туурасынан кеткен системасында 0,8 м/с барабар кабыл алынат;

$v_0$ - паспорттук маалыматтар же заводдук сыноолордун жыйынтыктарынын протоколу боюнча аныкталган багыттуу желдеткичтин чыгуучу кесилишинде абанын орточо ылдамдыгы, м/с.

8.1.3 8.1-сүрөттө сүрөттөлгөн графиктин жардамы менен $k_2$ коэффициентин эсептөө үчүн желдеткичти каптал дубалдардан алыс жайгашкан шыптык калкага жана шып панели менен каптал дубалдын (бурчта) айкалышына жайгаштырууда төмөнкү формула боюнча желдеткичтин төшөлүүчү аба багытмасынын сүрүлүүсүнөн жоготуусуна тосмо конструкциялардын таасирин мүнөздөөчү $k_М$ монтаждоо параметринин мааниси аныкталышы керек

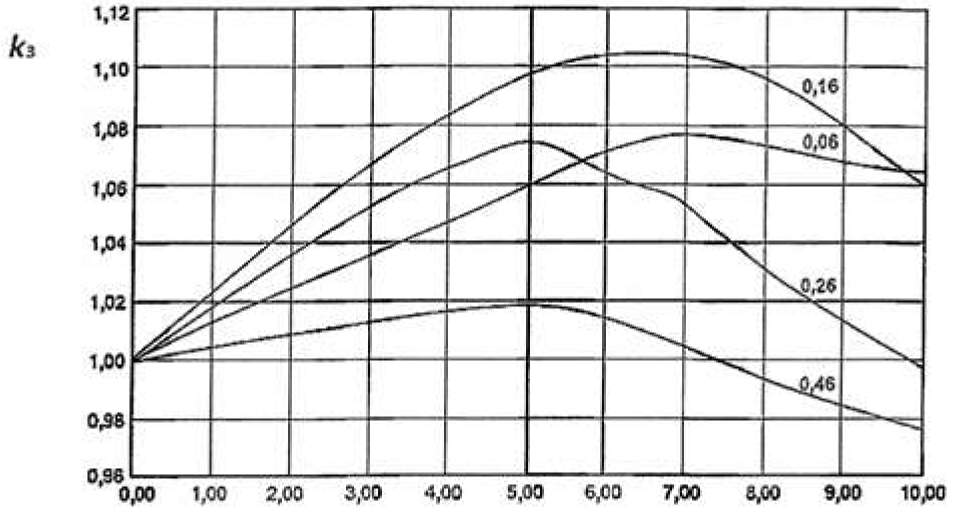
$$k_М = 2Z / (H - D_В). \tag{8.3}$$




$k_М$ монтаждык параметри

8.1-сүрөт – $k_М$ монтаждык параметрине $k_2$ түзөтүү коэффициентинин көз карандылык графиги

8.1.4 Эгерде желдеткичтин төшөлүүчү багытмасынын өнүгүшү чыгып турган устундар менен кыйынчылык туудурса (5.6-сүрөттү караңыз), аба багытмасын шыптык калкадан 10 градустан ашпаган бурчка четтөөчү багыттоочу аппаратты орнотуу зарыл. $k_М$ монтаждык параметринин ар кандай маанилеринде желдеткичтин огуна карата багытманын жантайма бурчуна жараша $k_3$ коэффициенти 8.2-сүрөттөгү графиктин жардамы менен аныкталат.




Желдеткичтин огуна карата кылдардын жантайма бурчу, град

8.2-сүрөт – Багыттуу желдеткичтин огуна карата багытманын жантайма бурчуна $k_3$ коэффициентинин көз карандылык графиги

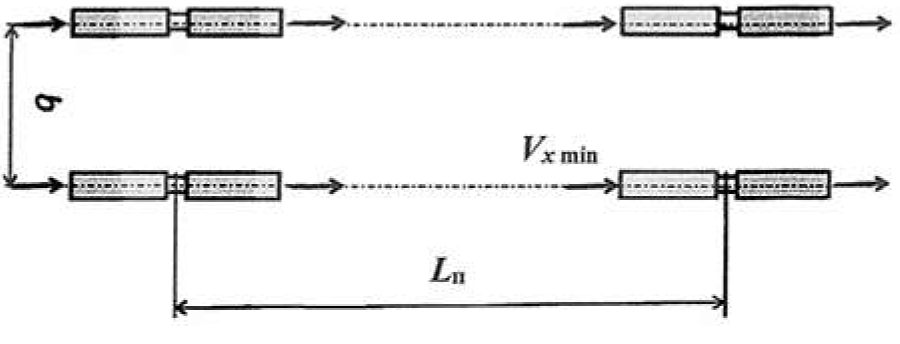
## 8.2 Автомобиль токтотуучу жайда багыттуу желдеткичтерди жайгаштыруу эрежелери

8.2.1 Автомобиль токтотуучу жайдагы багыттуу желдеткичтердин өз ара жайгашуусунун схемасы 8.3-сүрөттө көрсөтүлгөн. Желдеткичтердин ортосундагы тандалган аралыктар төмөнкүлөрдү камсыздашы керек:

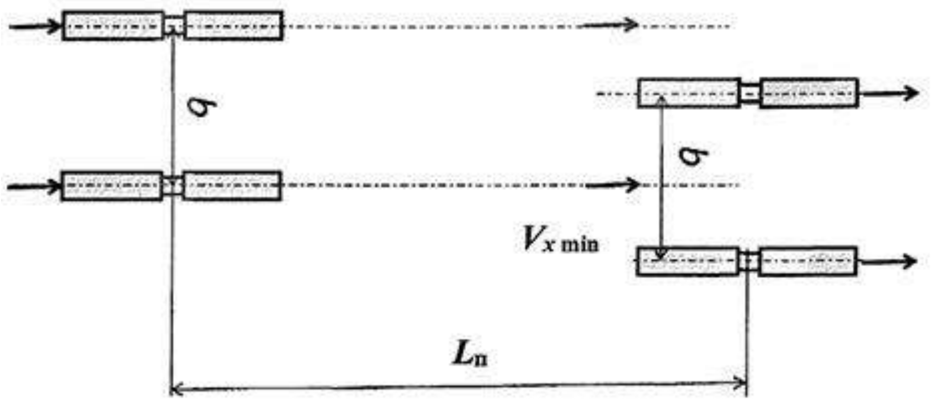
- шарттардын аткарылышын камсыздаган $L_п$ желдеткичтеринин ортосундагы узатасынан кеткен аралыкты тандоонун жардамы менен $v_{x\min}$ аба багытмасынын октук ылдамдыгынын минималдуу мааниси:

$$v_{x\min} \geq v_1; \quad (8.4)$$

- (8.4) параллель орнотулган желдеткичтердин ортосундагы $b$ аралыкты тандоонун эсебинен абанын бир калыпта (ажырымсыз) шып алдындагы агымын түзүү үчүн $L_п$ аралыкта параллелдүү желдеткичтердин аба багытмаларын жабуу.



а) Багыттуу желдеткичтерди огуна жанашалуу орнотуу




б) Багыттуу желдеткичтерди параллелдүү орнотуу

8.3-сүрөт – Өрт бөлүгүндө багыттуу желдеткичтердин өз ара жайгашуусунун схемасы

8.2.2 Тандалган маани $v_{x\min} \geq 0{,}8$ м/с.

8.2.3 Так маалыматтар жок учурда, багыттуу желдеткичтерди жайгаштыруу $v_{x\min} = 1$ м/с болгон шартта жүзөгө ашырылат.

8.2.4 Түтүнгө каршы желдетүүнүн туурасынан кеткен схемасы бар автомобиль токтотуучу жайлар үчүн (багыттуу желдеткичтер штаттык шарттамда гана иштейт) бир желдеткич желдетүүчү аянтты тиешелүү $v_{x\min} = 0{,}8$ м/с маанисине чейин көбөйтүүгө жол берилет.

8.2.5 Багыттуу желдеткичтердин ортосундагы тандалып алынган аралыктар И тиркемесинин И.1 – И.3 сүрөттөрүндө көрсөтүлгөн $L_п$ жана $b$ маанилеринен ашпоого тийиш. Изилделүүчү маанилер (8.1) формуласы боюнча $v_{x\min}$ ар кандай эсептик маанилерде 0,5 м/с аз эмес $F_р$ желдеткичтин эсептик реактивдүү тарткычынын маанисине көз карандылык түрүндө берилген.

8.2.6 $F_р$ маанисин эсептөө үчүн зарыл болгон маалыматтар жок учурда заводдук сыноолордун же сандык – компьютердик моделдөөнүн жыйынтыктары боюнча желдеткичтердин өз ара жайгашуусун аныктоочу параметрлерди жакындатылган баалоого жол берилет.

8.2.7 $v_{x\min}$ ар кандай маанилеринде $F_р$ эсептик реактивдүү тарткычы менен бир желдеткич тарабынан желдетилүүчү аянт төмөнкү формула же И тиркемеси боюнча $F_р$ желдеткичтин эсептик реактивдүү тарткычына жараша аныкталат:

$$S_{В1} = L_п b. \qquad (8.5)$$

8.2.8 5.4.4 ылайык $A_{ст}$ желдетүүчү аянты менен автомобиль токтотуучу жай

үчүн зарыл болгон $n_{вр}$ багыттуу желдеткичтердин саны төмөнкү формула боюнча эсептелет

$$n_{вр} = k_{рез} - \frac{A_{ст}}{S_{в1}}, \quad (8.6)$$

мында $k_{рез}$ = 1,1 – резервдөө коэффициенти.

$n_{вр}$ эсептөөнүн жыйынтыгы толук мааниге чейин тегеректелет, резервде бирден кем эмес багыттуу желдеткич болууга тийиш.

8.2.9 Сандык – компьютердик моделдөөнүн жыйынтыктарын эске алуу менен автомобиль токтотуучу жайдын желдетүүчү системасы боюнча долбоордук чечимдерди текшерүүгө жол берилет.

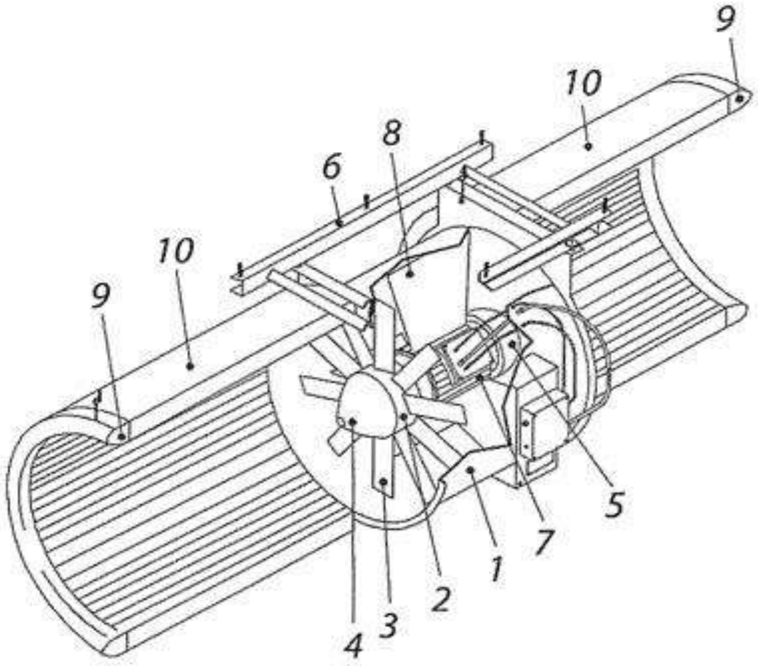
8.2.10 Багыттуу желдетүү системаларынын ишин сандык – компьютердик моделдөө үчүн колдонулган программалык өндүрүмдөр алардын шайкештигин тастыктаган тастыктамага ээ болушу керек.

8.2.11 Автомобиль токтотуучу жайдын желдетүү системасынын параметрлерин сандык – компьютердик моделдөөдө жана багыттуу желдеткичтерди заводдук сыноолордо алынган маалыматтарды колдонуу менен тууралоого жол берилет.

Жер астындагы автомобиль токтотуучу жайдын багыттуу желдетүү системасын эсептөө мисалы Ж тиркемесинде көрсөтүлгөн.

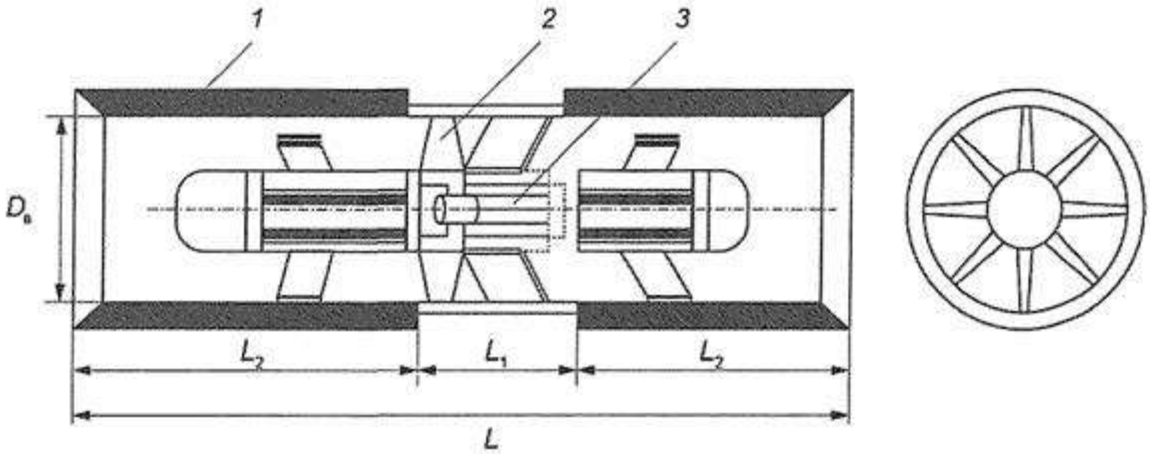
**А тиркемеси**

**Октук бир багыттуу жана реверсивдүү октук багыттуу желдеткичтердин конструкцияларынын мисалы**




*1* – желдеткичтин корпусу; *2* – канатча; *3* – канатча калагы;
*4* – тумшук айланып өткүч; *5* – куйрук айланып өткүч; *6* – монтаждык рама;
*7* – электр кыймылдаткыч; *8* – кыймылдаткычтын таянычы; *9* – кийме уч; *10* – чуу баскыч

А.1-сүрөт – Бир багыттуу октук багыттуу желдеткичтин конструкциясы



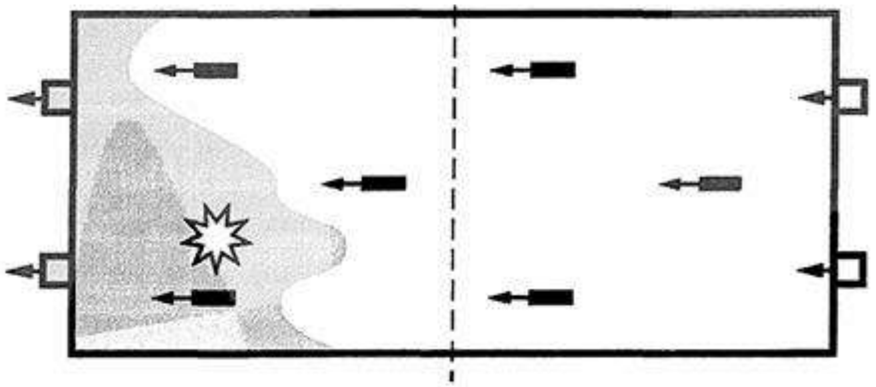

$L$ – багыттуу желдеткичтин жалпы узундугу; $L_1$ – кыймылдаткыч менен октук реверсивдүү желдеткичтин узундугу; $L_2$ – үн баскычтын узундугу;
*1* – чуу баскыч; *2* – күрөкчөлөр; *3* – кыймылдаткыч

А.2-сүрөт – реверсивдүү октук багыттуу желдеткичтин конструкциясы

# Б тиркемеси

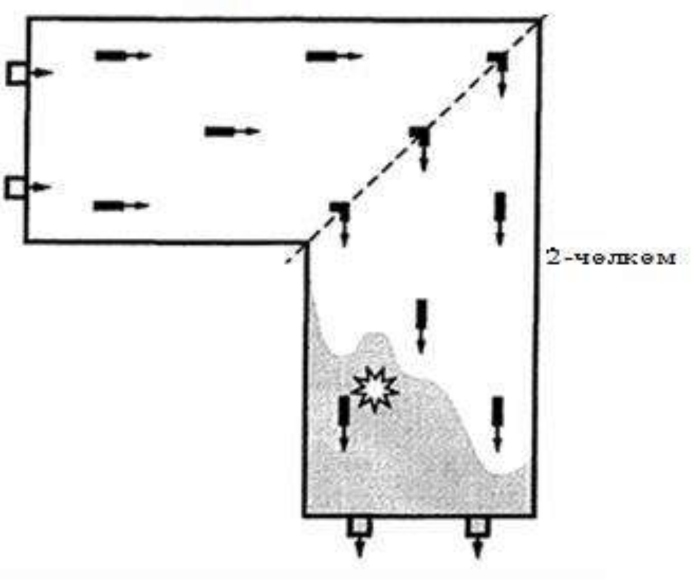
## Реверсивдүү борбордон четтеме багыттуу желдеткичтерди колдонуу мисалдары

Б.1 Реверсивдүү борбордон четтеме багыттуу желдеткич автомобиль токтотуучу жайда эки өрт чөлкөмүн жана 180° желдетүү агымынын бурулуусун камсыздайт (Б.1-сүрөттү караңыз)




Б.1-сүрөт – Борбордон четтеме багыттуу желдеткичтердин базасында багыттуу желдетүү системасы менен жабдылган автомобиль токтотуучу жайдын схемасы

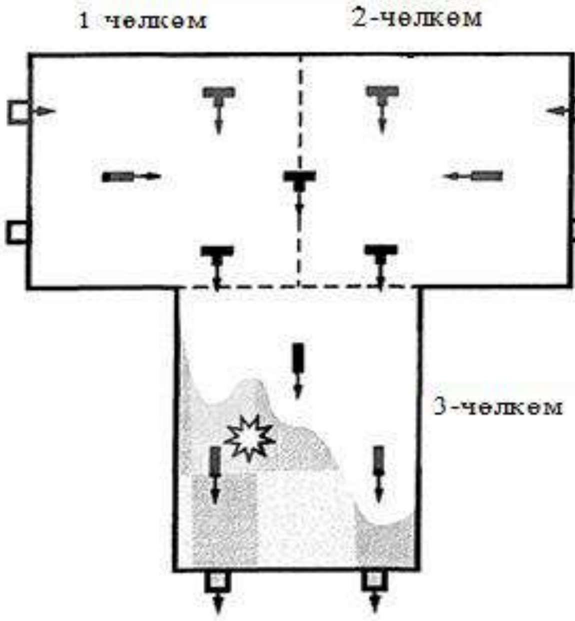
Б.2 Реверсивдүү борбордон четтеме желдеткич автомобиль токтотуучу жайда эки өрт чөлкөмүн жана 90° желдетүү агымынын бурулуусун камсыздайт.




Б.2-сүрөт – Борбордон четтеме багыттуу желдеткичтердин базасында багыттуу

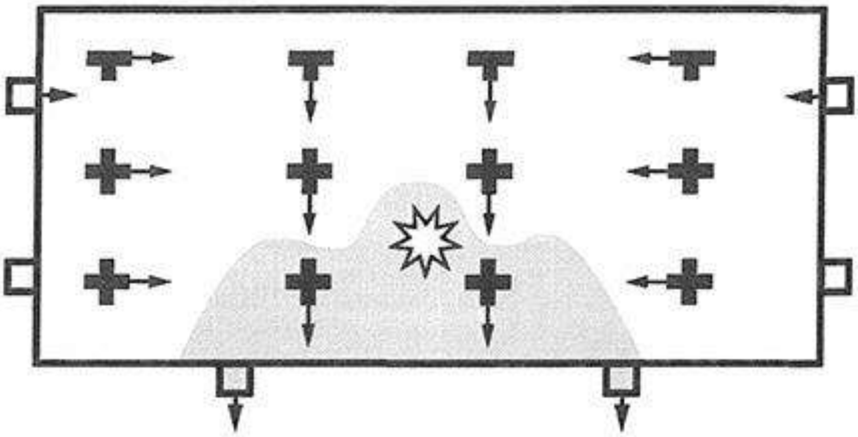
желдетүү системасы менен жабдылган автомобиль токтотуучу жайдын схемасы

Б.3 Реверсивдүү борбордон четтеме желдеткич автомобиль токтотуучу жайда үч өрт чөлкөмүн жана ± 90° желдетүү агымынын бурулуусун камсыздайт.




Б.3-сүрөт – Борбордон четтеме багыттуу желдеткичтердин базасында багыттуу желдетүү системасы менен жабдылган автомобиль токтотуучу жайдын схемасы

Б.4 Желдетүүчү аба агымынын 360° бурулушун камсыздаган реверсивдүү борбордон четтеме желдеткич башка желдеткичтер менен айкалышып, өтө чоң аянттагы автомобиль токтотуучу жайлар үчүн чечим болуп саналышы мүмкүн.



Б.4-сүрөт – Борбордон четтеме багыттуу желдеткичтердин базасында багыттуу желдетүү системасы менен жабдылган автомобиль токтотуучу жайдын схемасы

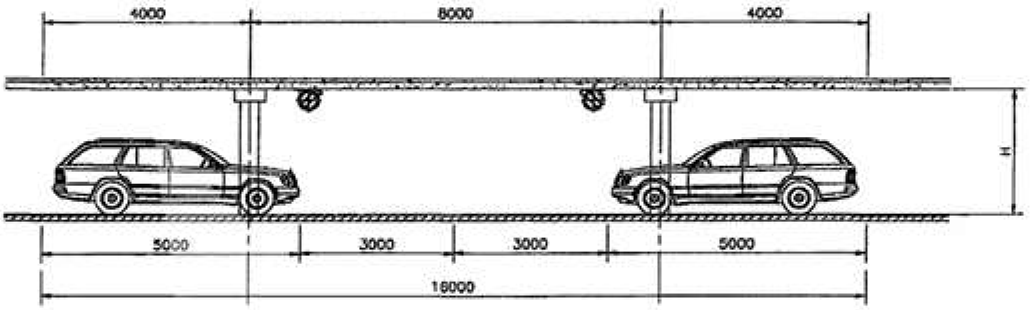
## В тиркемеси

## Автомобиль токтотуучу жайда багыттуу желдеткичтердин жайгашуу схемаларынын мисалдары

Багыттуу желдеткичтер төмөнкүлөрдө жайгаштырылышы мүмкүн:

- жол тилкесинин үстүндө, түркүктөрдүн жанында;
- жол тилкесинин октук линиясынын үстүндө;
- автомобиль токтотмо орундарынын үстүндө жана автомобиль токтотуу орундарынын ортосунда.

В.1 Багыттуу желдеткичтердин жол тилкесинин үстүндө, түркүктөрдүн жанында жайгашуу схемасы В.1-сүрөттө келтирилген.

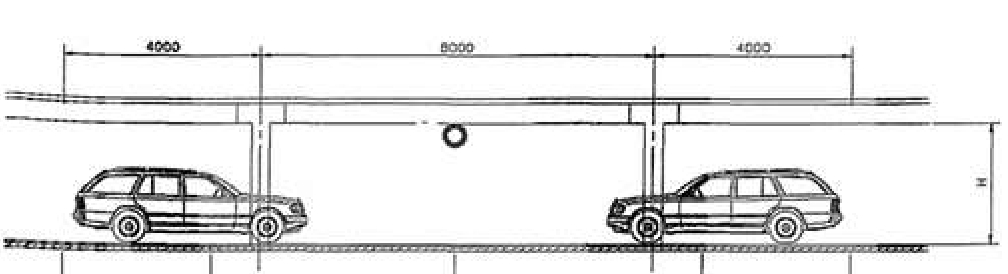



В.1-сүрөт – Багыттуу желдеткичтердин жол тилкесинин үстүндө, түркүктөрдүн жанында жайгашуусу

Бул схема 2,5 метрден 3,0 метрге чейин шыптык калкалардын бийиктигинде колдонулат.

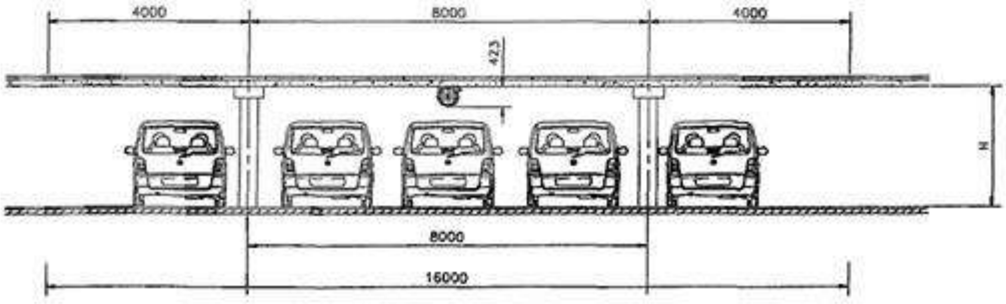
В.2 В.2-сүрөттө келтирилген желдеткичтердин жол тилкесинин октук линиясынын үстүндө жайгашуу схемасын 40тан 100 Нге чейинки реактивдүү тарткычы менен желдеткичтер үчүн колдонуу максатка ылайыктуу.

Бул схема аба багыттамасынын тосмо конструкцияларына сүрүлүүсүнүн жоготууларын олуттуу азайтууга мүмкүндүк берет. Бул учурда *H* шыптык калкалардын бийиктиги чектөөчү фактор болуп саналат.

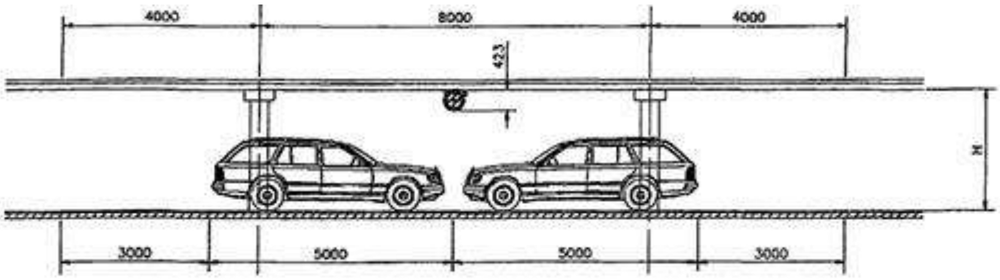



В.2-сүрөт – Жер тилкесинин октук линиясынын үстүндөгү багыттуу желдеткичтердин жайгашуусу

В.3 В.3 жана В.4-сүрөттөрдө келтирилген автомобиль токтотмо орундарынын үстүндөгү желдеткичтердин жайгашуу схемасы башка варианттар мүмкүн болбогон учурда колдонулат.




В.3-сүрөт – Автомобиль токтотуу орундарынын үстүндөгү багыттуу желдеткичтердин жайгашуусу




В.4-сүрөт – Автомобиль токтотмо орундарынын үстүндөгү багыттуу желдеткичтердин жайгашуусу

# Г тиркемеси

## Автомобиль токтотуучу жайларда машина орундарынын параметрлерин аныктоо үчүн колдонулуучу автомобилдердин классификациясы

Г.1 - т а б л и ц а – Автомобиль токтотуучу жайларда машина орундарынын параметрлерин аныктоо үчүн колдонулуучу автомобилдердин классификациясы

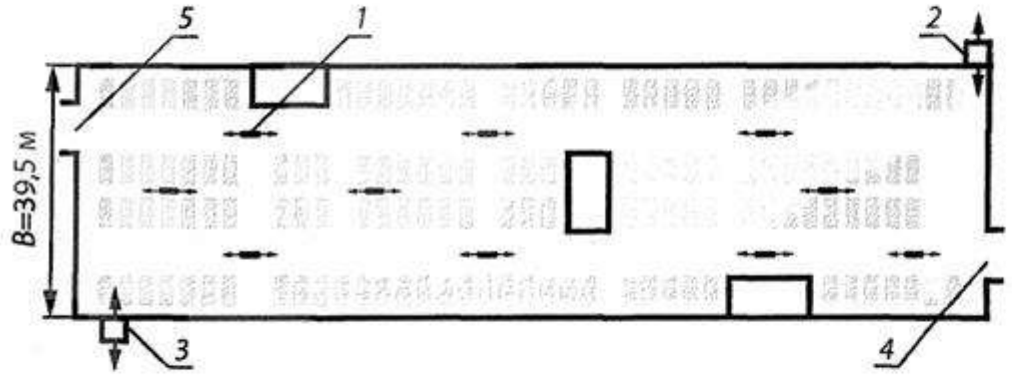
| Автомоил-дердин классы | Максималдуу тыш өлчөмдөр, мм | | | Кыймыл-даткычтын көлөмү | Жабдыл-баган автомо-билдин массасы, т |
|---|---|---|---|---|---|
| | *L* узундугу | *B* туурасы | *H* бийиктиги | | |
| 1 Чакан | 3700 | 1600 | 1600 | 0,85 – 1,80 | 0,65 – 1,15 |
| 2 Орто | 4300 | 1700 | 1700 | 1,8 – 3,5 | 1,15 – 1,5 |
| 3 Чоң | 5000 | 1900 | 2100 | 3,5 – 5,0 | 1,5 – 1,9 |
| 4 Кичи автобустар | 5500 | 1970 | 2300 | 4,5 – 6,0 | 1,9 – 2,4 |

# Д тиркемеси

## Жер астындагы автомобиль токтотуучу жайды кирме-сормо желдетүүнү эсептөө мисалы

Д.1-сүрөттө көрсөтүлгөн реверсивдүү багыттуу желдетүү системасы менен жабдылган жер астындагы автомобиль токтотуучу жайдын кирме-сормо желдетүүсү иштеп жаткан учурда аба алмашууну эсептөөнү жүзөгө ашыруу зарыл.

Эсептөө эки вариантта аткарылат:
- турак үйдүн автомобиль токточуу жайы үчүн;
- соода борборунун автомобиль токточуу жайы үчүн.




*1* – реверсивдүү багыттуу желдеткич; *2* – соруп чыгаруу (соруп чыгаруучу желдетүү системасы); *3* – агып кирме (агып кирме желдетүү системасы); *4* – кирүү; *5* – чыгуу

Д.1-сүрөт – Жер астындагы автомобиль токтотуучу жайдын схемасы

Д.1-мисал – турак үйдүн автомобиль токтотуучу жайы

5.4.1, 5.4.2 ылайык автомобиль токтотуучу жайды эсептөө үчүн алгачкы маалыматтар:

- $SP$ = 232 даана;

- $S_{по}$ = 162 м;

- $S_{рамп}$ = 42 м;

- $f$ = 0,6 1/с.

5.4.4 ылайык $A_{ст}$ = 4870 м$^2$.

Транспорт эртең менен чыгат, бул убакта паркка бир дагы автомобиль кирбейт.

(6.1) формуласына ылайык:

$S_{ср.по}$ = 162:2 + 42 + 10 = 133 м.

(6.4) формуласына ылайык:

$E\text{со}_{\text{хол}} = 0{,}89 \cdot (133)^{0{,}49} = 9{,}774$ г.

(6.5) формуласына ылайык:

$G\text{со} = 232 \cdot 0{,}6 \cdot 9{,}774 = 1360{,}5$ г.

(6.8) формуласына ылайык:

$$V_a = \frac{1000 \cdot 1360{,}5}{70} \cdot 1{,}25 = 24295 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Д.2-мисал. Соода борборунун автомобиль токтотуучу жайы

5.5 ылайык автомобиль токтотуучу жайдын эсеби үчүн алгачкы маалыматтар:

$f = 1{,}0$ 1/с.

6.7 ылайык $CO_{\text{об прдозд}} = 4$ мг/м$^3$ с.

Автомобиль токтотуу орду бошотулаары менен, ал ээленет, ошондуктан СО эмиссиясы ысык жана муздак кыймылдаткычтардын иштеши менен шартталат.

(6.2) формуласына ылайык:

$E\text{со}_{\text{гор}} = 0{,}008 \cdot 133 = 1{,}064$ г.

(6.5) формуласына ылайык:

$G\text{со} = 232 \cdot 1{,}0 \cdot (9{,}774 + 1{,}064) = 2514{,}4$ г.

(6.8) формуласына ылайык:

$$V_a = \frac{1000 \cdot 2514{,}4}{70 - 4} \cdot 1{,}25 = 47816 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Д.1-таблицада 5.5.2 боюнча абанын салыштырмалуу орточо чыгымдалышын пайдалануу менен жогоруда аткарылган аба алмашууну эсептөөнүн жыйынтыктары көрсөтүлгөн.

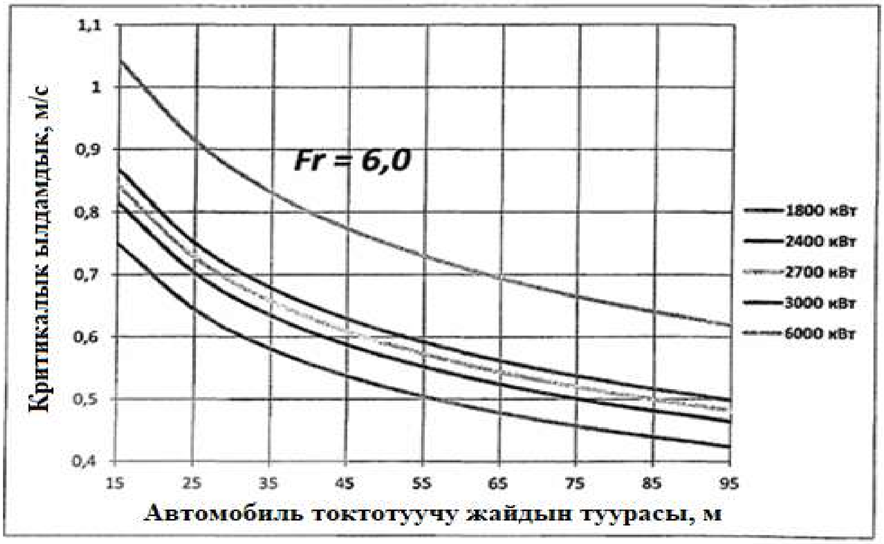
Д.1-т а б л и ц а

| Автомобиль токтотуучу жайдын тиби | Автомобиль токтотуучу жайдын аба алмашуусун эсептөө, м$^3$/с | |
|---|---|---|
| | 5.5.2 боюнча абанын салыштырмалуу орточо чыгымдалышы боюнча | Д. 1, Д.2 келтирилген мисалдардын маалыматтары боюнча |
| Турак үйдүн автомобиль токтотуучу жайы | 29220 | 24295 |
| Соода борборунун автомобиль токтотуучу жайы | 58440 | 47816 |

## Е тиркемеси

## Автомобиль токтотуучу жайларда $V_{кр}$ критикалык аба ылдамдыгын жана $V_{ex}$ түтүнгө каршы соруп чыгаруучу желдетүү системасынын желдеткичтеринин өндүрүмдүүлүгүн эсептөө

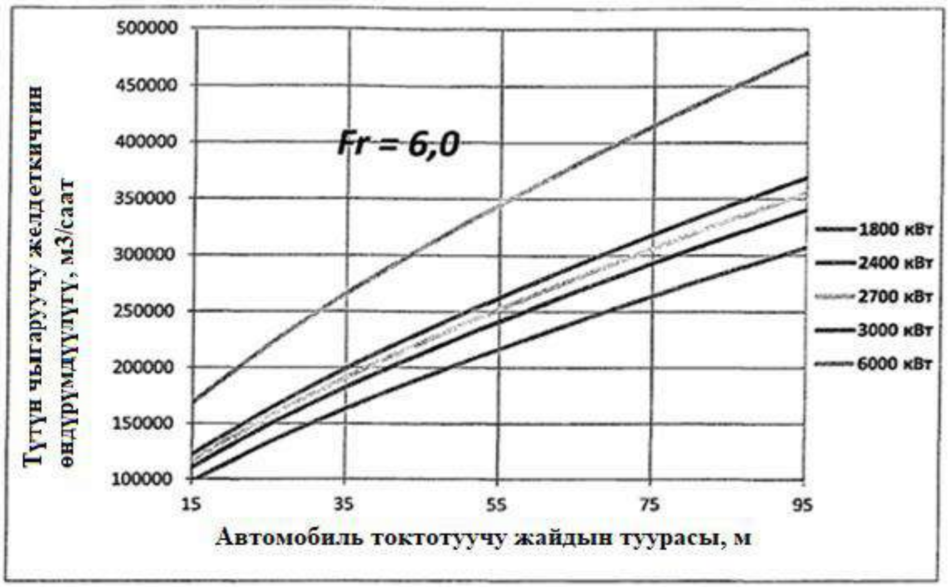
### Е.1 (7.2) формуласына ылайык $V_{кр}$ критикалык ылдамдыгын эсептөө



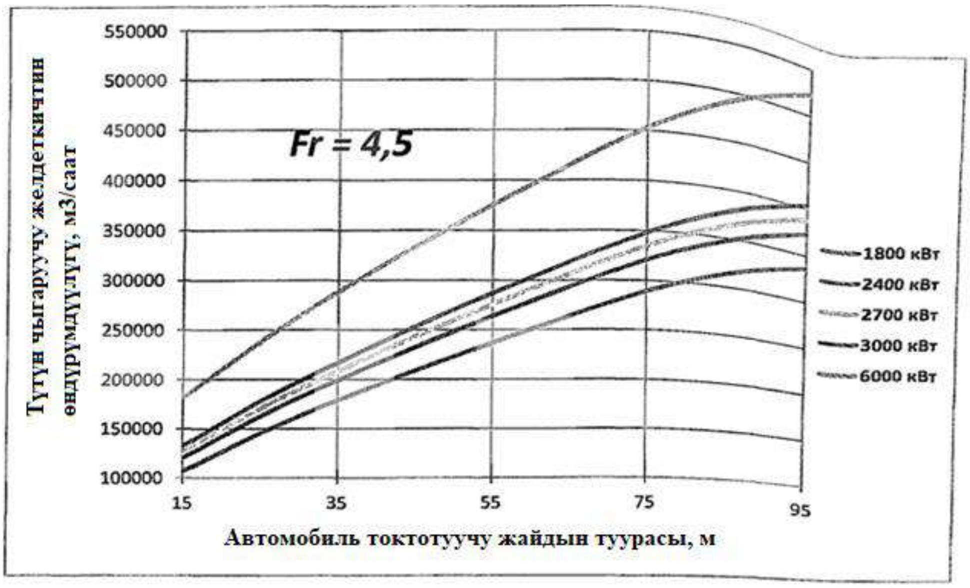

Е.1-сүрөт – $F_r$ = 6,0 Фруд санында $Q_К$ конвективдүү өрт кубаттулугунун ар кандай маанилеринде $B$ автомобиль токтотуучу жайынын туурасына $V_{кр}$ көз карандылык графиги

Е.2-сүрөт – $F_r$ = 4,5 Фруд санында $Q_К$ конвективдүү өрт кубаттулугунун ар кандай маанилеринде $B$ автомобиль токтотуучу жайынын туурасына $V_{кр}$ көз карандылык графиги

**Е.2 (7.9) формуласына ылайык түтүнгө каршы соруп чыгаруучу желдетүү системасынын желдеткичтеринин өндүрүмдүүлүгүн эсептөө.**




Е.3-сүрөт – $F_r$ = 6,0 Фруд санында $Q_K$ конвективдүү өрт кубаттулугунун ар кандай маанилеринде *B* автомобиль токтотуучу жайынын туурасына $V_{ex}$ түтүн чыгаруу желдеткичтеринин өндүрүмдүүлүгүнүн көз карандылык графиги




Е.4-сүрөт – $F_r$ = 4,5 Фруд санында $Q_K$ конвективдүү өрт кубаттулугунун ар кандай маанилеринде *B* автомобиль токтотуучу жайынын туурасына $V_{ex}$ түтүн чыгаруу желдеткичтеринин өндүрүмдүүлүгүнүн көз карандылык графиги

## Ж тиркемеси

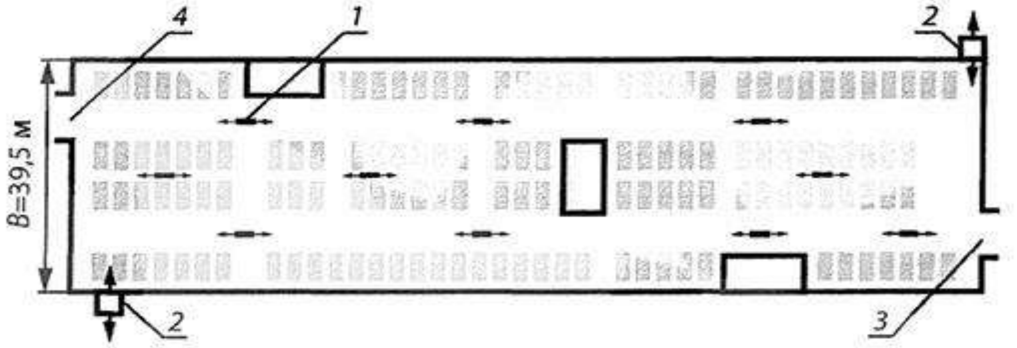
## Жер астындагы автомобиль токтотуучу жайдын реверсивдүү багыттуу желдетүү системасын газ-аба аралашмасын алып салуу режиминде эсептөөнүн мисалы

Жер астындагы автомобиль токтотуучу жайдын реверсивдүү багыттуу желдетүү системасын газ-аба аралашмасын алып салуу режиминде эсептөөнү жүзөгө ашыруу зарыл

Эсеп эки вариантта аткарылат:

- Аа = 4870 $м^2$ аянты менен автомобиль токтотуучу жай үчүн;
- Аtt = 9970 $м^2$ аянты менен автомобиль токтотуучу жай үчүн.

### Ж.1 Ж.1-сүрөттө көрсөтүлгөн $A_{ct}$ = 4870$м^2$ аянты менен автомобиль токтотуучу жай үчүн багыттуу желдетүү системасынын эсеби




*1* – реверсивдүү багыттуу желдеткич; *2* – кирме-сормо (түтүнгө каршы желдетүүнүн тиешелүү кирме жана сормо системалары); *3* – кирүү; *4* – чыгуу

Ж.1-сүрөт – Ат = 4870 $м^2$ аянты менен жер астындагы автомобиль токтотуучу жайларды багыттуу желдетүүнүн реверсивдүү схемасы

5.1-таблицага ылайык 5 МВт (бир автомобилдин өрттөнүүсү) менен барабар $Q_п$ өрттөнүү очогунун долбоордук жылуулук кубаттуулугун кабыл алуу менен «түтүн чыгаруу» шарттамында 7-бөлүмгө ылайык аба алмашуунун эсеби аткарылат.

а) (7.2) формуласына ылайык:

$Q_К$ = (1 – 0,4) – 5 = 3 МВт (3000 кВт);

$t_0$= 15 °C;

$B$ = 39,5 м;

$p_в$ = 1,226 кг/$м^3$;

$C_p$ = 1,09 кДж/(кг·К);

$Y = 2$ м;

$F_r – 4{,}5$;

$\mathrm{D} = \frac{3000}{288 \cdot 1{,}226 \cdot 1{,}09 \cdot 39{,}5 \cdot 2} = 0{,}0987;$ $\mathrm{A} = \frac{9{,}8 \cdot 2}{4{,}5} = 4{,}36;$

$L = -\frac{0{,}0987^2}{3} = -0{,}00325;$

$M = 0{,}0987 \cdot (\frac{2 \cdot 0{,}0987^2}{27} - 4{,}36) = -0{,}4302;$

$$V_{кр} = \sqrt[3]{\frac{0{,}4302}{2} + \sqrt[2]{\frac{(-0{,}4302)^2}{4} - \frac{0{,}00325^3}{27}}} + \sqrt[3]{\frac{0{,}4302}{2} - \sqrt[2]{\frac{(-0{,}4302)^2}{4} - \frac{0{,}00325^3}{27}}} - \frac{0{,}0987}{3}$$

$$= 0{,}7549 + 0{,}00143 - 0{,}0329 = 0{,}7153 \text{ м/с.}$$

(7.8) формула боюнча газ-аба аралашмасынын температурасы эсептелет:

$t_m = (15 + 273) \cdot \left(1 + \frac{0{,}0987}{0{,}7153}\right) - 273 = 54$ °C.

(7.1) формуласына ылайык $v_1 = V_{кр}$ жол берилет.

(7.9) формуласы боюнча түтүнгө каршы соруп чыгаруучу желдетүү системасынын желдеткичтеринин өндүрүмдүүлүгү эсептелет:

$\mathrm{V_{ex}} = 3600 \cdot 0{,}7153 \cdot 39{,}5 \cdot 2 \cdot \frac{(54+273)}{(15+273)} = 233827$ м$^3$/с

117000 м$^3$/с боюнча түтүн чыгаруучу төрт реверсивдүү желдеткич тандалат (кирмеде эки желдеткич жана сормодо экөө).

б) 5.3 ылайык реверсивдүү багыттуу желдеткичтин типөлчөмү тандалат.

Багыттуу желдеткичтин типөлчөмүн тандоого таасир этүүчү автомобиль токтотуучу жайлардын негизги өлчөмдөрү (5.6-сүрөттү караңыз):

$H = 3500$ мм;

$p = 500$ мм;

$m = 900$ мм;

$H_М = 2100$ мм И жобосуна ылайык чоң класстагы автомобилдер үчүн.

$F_Н = 57$ Н номиналдык реактивдүү тарткыч менен $D_В = 400$ мм реверсивдүү багыттуу желдеткичи кабыл алынат.

(5.2) формуласына ылайык:

$900 \leq Z \leq 3500 - (2100 + 400/2 + 200)$;

$900 \leq Z \leq 1000$.

$Z = 1000$ мм мааниси тандалат.

в) Автомобиль токтотуучу жайда багыттуу желдеткичтердин жайгашышы.

8.1.1 ылайык монтаждык өлчөмдөрдү эске алуу менен багыттуу желдеткичтердин реактивдүү тарткычынын эсептик мааниси аныкталат.

(8.2) формуласына ылайык:

$k_1 = 1 - \frac{0,7153}{20} = 0,964$.

(8.3) формуласына ылайык желдеткичтин монтаждык параметри аныкталат:

$$k_м = 2 \cdot 1000/(3500 - 400) = 0,645.$$

Графиктин (8.1-сүрөт) жардамы менен төмөнкү аныкталат,

$k_2 = 0,98$.

Графиктин (8.2-сүрөт) жардамы менен төмөнкүлөр аныкталат,

4° багыттоочу аппараттын күрөкчөлөрүнүн жантайма бурчунда $k_3 = 1$.

(8.1) формуласына ылайык:

$F_р = 57 \cdot 0,964 \cdot 0,98 \cdot 1,0 = 53,85$ Н.

(8.4) формуласына ылайык $v_{xmin} = 0,9$ м/с аба багыттамасынын ок ылдамдыгынын минималдуу мааниси кабыл алынат.

Багыттуу желдеткичтердин ортосундагы максималдуу жол берилген аралык жана бир багыттуу желдеткич менен желдетилүүчү максималдуу жол берилген аянт И.1-И.3-сүрөттөрдөгү графиктердин жардамы менен аныкталат: $L_п = 40$ м; $b = 14$ м; $S_{в1} = 560$ м$^2$.

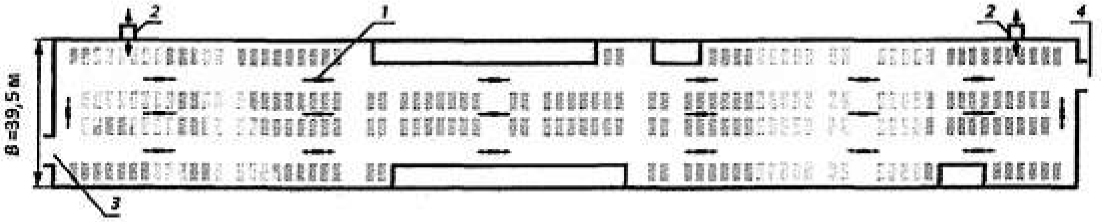
Ошентип, багыттуу желдеткичтердин эсептик саны төмөнкү (8.6) формуласына ылайык аныкталат:

$$n_{вр} = 1,1 \frac{4870}{560} = 9,56.$$

5.2.15 ылайык резервдөөнү эске алуу менен багыттуу желдеткичтердин саны $n_в = 10$ даана менен кабыл алынат.

## Ж.2 $A_{ст} = 9970$ м$^2$ аянты менен автомобиль токтотуучу жайлар үчүн багыттуу желдетүү системасынын эсеби

Ж.2-сүрөттө 5.1.3.2 ылайык реверсивдүү багыттуу желдетүү системасы менен жабдылган жер астындагы автомобиль токтотуучу жайдын схемасы көрсөтүлгөн.




1 – реверсивдүү багыттуу желдеткич; 2 – кирме-сормо; 3 – кирүү; 4 – чыгуу

Ж.2-сүрөт – $A_{ст}$ = 9970 м$^2$ аянты менен жер астындагы автомобиль токтотуучу жайды багыттуу желдетүүнүн реверсивдүү схемасы

Багыттуу желдетүү системасынын негизги эсептик параметрлери Ж.1ге окшош болот жана айырмасы жер астындагы автомобиль токтотуучу жайдын чоң аянтында гана турат.

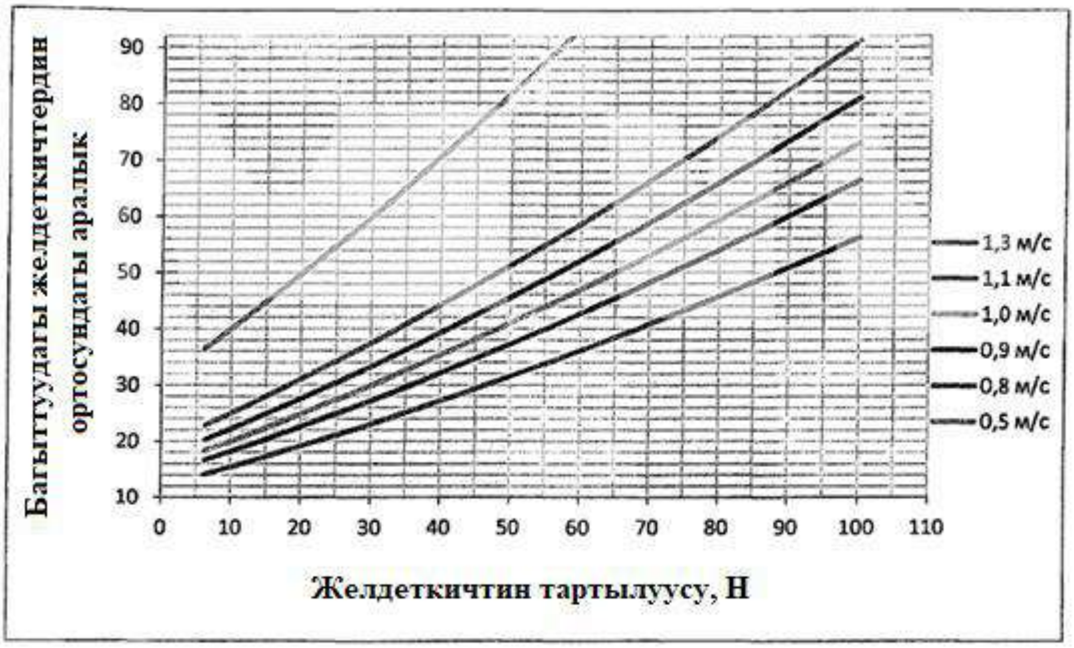
Ошентип, багыттуу желдеткичтердин эсептик саны төмөнкү (8.6) формуласына ылайык аныкталат:

$$n_{вр} = 1{,}1\frac{9970}{560} = 19{,}58.$$

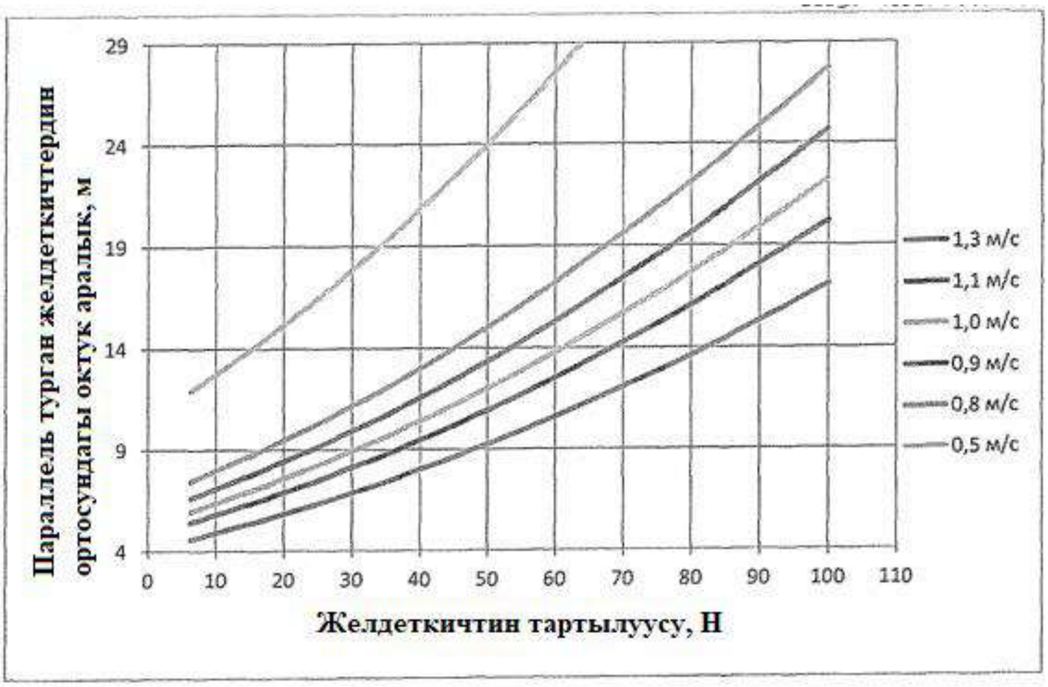
5.2.15 ылайык резервдөөнү эске алуу менен багыттуу желдеткичтердин саны $n_в$ = 20 даана менен кабыл алынат.

## И тиркемеси

## Багыттуу желдеткичтер ортосундагы аралыктарды тандоо
(8.2.1 ылайык)




И.1-сүрөт – $V_{xmin}$ ар кандай маанилеринде желдеткичтин $F_р$ эсептик реактивдүү тарткычына $L_п$ аралыгынын көз карандылык графиги (багытмада)




И.2-сүрөт – $V_{xmin}$ ар кандай маанилеринде $F_р$ желдеткичтин эсептик реактивдүү тарткычына $b$ ок аралык аралыгынын көз карандылык графиги

Ж.3-сүрөт – $V_{x\min}$ ар кандай маанилеринде $F_{р}$ желдеткичтин эсептик реактивдүү тарткычына бир желдеткич менен желдетилүүчү $S_{в1}$ аянтынын көз карандылык графиги ((8.5) формуласына ылайык)

Система нормативных документов в строительстве

**СТРОИТЕЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Курулуштагы ченемдик документтер тутуму

**КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН КУРУЛУШ ЭРЕЖЕЛЕРИ**

# СИСТЕМЫ СТРУЙНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ И ДЫМОУДАЛЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ И КРЫТЫХ АВТОСТОЯНОК. ПРАВИЛА ПРОЕКТИРОВАНИЯ

# СП КР 41-101:2025

# ЖЕР АСТЫНДАГЫ ЖАНА ЖАБЫК АВТОМОБИЛЬ ТОКТОТУУЧУ ЖАЙЛАРДЫН БАГЫТТУУ ЖЕЛДЕТҮҮ ЖАНА ТҮТҮН ЧЫГАРУУ СИСТЕМАЛАРЫ. ДОЛБООРЛОО ЭРЕЖЕЛЕРИ

# КР КЭ 41-101:2025

Издание официальное
Расмий басылма

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА, АРХИТЕКТУРЫ
И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН КУРУЛУШ, АРХИТЕКТУРА ЖАНА ТУРАК
ЖАЙ-КОММУНАЛДЫК ЧАРБА МИНИСТРЛИГИ

БИШКЕК 2025

## Предисловие

1 РАЗРАБОТАНЫ Государственным институтом сейсмостойкого строительства и инженерного проектирования при Министерстве строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства Кыргызской Республики (Минстрой)

2 ВНЕСЕНЫ Управлением архитектуры, контроля и технического нормирования Минстроя

3 УТВЕРЖДЕНЫ приказом Минстроя от 11 сентября 2025 года № 436 и ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ с 28 сентября 2025 года на основе Положения о Минстрое, утвержденным постановлением Кабинета Министров Кыргызской Республики от 22 апреля 2025 года № 221

4 ВВЕДЕНЫ ВПЕРВЫЕ

*Настоящие строительные правила не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены в качестве официального издания без разрешения Минстроя*

© Минстрой, 2025

В случае пересмотра (замены) или отмены настоящих строительных правил, соответствующее уведомление будет опубликовано в установленном порядке. Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте разработчика

## Содержание

1 Область применения ........ 1
2 Нормативные ссылки ........ 1
3 Термины и определения и обозначения ........ 2
4 Общие требования к системе струйной вентиляции автостоянок ........ 4
5 Правила выбора исходных данных для проектирования системы струйной вентиляции автостоянок ........ 5
5.1 Выбор схемы и параметров системы струйной вентиляции ........ 5
5.2 Выбор основных технических решений ........ 9
5.3 Выбор типоразмера струйного вентилятора ........ 13
5.4 Исходные данные, выбираемые на основе объемно-планировочных решений автостоянки ........ 14
5.5 Выбор исходных параметров для расчета воздухообмена при работе системы струйной вентиляции в штатном режиме ........ 15
5.6 Выбор исходных параметров для расчета воздухообмена системы струйной вентиляции в режиме дымоудаления ........ 16
6 Правила проектирования приточно-вытяжной вентиляции автостоянок ........ 16
7 Правила проектирования продольной противодымной вентиляции автостоянок ........ 19
8 Правила проектирования систем струйной вентиляции автостоянок ........ 21
8.1 Правила расчета реактивной тяги струйного вентилятора с учетом влияния монтажных размеров, режима работы и особенностей конструкции струйного вентилятор ........ 21
8.2 Правила расположения струйных вентиляторов в помещении автостоянки ........ 23
Приложение А Примеры конструкций осевых однонаправленных и реверсивных осевых струйных вентиляторов ........ 26
Приложение Б Примеры применения реверсивных центробежных струйных вентиляторов ........ 27
Приложение В Примеры схем расположения струйных вентиляторов в помещении автостоянки ........ 29
Приложение Г Классификация автомобилей, применяемая для определения параметров машино-мест на автостоянках ........ 31
Приложение Д Пример расчета приточно-вытяжной вентиляции подземной автостоянки ........ 32
Приложение Е Расчет критической скорости воздуха $V_{кр}$ в помещении автостоянки и производительности вентиляторов вытяжной системы противодымной вентиляции $V_{ex}$ ........ 34

Приложение Ж Пример расчета реверсивной системы струйной вентиляции подземной автостоянки в режиме удаления газовоздушной смеси ........................................................................ 37
Приложение И Выбор расстояний между струйными вентиляторами .................. 41

## Введение

Настоящие строительные правила Кыргызской Республики СП КР 41-101:2020 «Системы струйной вентиляции и дымоудаления подземных и крытых автостоянок. Правила проектирования» подготовлены с учетом требований, установленных в Законах Кыргызской Республики «О пожарной безопасности»; «Правила пожарной безопасности в Кыргызской Республике», утвержденный постановлением Кабинета Министров Кыргызской Республики от 13 мая 2025 года № 251 «Об утверждении нормативных правовых актов в сфере пожарной безопасности», и Положении о системе нормативных документов в строительстве, утвержденный приказом Государственного агентства архитектуры, строительства и жилищно-коммунального хозяйства при Правительстве Кыргызской Республики от 11 июня 2018 года № 13-нпа.

Настоящие строительные правила устанавливают требования к проектированию вентиляционных систем, обеспечивающих разбавление и удаление вредных примесей выхлопных газов при эксплуатации автостоянок в штатном режиме, а также эффективное дымоудаление в аварийных ситуациях.

СП КР 41-101:2025 разработан впервые Государственным институтом сейсмостойкого строительства и инженерного проектирования при Министерстве строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства Кыргызской Республики.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Система нормативных документов в строительстве

# СИСТЕМЫ СТРУЙНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ И ДЫМОУДАЛЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ И КРЫТЫХ АВТОСТОЯНОК. ПРАВИЛА ПРОЕКТИРОВАНИЯ

**Жер астындагы жана жабык автоунаа токтотуучу жайлардын чубуртма желдетүү жана түтүн чыгаруу системалары. Долбоорлоо эрежелери**

Jet ventilation and smoke extraction systems for underground and covered car parks. Design guidelines

Впервые

**Дата введения – 2025.09.28**

## 1 Область применения

Настоящие строительные правила распространяются на проектирование систем струйной вентиляции и удаления продуктов горения и отведения теплоизбытков (далее – дымоудаление) подземных и крытых автостоянок (далее - автостоянки), обеспечивающих разбавление и удаление вредных примесей выхлопных газов при эксплуатации в штатном режиме и дымоудаление в аварийном режиме.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящих строительных правилах приведены ссылки на следующие нормативные документы:

Закон Кыргызской Республики «О пожарной безопасности»;

Приложение 1 «Правила пожарной безопасности в Кыргызской Республике», утвержденный постановлением Кабинета Министров Кыргызской Республики от 13 мая 2025 года № 251 «Об утверждении нормативных правовых актов в сфере пожарной безопасности» (далее – Приложение 1 ПКМ от 13.05.2025 № 251);

СН КР 21-01:2018 Пожарная безопасность зданий и сооружений;

СН КР 31-12:2018 Стоянки автомобилей;

СН КР 41-04:2022 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха;

СП КР 21-101:2024 Пожарная автоматика зданий и сооружений;

ГОСТ 12.2.037-78 Система стандартов безопасности труда. Техника

пожарная. Требования безопасности;

ГОСТ 12.1.005-88* Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны;

П р и м е ч а н и е – При пользовании настоящими СП целесообразно проверить действие ссылочных документов:

- в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Кыргызстандарта, ежеквартальном, ежегодном Каталоге документов по стандартизации на соответствующий год;
- в указателе нормативных документов по строительству, действующих на территории Кыргызской Республики «Строительный каталог СК» на соответствующий год.

Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящими нормативами рекомендуется руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей

# 3 Термины, определения и обозначения

3.1 В настоящих стрительных правилах применены следующие с соответствующими определениями:

3.1.1 **настилающаяся (полуограниченная) струя:** «Воздушная струя» развивающаяся вдоль поверхности ограждения.

3.1.2 **подпотолочное пространство:** Пространство в помещении автостоянки выше расчетного среднего уровня нижней границы дыма при пожаре.

3.1.3 **расчетный средний уровень нижней границы дыма при пожаре:** Расстояние от пола до вероятной нижней границы стояния дыма при пожаре.

3.1.4 **реактивная тяга (сила) вентилятора:** Реактивная сила, равная произведению массового расхода воздуха, подаваемого вентилятором на среднюю скорость воздуха в его выходном сечении.

3.1.5 **система струйной вентиляции:** Вентиляционная система, состоящая из последовательно размещаемых струйных вентиляторов (или радов струйных вентиляторов), которые обеспечивают требуемый воздушный поток.

3.1.6 **струйный вентилятор:** Вентилятор, реализующий принцип работы, основанный на передаче энергии струи, исходящей из выходного отверстия вентилятора, к окружающему воздуху.

3.1.7 **струйная вентиляция:** Обеспечение продольного перемещения воздуха в помещении за счет размещаемых на потолочных перекрытиях струйных вентиляторов.

3.1.8 **частота транспортного трафика автостоянки:** Величина, равная отношению количества паркующихся в течение одного часа автомобилей к количеству парковочных мест на автостоянке.

3.2 В настоящих строительных правилах применены следующие обозначения:

$B$ – ширина зоны локализации задымления автостоянки, равная габаритному размеру автостоянки, перпендикулярному потоку дымовых газов, м;

$b$ – расстояние между параллельно установленными вентиляторами, м;

$E_{co}$ – эмиссия оксида углерода (СО) одним транспортным средством при маневрах в автостоянке, г;

$G_{co}$ – эмиссия СО в помещении автостоянки, г/ч;

$F$ – сила, Н;

$F_{р}$ – реактивная тяга вентилятора расчетная (с учетом монтажных размеров), Н;

$F_{Н}$ – реактивная тяга вентилятора номинальная (по результатам заводских испытаний), Н;

$F_{r}$ – число Фруда;

$f$ – частота транспортного трафика автостоянки, 1/ч;

$k_{G}$ – коэффициент неравномерности вентиляции помещения автостоянки;

$k_{M}$ – монтажный параметр, характеризующий влияние ограждающих конструкций на потери от трения настилающейся воздушной струи;

$k_{1}$ – коэффициент изменения скорости;

$k_{2}$ – поправочный коэффициент, учитывающий влияние потолочных перекрытий;

$k_{3}$ – поправочный коэффициент, учитывающий влияние направляющего аппарата;

$L_{n}$ – продольное расстояние между последовательно установленными вентиляторами, м;

$N_{M}$ – количество припаркованных в час автомобилей;

$n_{эм}$ - количество парковочных мест для электромобилей;

$SP$ – количество парковочных мест на автостоянке;

$V_{a}$ – требуемый воздушный поток внешнего воздуха для снижения концентрации СО в автостоянке, м$^3$/ч;

$V_{ex}$ – объемная производительность противодымной вентиляции в режиме удаления продуктов горения, м$^3$/ч;

t – температура, °С;

$U_{f}$ – периметр очага пожара, м;

Y – расчетный средний уровень нижней границы дыма, м;

$v$ – скорость, м/с (км/ч);

$p$ - плотность, кг/м$^3$.

# 4 Общие требования к системе струйной вентиляции автостоянок

4.1 Система струйной вентиляции функционирует в составе вентиляционной системы автостоянки.

4.2 Вентиляционная система автостоянки состоит:

- из систем приточно-вытяжной системы вентиляции (далее – приточно-вытяжная вентиляция);
- системы струйной вентиляции;
- систем противодымной приточно-вытяжной вентиляции (далее – противодымная вентиляция).

4.3 Приточно-вытяжную вентиляцию следует предусматривать в помещении автостоянки в соответствии с СН КР 31-12 (пункт 6.3.5) для обеспечения притока свежего воздуха для разбавления и удаление загрязненного воздуха (далее - воздухообмен) в штатном режиме работы.

Приточно-вытяжная вентиляция состоит из следующих систем:

- приточной вентиляции;
- вытяжной вентиляции.

4.4 Система струйной вентиляции должна обеспечивать организацию принудительного продольного перемещения воздуха в помещении автостоянки.

4.4.1 Система струйной вентиляции состоит из:

- датчиков СО – угарного газа;
- звуковых и сигнальных оповещатели;
- управления системами приточно-вытяжной и приточно-вытяжной противодымной вентиляции в автоматическом режиме.
- последовательно размещаемых струйных вентиляторов (или рядов струйных вентиляторов). Струйные вентиляторы должны обеспечивать равномерный воздухообмен всех зон автостоянки, а также предотвращать образования конденсата и плесени.

4.4.2 Струйные вентиляторы должны быть расположены в подпотолочном пространстве автостоянки.

4.4.3 Допускается применение реверсивных и однонаправленных струйных вентиляторов с техническими характеристиками, обеспечивающими работу в аварийном режиме дымоудаления в соответствии с 5.2.14 или только в штатном режиме.

4.5 Прошводымную вентиляцию автостоянки в соответствии с Законом Кыргызской Республики О пожарной безопасности и Приложения 1 ПКМ от 13.05.2025 № 251 следует предусматривать с механическим побуждением тяги следующих систем, входящих в ее состав:

- вытяжной системы противодымной вентиляции;
- приточной системы противодымной вентиляции.

4.5.1 Вентиляторы вытяжной системы противодымной вентиляции (реверсивные и однонаправленные) должны быть рассчитаны на безаварийную и эффективную работу в течение 2 ч при температуре удаляемых дымовых газов 400 °С.

4.5.2 Вентиляторы системы приточной противодымной вентиляции применяют в соответствии с СН КР 41-04:2022 (пункт 9.31) для возмещения объемов удаляемых дымовых газов.

4.5.3 Определение параметров противодымной вентиляции автостоянки должно выполняться в соответствии с требованиями СН КР 41-04:2022.

4.5.4 Расстановку вентиляционного оборудования, обеспечивающую бесперебойную и надежную работу системы струйной вентиляции определяют методом компьютерного моделирования.

# 5 Правила выбора исходных данных для проектирования системы струйной вентиляции автостоянок

## 5.1 Выбор схемы и параметров системы струйной вентиляции

5.1.1 Выбор схемы и параметров системы струйной вентиляции автостоянок необходимо осуществлять на основе следующих принципов:

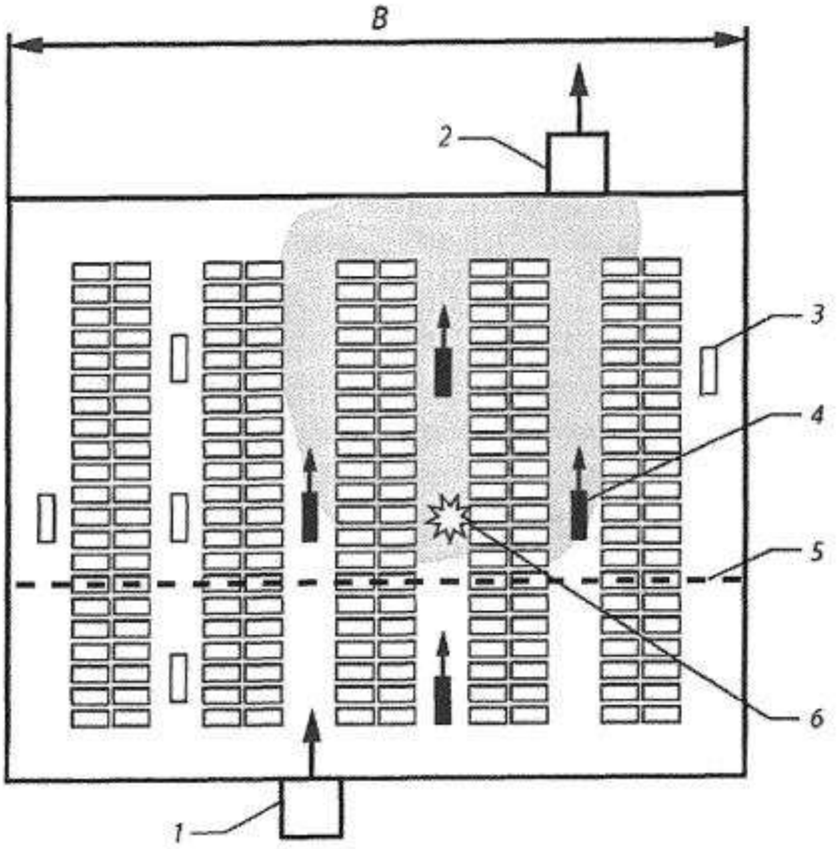
- обеспечение параметров воздушной среды, соответствующих 5.5.1, в штатном режиме работы вентиляционной системы автостоянки;
- обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре через выходы, свободные от дымовых газов.

5.1.2 Обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре и создание условий для обнаружения и ликвидации очага трения могут быть реализованы применением следующих схем работы противодымной вентиляции:

- поперечная схема противодымной вентиляции: при пожаре струйные вентиляторы отключаются, включается противодымная вентиляция, создается резервуар дыма в подпотолочном пространстве автостоянки, обеспечивается защищенное от дыма пространство на высоте не менее $Y = 2$ м от пола;
- продольная схема противодымной вентиляции: при пожаре включаются противодымная вентиляция и группа струйных вентиляторов, обеспечивается защищенное от дыма пространство по всей высоте автостоянки.

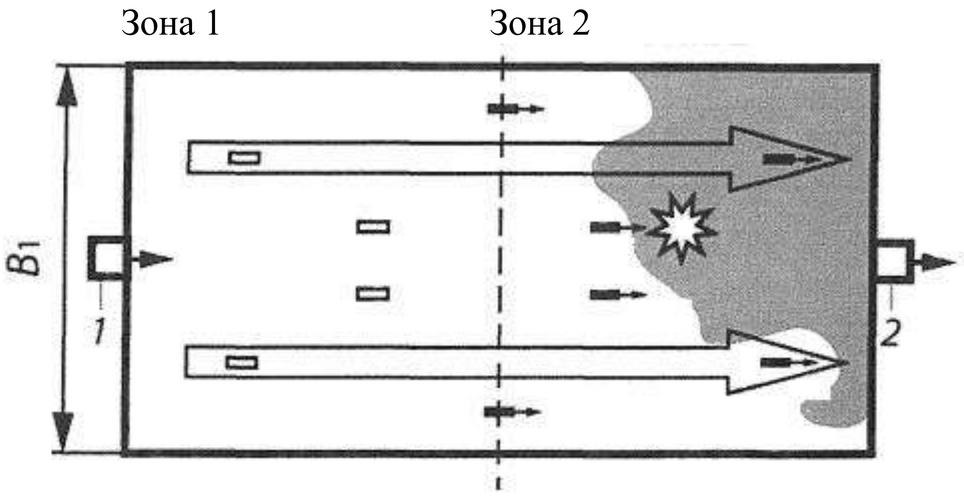
Пример продольной схемы противодымной вентиляции приведен на рисунке 5.1. 5.1.3 В случае применения продольной схемы противодымной вентиляции

выбирается однонаправленная (рисунок 5.1) или реверсивная (рисунок 5.2) продольная схема системы струйной вентиляции.

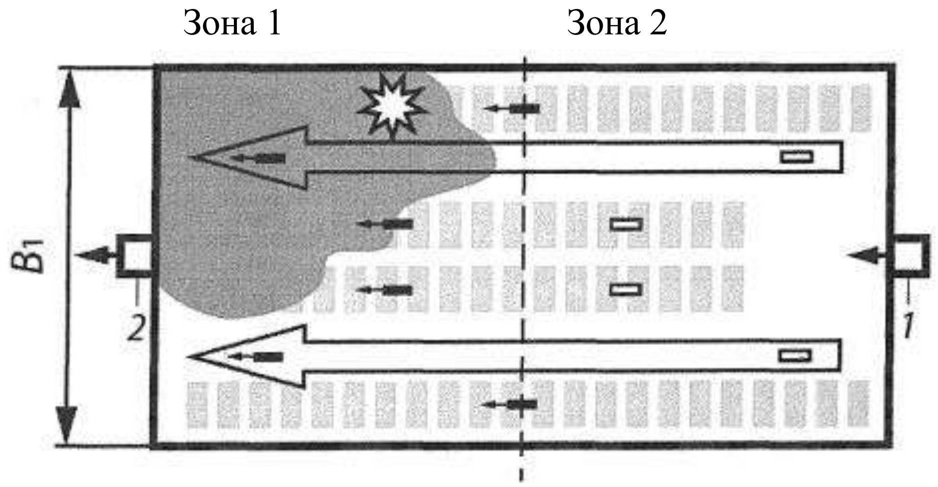



*1* – система приточной противодымной вентиляции; *2* – система вытяжной противодымной вентиляции; *3* – выключенный струйный вентилятор; *4* – включенный струйный вентилятор; *5* – граница бездымной зоны; *6* – очаг пожара

Рисунок 5.1 – Схема работы однонаправленной системы струйной вентиляции при продольной противодымной вентиляции




а) Очаг пожара в зоне 2




б) Очаг пожара в зоне 1

*1* – система приточной противодымной вентиляции;
*2* – система вытяжной противодымной вентиляции

Рисунок 5.2 – Схема работы реверсивной системы струйной вентиляции при продольной противодымной вентиляции

5.1.3.1 Однонаправленную схему системы струйной вентиляции, использующую нереверсивные струйные вентиляторы и нереверсивные вентиляторы вытяжной системы противодымной вентиляции (см. приложение А), следует применять для небольших автостоянок при условии

$$A_{\text{ст}} < 2500 \text{ м}^2, \quad (5.1)$$

где $A_{\text{ст}}$ – вентилируемая площадь автостоянки, м$^2$.

5.1.3.2 При выборе однонаправленной схемы системы струйной вентиляции площадь под пожарный отсек следует принимать в соответствии с СН КР 21-01. При

реверсивной схеме системы струйной вентиляции допускается увеличение площади под пожарный отсек до 10000 м$^2$ при наличии автоматической системы пожаротушения и до 5000 м$^2$ при ее отсутствии.

П р и м е ч а н и е – Применяет реверсивные осевые и центробежные струйные вентиляторы – их производительность одинакова во всех направлениях.

5.1.3.3 Допускается применение струйных вентиляторов, обеспечивающих поворот вентиляционного потока на угол ≤ 360° (см. приложение Б).

5.1.4 Производительность вентилятора вытяжной системы противодымной вентиляции при поперечной схеме противодымной вентиляции выбирают исходя из расчетного расхода дымовых газов в соответствии с СН КР 41-04:2022 (пункт 9.21).

5.1.5 Производительность вентилятора вытяжной системы противодымной вентиляции при продольной схеме противодымной вентиляции выбирают по результатам расчета воздухообмена автостоянки при пожаре (см. раздел 7).

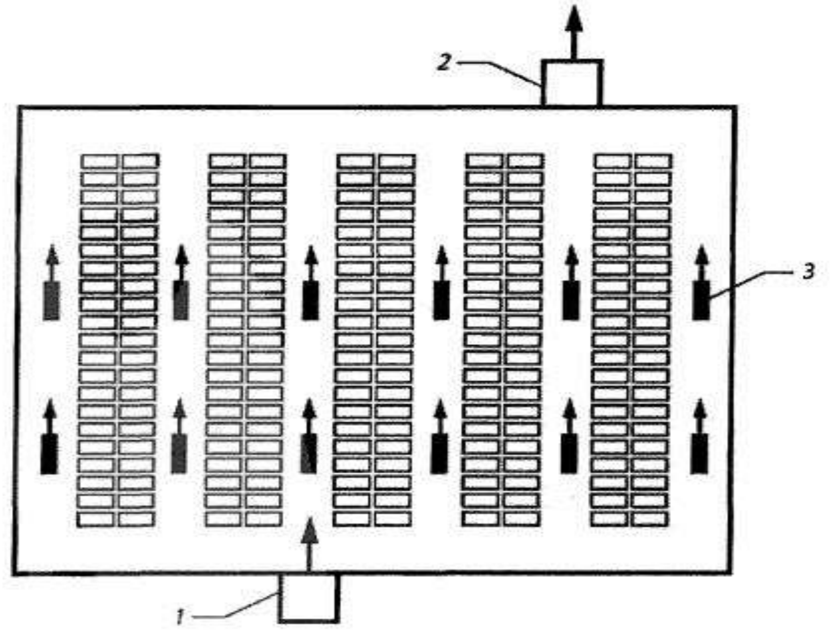
5.1.6 В штатном режиме работы вентиляционной системы автостоянки воздухообмен следует обеспечивать приточно-вытяжной вентиляцией. Струйные вентиляторы должны обеспечивать продольное перемещение воздуха от приточных к вытяжным клапанам.

5.1.6.1 Допускается работа струйных вентиляторов на частичной нагрузке не менее 25% полной мощности (50% полной производительности) при условии их одновременного включения.

5.1.6.2 Включение системы струйной вентиляции следует проводить автоматически, по сигналу приборов для измерения концентрации СО, установленных в помещении автостоянки в соответствии с СН КР 31-12 (пункт 6.3.6), или вручную.

Пример схемы работы системы струйной вентиляции в штатном режиме приведен на рисунке 5.3:

- включены все струйные вентиляторы в режиме по 5.1.6.1;
- включена приточно-вытяжная вентиляция.




*1* – система приточной вентиляции; *2* – система вытяжной вентиляции;
*3* – струйный вентилятор

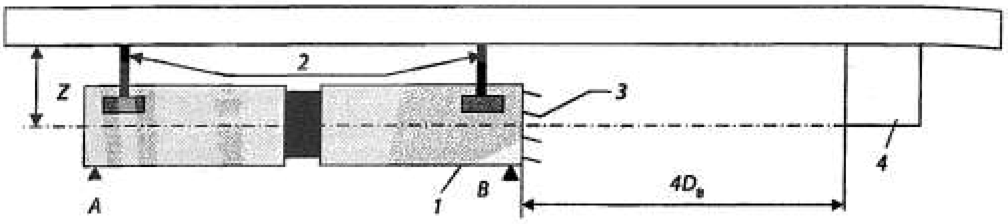
Рисунок 5.3 – Схема работы системы струйной вентиляции в штатном режиме

## 5.2 Выбор основных технических решений

5.2.1 Струйные вентиляторы в помещении автостоянки наиболее целесообразно размещать над дорожным полотном» исходя из условия минимальных аэродинамических потерь от трения воздушной струи об ограждающие конструкции (см. приложение В).

5.2.2 При установке струйного вентилятора в помещении, где на потолочном перекрытии имеются выступающие балки, расположенные перпендикулярно потоку воздуха, необходимо соблюдать правила монтажа, позволяющие уменьшить потери на трение настилающейся воздушной струи.

На рисунке 5.4 приведена схема установки струйного вентилятора на потолочном перекрытии, соответствующая 5.3.5.




*1* – струйный вентилятор; *2* – анкерные болты; *3* – направляющий аппарат;
*4* – потолочная балка; *D*в – диаметр корпуса

Рисунок 5.4 – Схема установки струйного вентилятора

На выходном патрубке струйного вентилятора следует установить направляющий аппарат, отклоняющий воздушную струю от потолочного перекрытия на угол от 5° до 10° (см, приложение А).

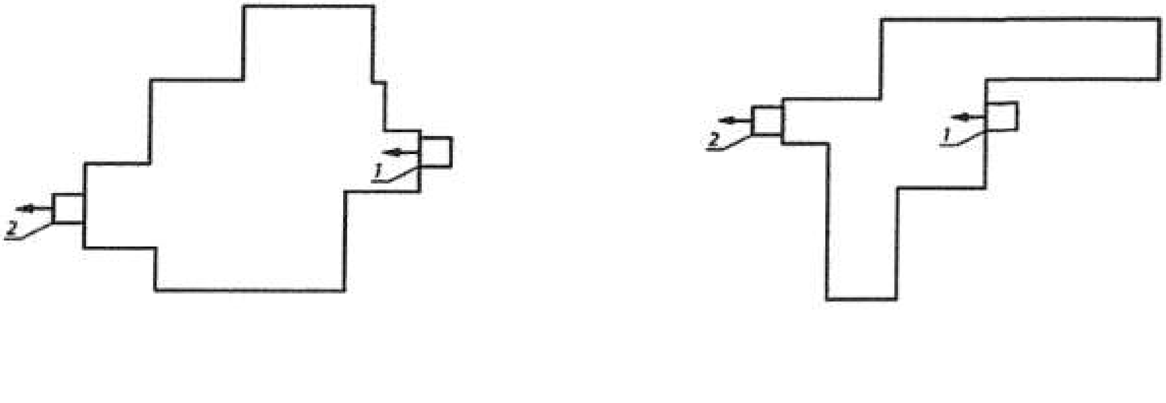
5.2.3 Для обеспечения равномерного удаления загрязненного воздуха из всех зон автостоянки места расположения клапанов систем вытяжной и приточной вентиляции должны находиться на максимально возможном расстоянии друг от друга.

5.2.4 При наличии струйных вентиляторов в подпотолочном пространстве автостоянки не рекомендуется применение воздуховодов приточно - вытяжной и противодымной вентиляции.

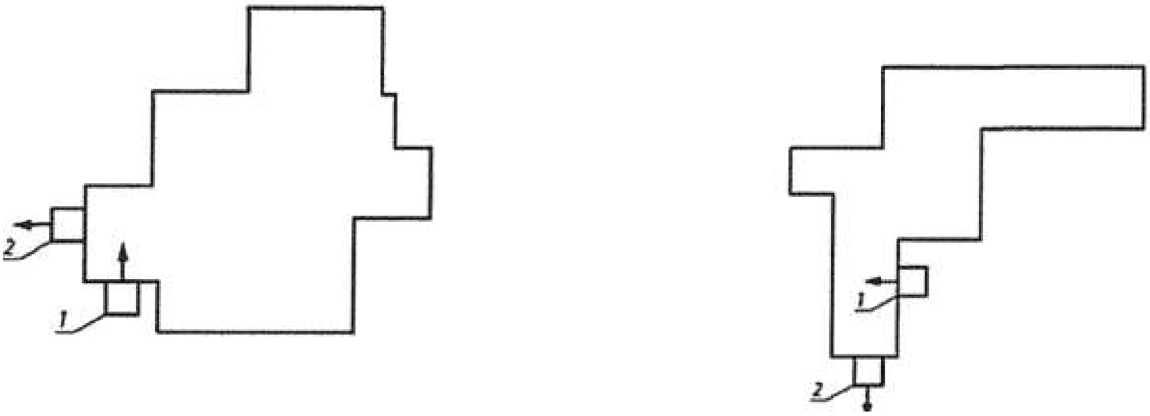
Допускается применение воздуховодов системы приточно-вытяжной и противодымной вентиляции при сложных объемно-планировочных решениях, при неудачном расположении приточных и вытяжных клапанов (рисунок 5.5) и при использовании поперечной схемы противодымной вентиляции.

*а)*

*б)*




*в)*




*1* – приточный клапан; *2* – вытяжной клапан

Рисунок 5.5 – Схемы сложных объемно-планировочных решений автостоянки с различными вариантами расположения приточного и вытяжного клапанов

а) удачное расположение;
б) приемлемое расположение;
в) неприемлемое расположение.

П р и м е ч а н и е – При выборе конфигурации автостоянки необходимо учитывать следующее:

- наиболее целесообразной является прямоугольная конфигурация автостоянки;
- не рекомендуется ломаный профиль ограждающих конструкций;
- не рекомендуются перепады высоты потолочных перекрытий;
- выступы потолочных балок следует уменьшать, наилучшее решение
- плоский потолок;
- не рекомендуется размещение припаркованных автомобилей в отдельных боксах.

5.2.5 При использовании системы струйной вентиляции не требуется разделение системы вытяжной вентиляции с целью удаления загрязненного воздуха отдельно из нижней и верхней частей помещения автостоянки.

5.2.6 Автостоянки с транспортным трафиком $f \leq 0{,}6$ 1/ч (см. 5.4.1), допускается проветривать периодическим включением струйных вентиляторов в часы максимального транспортного трафика, по сигналу реле времени (например, 2 ч утром, 1 ч в полдень и 2 ч вечером). При этом информация о превышении концентрации СО должна отображаться при помощи сигнальных приборов, расположенных в соответствии с СН КР 31-12 (пункт 6.3.6) в помещении с круглосуточным дежурством персонала с целью обеспечения (в случае необходимости) ручного запуска. В соответствии с СН КР 31-12 (пункт 5.1.8) помещение с круглосуточным дежурством персонала (диспетчерскую) допускается распологать в здании автостоянки.

5.2.7 Управление включением противодымной вентиляции должно происходить автоматически или от кнопки или механических устройств ручного

пуска в соответствии с СН КР 31-12 (пункт 6.3.12).

При продольной схеме противодымной вентиляции необходимо предусматривать включение группы следующих струйных вентиляторов (см. рисунок 5.1):

- в зоне пожара (в зоне срабатывания датчика пожарной сигнализации);
- формирующих поток дыма между очагом пожара и клапанами системы противодымной вен тиляции;
- защищающих эвакуационные выходы из автостоянки.

5.2.8 При возникновении пожара струйные вентиляторы» не входящие в группу по 5.2.7, должны быть выключены (см. рисунок 5.1). Противодымная вентиляция должна быть включена.

5.2.9 Реверсивная схема системы струйной вентиляции по 5.1.3.2 предусматривает выбор направления включения струйных вентиляторов в сторону зоны, где возник очаг пожара (см. рисунок 5.2). Идентификация зоны очага пожара в соответствии с ГОСТ 12.2.037 (пункт 7.2.1) должна происходить по сигналу от автоматического зонного пожарного извещателя.

5.2.10 Чтобы обеспечить ограничение растекания дыма в подпотолочном пространстве в пределах 10 м от очага пожара (всех возможных очагов пожара) в направлении, противоположном возникшему воздушному потоку, расположение и типоразмер струйных вентиляторов должны соответствовать требованиям, изложенным в разделе 8.

5.2.11 Выбор параметров системы приточной противодымной вентиляции следует осуществлять в зависимости от принятой схемы системы струйной вентиляции:

- при реверсивной схеме системы струйной вентиляции допускается подача наружного воздуха на уровне не более 2 м от пола с расходом, обеспечивающим баланс, при средней скорости потока воздуха в нижней части помещения автостоянки, принятой в соответствии с 7.1 и 7.2, не более 1 м/с;
- при однонаправленной схеме системы струйной вентиляции допускается подача наружного воздуха при соблюдении требований описанных в примечании.

П р и м е ч а н и е – Для возмещения объемов удаляемых продуктов горения в нижние части защищаемых помещений необходимо предусматривать рассредоточенную подачу наружного воздуха: с расходом, обеспечивающим баланс, на уровне не выше 1,2 м от уровня пола защищаемого помещения и со скоростью истечения не более 1,0 м/с.

5.2.12 Для эвакуации людей, находящихся в помещении автостоянки, при возникновении пожара целесообразно введение задержки включения струйных вентиляторов. В исключительных случаях, подтвержденных расчетом или результатами численного – компьютерного моделирования, допускается производить включение системы струйной вентиляции одновременно с началом

эвакуации.

5.2.13 Струйные вентиляторы, включенные при пожаре, должны работать на 100 % мощности и при: максимальном расходе воздуха. Защита электродвигателей автоматически отключается – струйный вентилятор должен работать до момента своего теплового или механического разрушения.

5.2.14 Струйные вентиляторы, используемые при продольной схеме прошводымной вентиляции, должны работать не менее 2 ч при температуре 400 °C.

5.2.15 Необходимо обеспечить функционирование системы струйной вентиляции при аварийном отказе одного из струйных вентиляторов за счет их резервирования в соответствии с 8.2.8.

## 5.3 Выбор типоразмера струйного вентилятора

5.3.1 Струйные вентиляторы, применяемые в подземных и крытых автостоянках с высотой потолочных перекрытий не более 3 м, должны иметь номинальную реактивную тягу $F_{Н}$ не более 100 Н.

5.3.2 Выбор типоразмера струйного вентилятора осуществляют с учетом монтажных размеров:

$H$ – высота потолочного перекрытия, мм;

$H_{м}$ – высота под оборудование и автомобили, мм;

$p$ – ширина балки, мм;

$m$ – высота балки, мм;

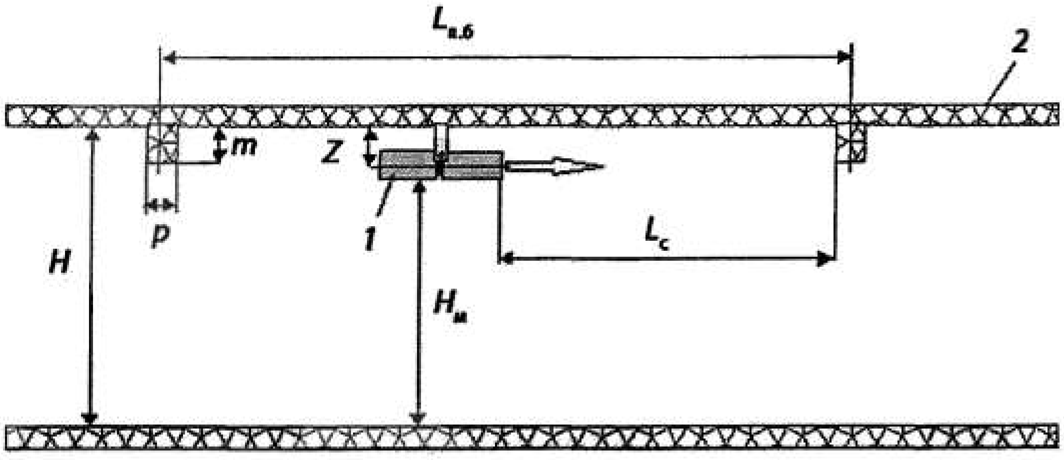
$Z$ – расстояние между осью струйного вентилятора и потолочным перекрытием, мм;

$D_{В}$ – диаметр струйного вентилятора, мм;

$L_{п.б}$ – длина пролета между балками, мм;

$L_{с}$ – расстояние (в струе) от плоскости сопла струйного вентилятора до балки, мм.

Схема расположения струйного вентилятора на потолочном перекрытии приведена на рисунке 5.6.




*1* – струйный вентилятор; *2* – потолочное перекрытие с балками

Рисунок 5.6 – Схема расположения струйного вентилятора на потолочном перекрытии

5.3.3 Исходя из максимальной высоты автомобиля $H_а$, выбираемой по приложению Г, следует определять минимальное значение $Z$ и $H_М$ (см. рисунок 5.6), обеспечивающее зазор между крышей автомобиля и струйным вентилятором не менее 200 мм в соответствии с СН КР 31-12 (пункт 5.1.20). Параметр $Z$ позволяет подобрать типоразмер струйного вентилятора с максимальными характеристиками.

5.3.4 Типоразмер струйных вентиляторов со значениями $Z$ и $A$, должен удовлетворять следующему условию:

$$m \leq Z \leq H - (H_а + D_В/2 + 200). \tag{5.2}$$

5.3.5 В случае если выбранное значение $Z \leq m + D_В/2$, следует обеспечить условие $L_с > 4\ D_В$.

## 5.4 Исходные данные, выбираемые на основе объемно-планировочных решений автостоянки

5.4.1 Проектирование системы струйной вентиляции необходимо выполнять на основе исходных данных, полученных из объемно-планировочных решений автостоянки, включающих следующее:

- общий поэтажный план автостоянки;
- схему расположения парковочных мест и маршруты движения транспорта;
- расположение рампы, пандусов, оконных проемов, шахт лифтов, пилонов;
- местоположение аварийных выходов;
- проектное количество парковочных мест $SP$, шт.;
- проектное количество парковочных мест для электромобилей $n_{эм}$, шт.;
- максимальную частоту трафика $f$ 1/ч, вычисляемую по формуле

$$f = \frac{N_M}{SP} \qquad (5.3)$$

где $N_М$ – количество автомобилей, паркующихся в течении 1 ч, шт;

- полную длину проезда в помещении автостоянки:

$S_{по}$ – полная длина проезда в автостоянке, м;

$S_{рамп}$ – длина проезда по закрытому участку рампы, м.

5.4.2 Частоту транспортного трафика выбирают по данным технического задания или обследования объекта. В случае отсутствия данных принимают усредненные значения:

$f$ = 0,6 1/ч – для автостоянок жилых зданий;

$f$ = от 0,8 до 1,5 1/ч – для автостоянок торговых и бизнес-центров я других объектов с высокой посещаемостью, при отсутствии данных принимают $f$ = 1,0 1/ч.

5.4.3 Необходимы наличие и план расположения спринклерной системы пожаротушения при проектировании системы струйной вентиляции.

5.4.4 По данным поэтажного плана автостоянки определяют проветриваемую площадь автостоянки $A_{ст}$.

## 5.5 Выбор исходных параметров для расчета воздухообмена при работе системы струйной вентиляции в штатном режиме

5.5.1 Воздухообмен автостоянок, оснащенных системой струйной вентиляции, должен обеспечивать требования по ПДК СО в соответствии с ГОСТ 12.1.005 (приложение 2). ПДК СО в помещении автостоянки рекомендуется выбирать равным 70 мг/м$^3$, что не противоречит ГОСТ 12.1.005 (приложение 2).

5.5.2 В случае отсутствия точной информации по 5.5.1 расчет воздухообмена может осуществляться по усредненным удельным расходам воздуха:

- 6 м$^3$/м$^2$ ч – для автостоянок с низкой посещаемостью при частоте транспортного трафика $f \leq$ 0,6 1/ч (подземные и крытые автостоянки жилых домов);
- 12 м$^3$/м$^2$ ч – для автостоянок с высокой посещаемостью при $f$ = 1,0 1/ч (подземные и крытые автостоянки торговых и бизнес- центров);
- 16 м$^3$/м$^2$ ч – для автостоянок с очень высокой посещаемостью при 1,0 1/ч $\leq f \leq$ 1,5 1 /ч (подземные и крытые автостоянки больших торговых центров, аэропортов и вокзалов).

## 5.6 Выбор исходных параметров для расчета воздухообмена системы струйной вентиляции в режиме дымоудаления

5.6.1 Воздухообмен в аварийном режиме рассчитывают по производительности вентиляторов вытяжной системы противодымной вентиляции.

5.6.2 Параметрами, необходимыми для расчета воздухообмена в режиме аварийном режиме при пожаре, являются:

- проектная тепловая мощность очага горения $Q_п$, МВт;
- температура приточного воздуха $t_о$, °С;
- уровень нижней границы газовоздушной смеси при затекании в сторону притока не менее Y = 2 м – при реверсивной схеме системы струйной вентиля-ции, при однонаправленной схеме системы струйной вентиляции Y = 1,2 м;
- периметр очага пожара $U_f$, м.

5.6.3 Выбор значения тепловой мощности очага горения $Q_п$ осуществляется с учетом данных, приведенных в таблице 5.1, или задается в техническом задании.

Т а б л и ц а 5.1 – Выбор проектных параметров пожара на автостоянке

| Параметры очага горения | Автоматическая система пожаротушения | |
|---|---|---|
| | есть | нет |
| Габариты очага горения, м | 2 x 5 | 5 x 5 |
| $U_f$,м | 14 | 20 |
| $Q_п$, МВт | 4.5 – 5 (1 автомобиль) (1 электромобиль) * | 9 – 10 (2 автомобиля) (2 электромобиль) * |
| * Значение $Q_п$ при пожаре электромобиля уточняется по результатам натурных испытаний. | | |

# 6 Правила проектирования приточно-вытяжной вентиляции автостоянок

6.1 Расчет воздухообмена подземных и крытых автостоянок осуществляется исходя из уровня содержания СО, обусловленного выхлопными газами от движущихся (паркующихся) автомоблией, в соответствии с исходными данными по 5.5.

6.2 Средний путь, проходимый автомобилем по автостоянке, $S_{ср.по}$ вычисляют по формуле

$$S_{ср.по} = \frac{s_{по}}{2} + s_{рамп} + 10 \qquad (6.1)$$

где $S_{по}$ – полная длина проезда в автостоянке, м;

$S_{рамп}$ – длина проезда по закрытому участку рампы, м

6.3 Среднее значение эмиссии СО автомобилей, паркующихся с разогретым (горячим) двигателем, $E_{со\ гор}$, г, вычисляют по формуле

$$E_{\text{со гор}} = 0{,}008S_{\text{ср.по}}. \quad (6.2)$$

6.4 Среднее значение эмиссии СО автомобилей, выезжающих с автостоянки с неразогретым (холодным) двигателем, $E_{\text{со хол}}$, г, вычисляют по формулам:

$$E_{\text{со хол}} = 7{,}6, \quad (6.3)$$

при $S_{\text{ср.по}} \leq 50$ м;

$$E_{\text{со хол}} = 0{,}89(S_{\text{ср.по}})^{0{,}49}, \quad (6.4)$$

при $50 \leq S_{\text{ср.по}} \leq 800$ м.

Среднее значение эмиссии СО (г/ч) в помещении автостоянки $G_{\text{со}}$, г/ч, вычисляют по формуле

$$G_{CO} = (SP - n_{\text{эм}})fE_{CO}, \quad (6.5)$$

где $E_{\text{со}}$ – в соответствии с формулами (6.2) – (6.4).

Примечание – $n_{\text{эм}} = 0$ в случае, если количество электромобилей не определено или отсутствует точная информация.

6.5 При расчете эмиссии СО для парковок жилых зданий принимают допущение о максимуме эмиссии при утреннем холодном запуске двигателей (утреннее движение транспортного потока в деловой центр):

$$E_{\text{со}} = E_{\text{со хол}}. \quad (6.6)$$

6.6 При расчете эмиссии СО для парковок с высокой посещаемостью допускается, что все парковочные места заняты, освободившееся место сразу занимается. В этом случае необходимо учитывать суммарную эмиссию от горячих и холодных двигателей по формуле

$$E_{\text{со}} = E_{\text{со хол}} + E_{\text{со гор}}. \quad (6.7)$$

6.7 Требуемый воздухообмен для снижения концентрации СО в автостоянке $V_{\text{а}}$, м$^3$/ч, вычисляют по формуле

$$V_a = \frac{1000\, G_{co}}{(\text{CO}_{об} - \text{CO}_{об\ \text{пр.возд}})} \cdot k_G, \quad (6.8)$$

где $\text{СО}_{\text{об}}$ – максимально допустимая концентрация СО, равная 70 мг/м$^3$ (по 5.5.1);

$\text{СО}_{\text{об пр.возд}}$ – значение объемной концентрации СО в приточном воздухе за пределами автостоянки, мг/м$^3$.

Примечание – В жилых районах с малым движением транспорта это значение пренебрежимо мало и обычно принимается равным нулю; на сильно загруженных дорогах $\text{СО}_{\text{об пр.возд}} = 4$ мг/м$^3$;

$k_{\text{G}}$ – коэффициент, учитывающий неравномерность вентиляции помещения автостоянки.

Примечание – Обычно находится в диапазоне от 1,25 до 1,50, если данные отсутствуют – принимается значение 1,25.

Пример расчета приточно-вытяжной вентиляции автостоянки представлен в приложении Д.

Принятое расчетное значение $V_a$ должно обеспечивать воздухообмен в помещении автостоянки в соответствии с требованиями СН КР 41-04 (пункт 7.3.16), а именно:

- не менее однократного воздухообмена в 1 ч в помещениях высотой 6 м и менее;
- не менее 6 $м^3$/ч на 1 $м^2$ - в помещениях высотой более 6 м.

6.8 Расчет воздухообмена допускается выполнять без учета влияния размещенных в помещении автостоянки зарядных устройств только для электромобилей, оснащенных литий-ионными (литиевыми) аккумуляторами.

Примечания:

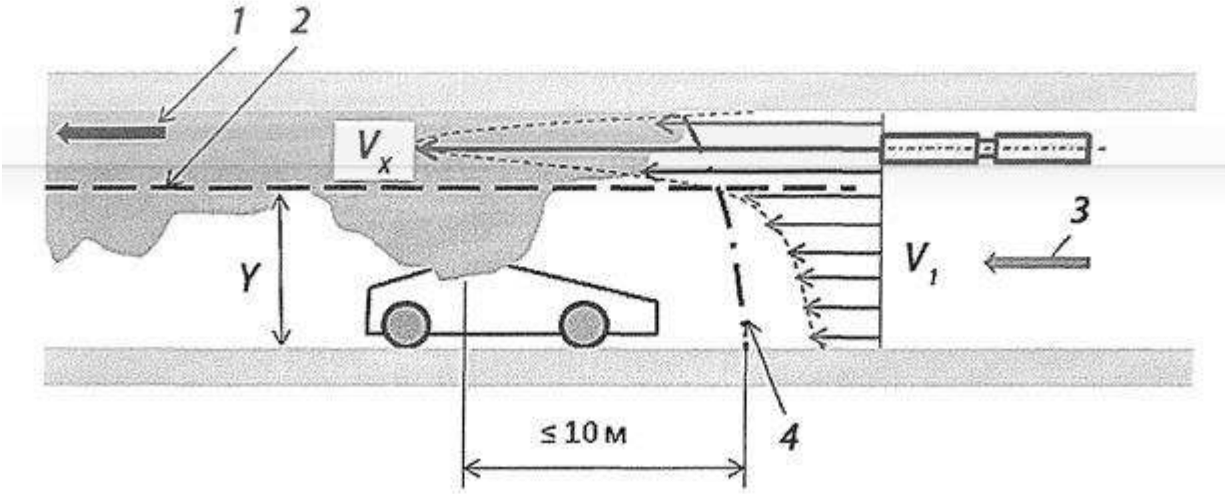
1. Литий-ионные аккумуляторы не выделяют в процессе эксплуатации опасных и токсичных веществ и не создают пожароопасных ситуаций при зарядке.
2. Зарядка свинцово-кислотных аккумуляторов допускается только в специальных помещениях, находящихся за пределами автостоянки.

# 7 Правила проектирования продольной противодымной вентиляции автостоянок

7.1 При возникновении пожара системы струйной и противодымной вентиляции должны обеспечивать продольное перемещение воздушного потока и дымовых газов от эвакуационных выходов к противопожарным нормально закрытым клапанам, как это показано на рисунке 7.1. Механизм формирования потока дымовых газов предполагает возникновение двух однонаправленных разноплотностных потоков:

- подпотолочный поток горячих пожарных газов, обусловленный работой струйных вентиляторов;

- поток холодного воздуха от вентиляторов системы приточной противодымной вентиляции со средней скоростью $v_1$, м/с, в нижней части автостоянки, ограниченный линией раздела потоков на высоте $Y$.




1 – вытяжка; 2 – условная граница раздела разноплотностных потоков воздуха; 3 – приток; 4 – расчетная граница дыма

Рисунок 7.1 – Механизм развития разноплотностных потоков воздуха и дымовых газов, обеспечивающий защиту эвакуационных выходов от задымления

7.2 Для выполнения условия по 5,2.10 необходимо обеспечить следующее условие:

$$v_1 \geq V_{кр}, \quad (7.1)$$

где $V_{кр}$ – минимальное допустимое значение скорости воздуха $v_1$, м/с, вычисляемое по формуле

$$V_{кр} = \sqrt[3]{-\frac{M}{2} + \sqrt[2]{\frac{M^2}{4} + \frac{L^3}{27}}} + \sqrt[3]{-\frac{M}{2} - \sqrt[2]{\frac{M^2}{4} + \frac{L^3}{27}}} - \frac{D}{3}, \quad (7.2)$$

где

$$L = -\frac{D^2}{3}; \qquad (7.3)$$

$$M = D(\frac{2D^2}{27} - A); \qquad (7.4)$$

$$D = \frac{Q_K}{(t_0+273)\mathrm{p}_B \mathrm{C}_p\, BY}; \qquad (7.5)$$

$$A = \frac{9{,}8Y}{Fr}; \qquad (7.6)$$

$t_0$ – температура приточного воздуха, °С;

$p_в$ – плотность воздуха при температуре $t_0$, кг/м$^3$;

$C_р$ – удельная теплоемкость воздуха, кДж/(кг·К); принимается равной 1,005 кДж/(кг·К);

В – ширина зоны локализации задымления автостоянки, м; может приниматься равной габаритному размеру автостоянки, перпендикулярному потоку дымовых газов (см. рисунок 5.1);

$Y$ – по 5.6.2 (см, рисунок 7,1);

$Q_К$ – конвективная мощность пожара, кВт, вычисляемая по формуле

$$Q_К — (1 - φ)Q_п, \qquad (7.7)$$

здесь (φ – доля теплоты, отдаваемая очагом горения за счет излучения и теплопроводности; при отсутствии данных принимается равной 0,4;

$Q_п$ – см. 5.6.3;

$Fr$ – число Фруда, равное:

- $Fr \le 4{,}5$ - при $Q_п$ = 9 – 10 МВт (см. таблицу 5.1);
- $4{,}5 \le Fr \le 6{,}0$ – при $Q_п$ = 4,5 МВт;
- в остальных случаях и при отсутствии точных данных $Fr$ = 4,5.

Зависимость значения критической скорости $V_{кр}$ от габаритных размеров автостоянки В, при различных конвективных мощностях пожара $Q_к$, приведена на рисунках Е.1 – Е.4 приложения Е при двух предельных значениях числа $Fr$.

7.3 Температура газовоздушной смеси $t_m$ за очагом горения перед вентилятором вытяжной системы противодымной вентиляции не должна превышать 400°С. Температуру газовоздушной смеси $t_m$ °С, вычисляют по формуле

$$t_{\mathrm{m}} = (t^0 + 273) \times \left(1 + \frac{D}{V_{\text{кр}}}\right) - 273 \qquad (7.8)$$

7.4 Производительность вентилятора вытяжной системы противодымной вентиляции $V_{ex}$, м$^3$/ч, вычисляют по формуле

$$V_{ex} = 3600 v_1 BY \frac{(t_m + 273)}{(t_0 + 273)} \qquad (7.9)$$

7.5 Производительность вентилятора вытяжной системы противодымной вентиляции $V_{ex}$ в зависимости от габаритного размера автостоянки $B$, при различных конвективных мощностях пожара $Q_к$ представлена на рисунках Е.1 – Е.4 приложения Е при двух предельных значениях числа $Fr$.

7.6 Пример расчета воздухообмена при работе противодымной вентиляции при пожаре в помещении автостоянки представлен в приложении Ж.

# 8 Правила проектирования систем струйной вентиляции автостоянок

## 8.1 Правила расчета реактивной тяги струйного вентилятора с учетом влияния монтажных размеров, режима работы и особенностей конструкции струйного вентилятора

8.1.1 Реактивную тягу струйного вентилятора $F_р$, Н, установленного на потолочном перекрытии автостоянки, вычисляют по формуле

$$F_р = F_Н k_1 k_2 k_3, \qquad (8.1)$$

где $F_Н$ – номинальная реактивная тяга вентилятора, полученная при заводских стендовых испытаниях, Н;

$k_1$ – коэффициент, учитывающий снижение реактивной тяги вентилятора от номинального значения, возникающее при передаче импульса от струи вследствие отличия средней скорости воздуха в помещении от нулевого значения, имевшего место при заводских испытаниях;

$k_2$ – коэффициент, учитывающий снижение реактивной тяга вентилятора от номинального значения вследствие эффекта трения от настилающейся на потолочное перекрытие вентиляционной струи;

$k_3$ – коэффициент, учитывающий изменения реактивной тяги вентилятора от номинального значения вследствие снижения потерь на трение при отклонении вентиляционной струи от ограждающих конструкщш.

8.1.2 Коэффициент $k_1$ вычисляют по формуле

$$k_1 = 1 - \frac{v_1}{v_0} \qquad (8.2)$$

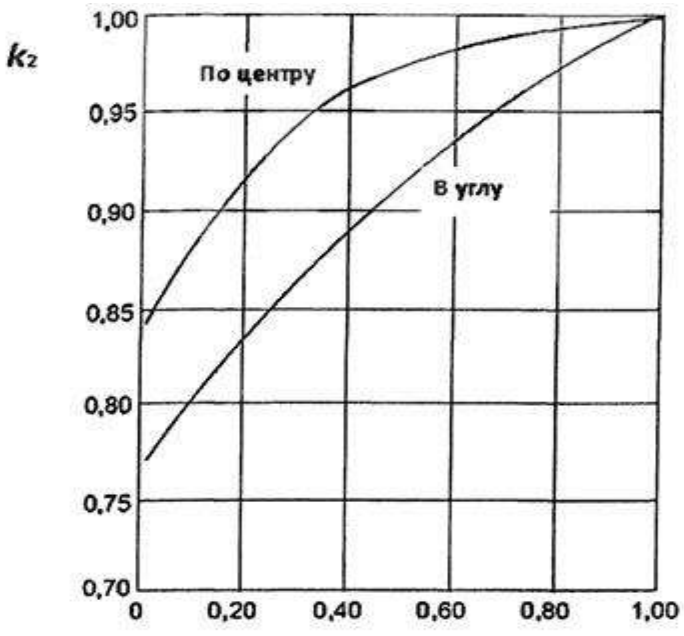
где $v_1$ – в соответствии с 7.1; при отсутствии данных и при поперечной системе противодымной вентиляции принимается равной 0,8 м/с;

$v_0$ - средняя скорость воздуха в выходном сечении струйного вентилятора, определяемая по паспортным данным или протоколу результатов заводских

испытаний, м/с.

8.1.3 Для расчета коэффициента $k_2$ при помощи графика, изображенного на рисунке 8.1, при размещении вентилятора на потолочном перекрытии, удаленном от боковых стен, и на сопряжении потолочной панели и боковой стены (в углу) следует определять значение монтажного параметра $k_М$, характеризующего влияние ограждающих конструкций на потери от трения настилающейся воздушной струи вентилятора по формуле

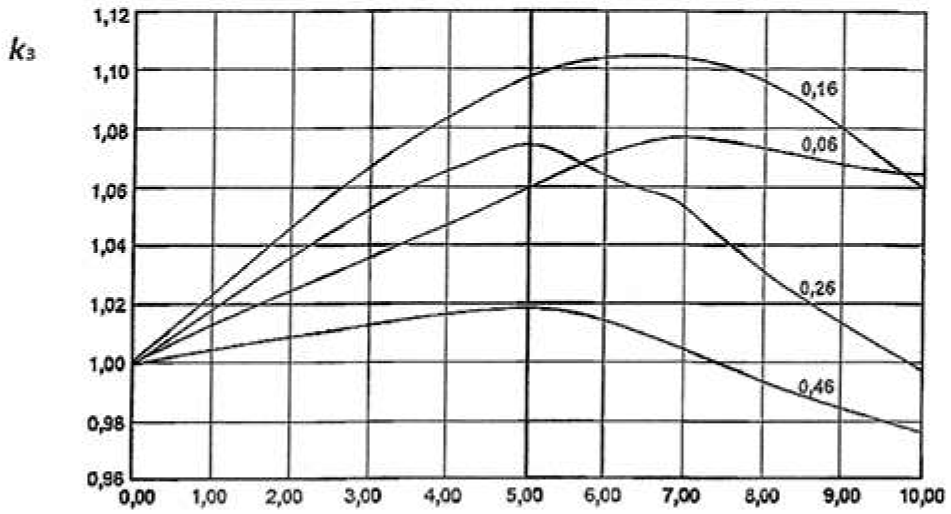
$$k_М = 2Z / (H - D_В). \quad (8.3)$$




Монтажный параметр $k_М$

Рисунок 8.1 – График зависимости поправочного коэффициента $k_2$ от монтажного параметра $k_М$

8.1.4 Если развитие настилающийся струи вентилятора затруднено выступающими балками (см. рисунок 5.6), необходима установка направляющего аппарата, отклоняющего воздушную струю от потолочного перекрытия на угол не более 10 град. Коэффициент $k_3$ в зависимости от угла наклона струи относительно оси вентилятора при различных значениях монтажного параметра $k_М$ определяют при помощи графика на рисунке 8.2.




Угол наклона струн относительно
оси вентилятора, град

Рисунок 8.2 – График зависимости коэффициента $k_3$ от угла наклона струи относительно оси струйного вентилятора

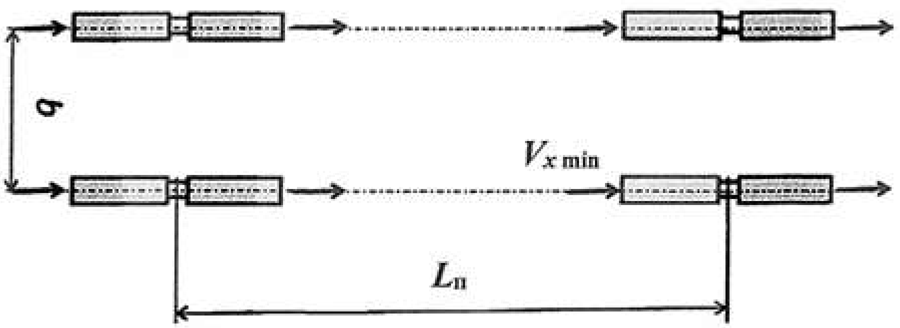
## 8.2 Правила расположения струйных вентиляторов в помещении автостоянки

8.2.1 Схема взаимного расположения струйных вентиляторов в помещении автостоянки, представлена на рисунке 8.3. Выбранные расстояния между вентиляторами должны обеспечивать:

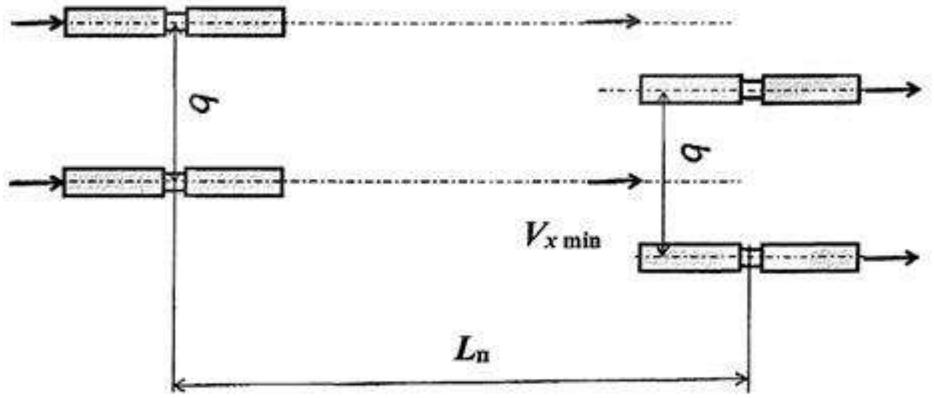
- минимальное значение осевой скорости воздушной струи $v_{x\min}$ при помощи подбора продольного расстояния между вентиляторами $L_п$, обеспечивающего выполнение условия:

$$v_{x\min} \geq v_1; \quad (8.4)$$

- (8.4) смыкание воздушных струй параллельных вентиляторов на расстоянии $L_п$ для создания равномерного (без разрывов) подпотолочного потока воздуха за счет подбора расстояния $b$ между параллельно установленными вентиляторами.




а) Соосная установка струйных вентиляторов




б) Параллельная установка струйных вентиляторов

Рисунок 8.3 – Схема взаимного расположения струйных вентиляторов в пожарном отсеке

8.2.2 Выбранное значение $v_{x\min} \geq 0{,}8$ м/с.

8.2.3 При отсутствии точных данных, расстановка струйных вентиляторов осуществляется из условия, что $v_{x\min} = 1$ м/с.

8.2.4 Для автостоянок с поперечной схемой противодымной вентиляции (струйные вентиляторы работают только в пггатном режиме) допускается увеличение площади проветриваемой одним вентилятором до значения, соответствующего $v_{x\min} = 0{,}8$ м/с.

8.2.5 Выбранные расстояния между струйными вентиляторами не должны превышать значений $L_п$ и $b$, представленных на рисунках И.1 – И.3 приложения И. Искомые значения представлены в виде зависимостей от значения расчетной реактивной тяга вентилятора $F_р$, по формуле (8.1), при различных расчетных значениях $v_{x\min}$, но не менее 0,5 м/с.

8.2.6 При отсутствии данных, необходимых для расчета значения $F_р$, допускается приближенная оценка параметров, определяющих взаимное расположение вентиляторов, по результатам заводских испытаний или численного – компьютерного моделирования.

8.2.7 Площадь, проветриваемую одним вентилятором с расчетной реактивной тягой $F_р$ при различных значениях $v_{x\min}$, определяют по следующей формуле или по приложению И в зависимости от расчетной реактивной тяга вентилятора $F_р$:

$$S_{В1} = L_п b. \qquad (8.5)$$

8.2.8 Количество струйных вентиляторов $n_{вр}$, необходимое для автостоянки с вентилируемой площадью $A_{ст}$ в соответствии с 5.4.4 вычисляют по формуле

$$n_{вр} = k_{рез} - \frac{A_{ст}}{S_{в1}}, \qquad (8.6)$$

где $k_{рез}$ = 1,1 – коэффициент резервирования.

Результат вычисления $n_{вр}$ округляется до целого значения, в резерве должно быть не менее одного струйного вентилятора.

8.2.9 Допускается осуществлять проверку проектных решений по вентиляционной системе автостоянки с учетом результатов численного – компьютерного моделирования.

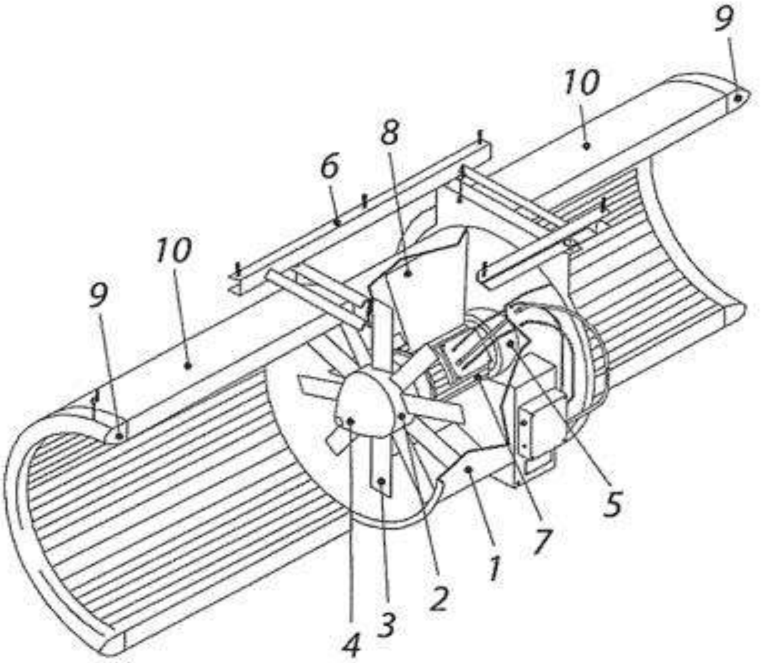
8.2.10 Программные продукты, используемые для численного – компьютерного моделирования работы систем струйной вентиляции, должны иметь сертификат, подтверждающий их соответствие.

8.2.11 Допускается корректировка параметров вентиляционной системы автостоянки с использованием данных, полученных при численном – компьютерном моделировании и заводских испытаниях струйных вентиляторов.

Пример расчета системы струйной вентиляции подземной автостоянки представлен в приложении Ж.

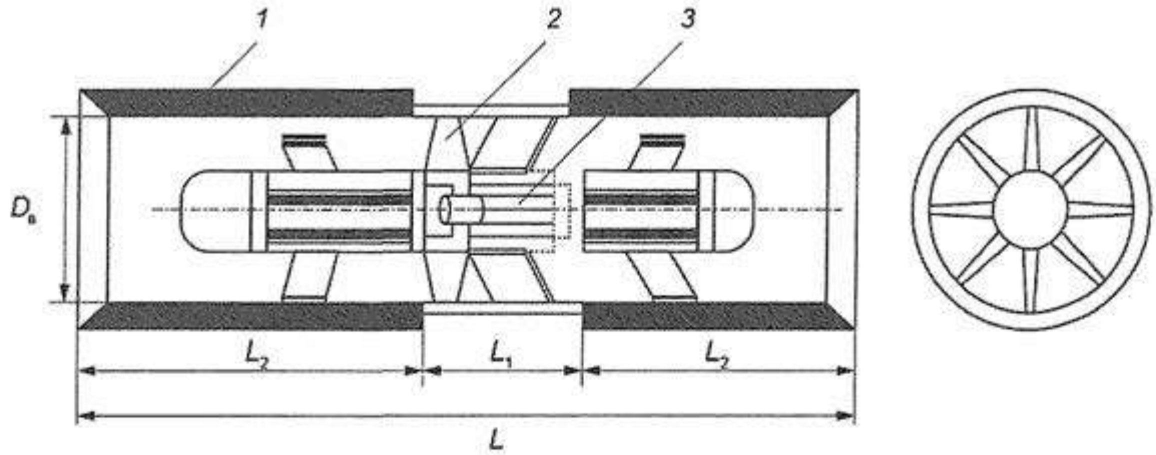
## Приложение А

## Примеры конструкций осевых однонаправленных и реверсивных осевых струйных вентиляторов




*1* – корпус вентилятора; *2* – крыльчатка; *3* – лопасть крыльчатки;
*4* – носовой обтекатель; *5* – хвостовой обтекатель; *6* – монтажная рама;
*7* – электродвигатель; *8* – опора двигателя; *9* – наконечник; *10* – шумоглушитель

Рисунок А.1 – Конструкция однонаправленного осевого струйного вентилятора




$L$ – общая длина струйного вентилятора; $L_1$ – длина осевого реверсивного вентилятора с двигателем; $L_2$ – длина глушителя;
*1* – шумоглушитель; *2* – лопатки; *3* – двигатель

Рисунок А.2 – Конструкция реверсивного осевого струйного вентилятора

## Приложение Б

## Примеры применения реверсивных центробежных струйных вентиляторов

Б.1 Реверсивный центробежный струйный вентилятор обеспечивает две пожарные зоны в помещении автостоянки и поворот вентиляционного потока на 180° (см. рисунок Б.1).

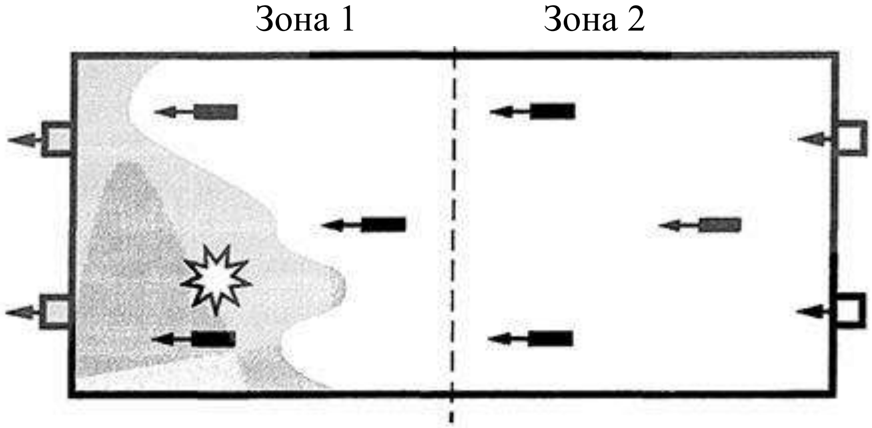



Рисунок Б.1 – Схема автостоянки, оснащенной системой струйной вентиляции на базе центробежных струйных вентиляторов

Б.2 Реверсивный центробежный вентилятор обеспечивает две пожарные зоны в помещении автостоянки и поворот вентиляционного потока на 90°.

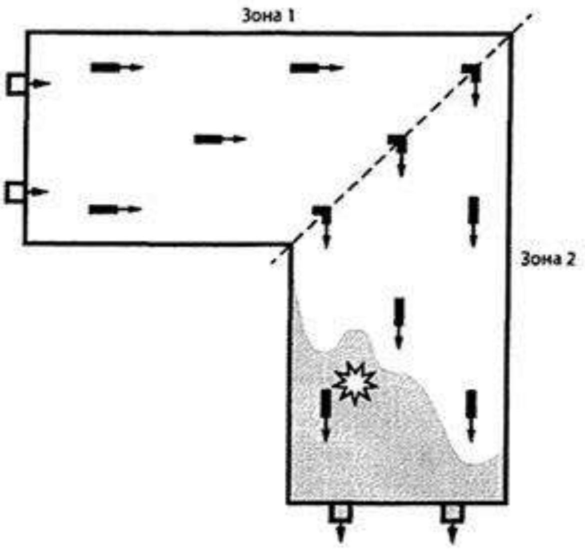



Рисунок Б.2 – Схема автостоянки оснащенной системой струйной вентиляции на базе центробежных струйных вентиляторов

Б.3 Реверсивный центробежный вентилятор обеспечивает три пожарные

зоны в помещении автостоянки и поворот вентиляционного потока на ± 90°.

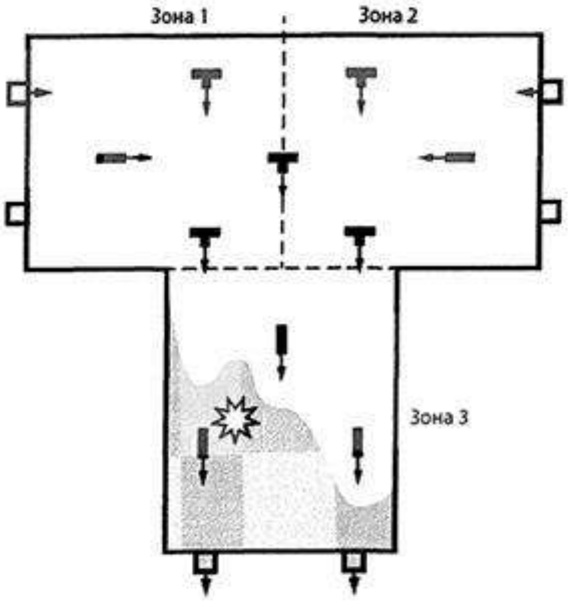



Рисунок Б.3 – Схема автостоянки, оснащенной системой струйной вентиляции на базе центробежных струйных вентиляторов

Б.4 Реверсивный центробежный вентилятор, обеспечивающий поворот вентиляционного воздушного потока на 360° может в сочетании с другими вентиляторами являться решением для автостоянок очень большой площади.

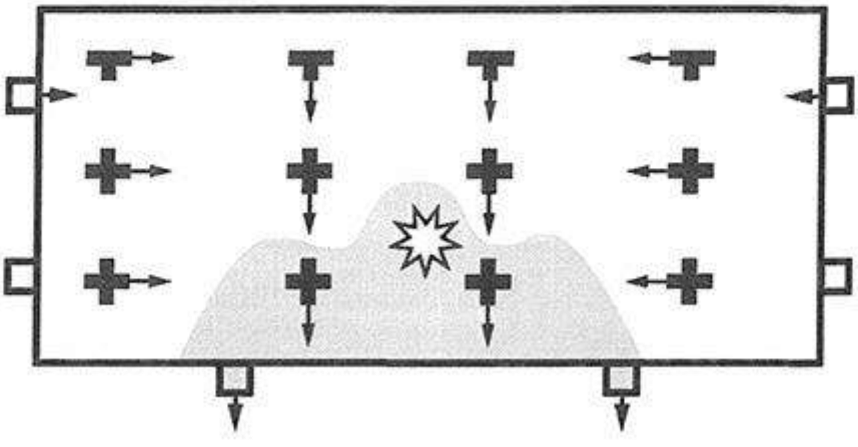


Рисунок Б.4 – Схема автостоянки, оснащенной системой струйной вентиляции на базе центробежных струйных вентилято

# Приложение В

## Примеры схем расположения струйных вентиляторов в помещении автостоянки

Струйные вентиляторы могут быть расположены:
- над дорожным полотном, рядом с колоннами;
- осевой линией дорожного полотна;
- парковочными и между парковочными местами.

В.1 Схема расположения струйных вентиляторов над дорожным полотном, рядом с колоннами, приведена на рисунке В.1.

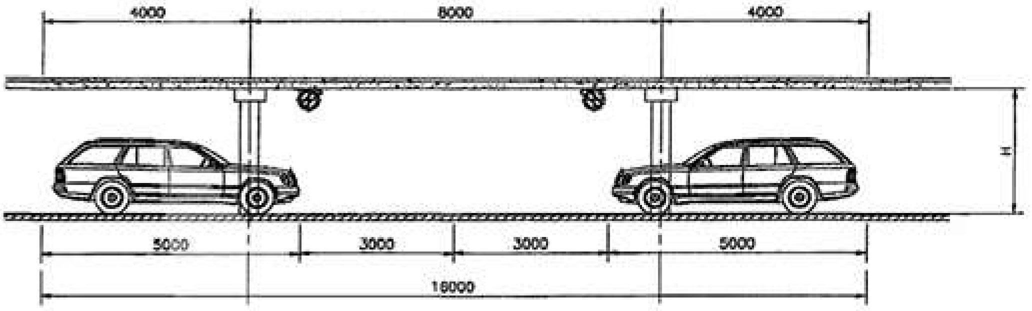



Рисунок В.1 – Расположение струйных вентиляторов над дорожным полотном, рядом с колоннами

Данную схему применяют при высоте потолочных перекрытий от 2,5 до 3,0 м.

В.2 Схему расположения вентиляторов над осевой линией дорожного полотна, приведенную на рисунке В.2, целесообразно применять для вентиляторов с реактивной тягой от 40 до 100 Н.

Данная схема позволяет существенно снизить потери на трение воздушной струи об ограждающие конструкции. В этом случае высота потолочных перекрытий *H* является ограничивающим фактором.

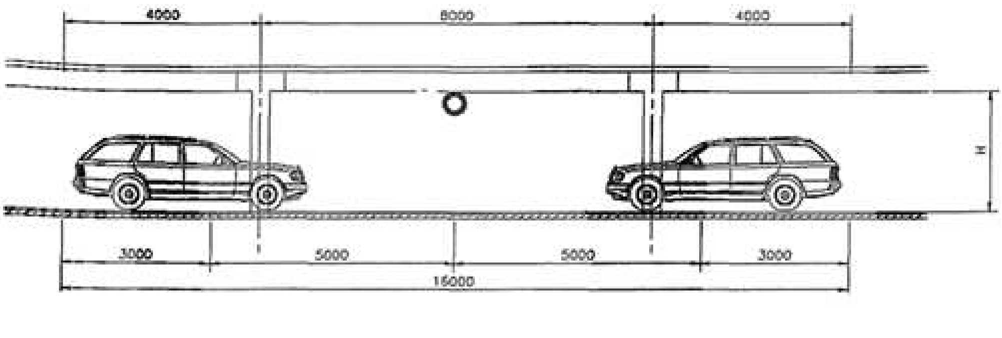



Рисунок В.2 – Расположение струйных вентиляторов над осевой линией дорожного полотна

В.3 Схема расположения вентиляторов над парковочными местами, приведенная на рисунках В.3 и В.4, применяется, когда другие варианты невозможны.

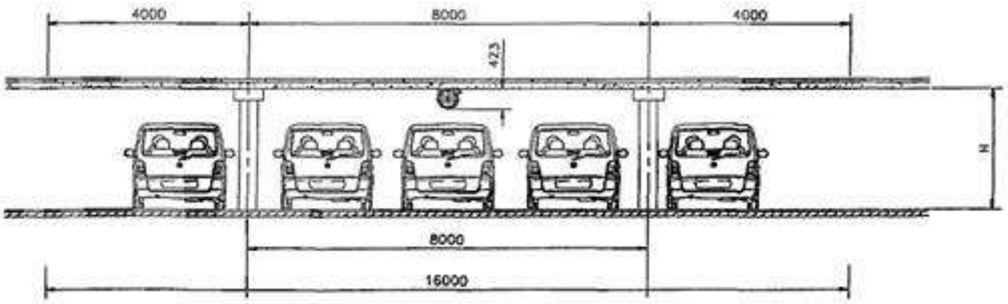



Рисунок В.3 – Расположение струйных вентиляторов над парковочными местами

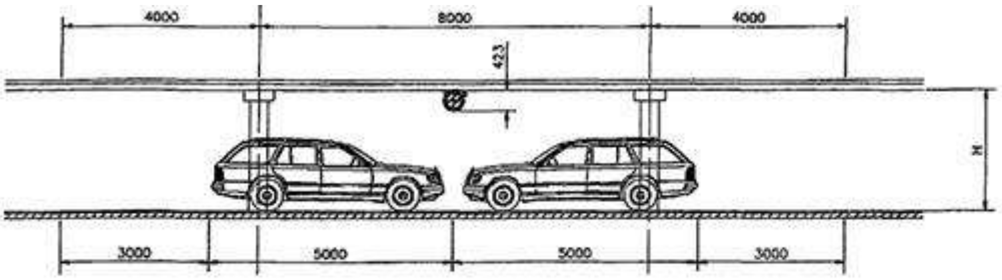



Рисунок В.4 – Расположение струйных вентиляторов над парковочными местами

# Приложение Г

## Классификация автомобилей, применяемая для определения параметров машино-мест на автостоянках

Т а б л и ц а Г.1 – Классификация автомобилей, применяемая для определения параметров машино-мест на автостоянках

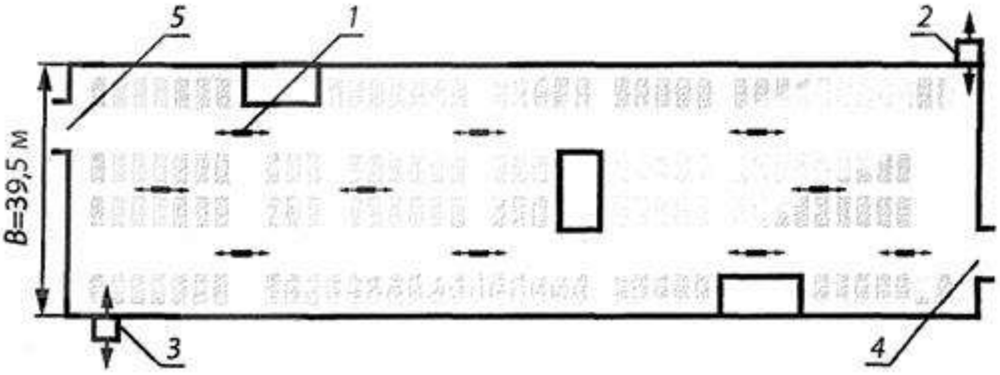
| Класс автомобиля | Максимальные габариты, мм | | | Объем двигателя, л | Масса неснаряженного автомобиля, т |
|---|---|---|---|---|---|
| | Длина *L* | Ширина *B* | Высота *H* | | |
| 1 Малый | 3700 | 1600 | 1600 | 0,85 – 1,80 | 0,65 – 1,15 |
| 2 Средний | 4300 | 1700 | 1700 | 1,8 – 3,5 | 1,15 – 1,5 |
| 3 Большой | 5000 | 1900 | 2100 | 3,5 – 5,0 | 1,5 – 1,9 |
| 4 Микроавтобусы | 5500 | 1970 | 2300 | 4,5 – 6,0 | 1,9 – 2,4 |

# Приложение Д

## Пример расчета приточно-вытяжной вентиляции подземной автостоянки

Необходимо осуществить расчет воздухообмена при работе приточно вытяжной вентиляции подземной автостоянки, оснащенной системой реверсивной струйной вентиляцией, представленной на рисунке Д,1.

Расчет выполняют в двух вариантах:
- для автостоянки жилого дома;
- автостоянки торгового центра.




*1* – реверсивный струйный вентилятор; *2* – вытяжка (система вытяжной вентиляции); *3* – приток (система приточной вентиляции); *4* – въезд; *5* – выезд

Рисунок Д.1 – Схема подземной автостоянки

Пример Д.1 - автостоянка жилого дома

Исходные данные для расчета автостоянки в соответствии с 5.4.1, 5.4.2:

- $SP$ = 232 шт.;

- $S_{по}$ = 162 м;

- $S_{рамп}$ = 42 м;

- $f$ = 0,6 1/ч.

В соответствии с 5.4.4 $A_{ст}$ = 4870 м$^2$.

Транспорт выезжает утром, ни один автомобиль в это время в парк не въезжает.

В соответствии с формулой (6.1):

$S_{ср.по}$ = 162:2 + 42 + 10 = 133 м.

В соответствии с формулой (6.4):

$E\text{со}_{хол} = 0{,}89 \cdot (133)^{0{,}49} = 9{,}774$ г.

В соответствии с формулой (6.5):

$G$со = 232 • 0,6 • 9,774= 1360,5 г.

В соответствии с формулой (6.8):

$V_a = \frac{1000 \cdot 1360{,}5}{70}$ •1,25 = 24295 м$^3$/ч.

Пример Д.2 Автостоянка торгового центра

Исходные данные для расчета автостоянки в соответствии с 5.5:

$f$ = 1,0 1/ч.

$CO_{об\ прдозд}$ = 4 мг/м$^3$ в соответствии с 6.7.

Как только освобождается парковочное место, оно занимается, поэтому эмиссия СО обусловлена работой горячих и холодных двигателей.

В соответствии с формулой (6.2):

$E$со $_{гор}$ = 0,008 •133 = 1,064 г.

В соответствии с формулой (6.5):

$G$со = 232 • 1,0 • (9,774 + 1,064) = 2514,4 г.

В соответствии с формулой (6.8):

$V_a = \frac{1000 \cdot 2514{,}4}{70 - 4}$ •1,25 = 47816 м$^3$/ч.

В таблице Д.1 представлены результаты расчета воздухообмена, выполненные выше, с использованием усредненных удельных расходов воздуха по 5.5.2.

Т а б л и ц а Д.1

| Тип автостоянки | Расчет воздухообмена автостоянки, м$^3$/ч | |
|---|---|---|
| | по удельным усредненным расходам воздуха по 5.5.2 | по данным примеров, приведенных в Д. 1, Д.2 |
| Автостоянка жилого дома | 29220 | 24295 |
| Автостоянка торгового центра | 58440 | 47816 |

# Приложение Е

## Расчет критической скорости воздуха $V_{кр}$ в помещении автостоянки и производительности вентиляторов вытяжной системы противодымной вентиляции $V_{ex}$

### Е.1 Расчет критической скорости $V_{кр}$ в соответствии с формулой (7.2)

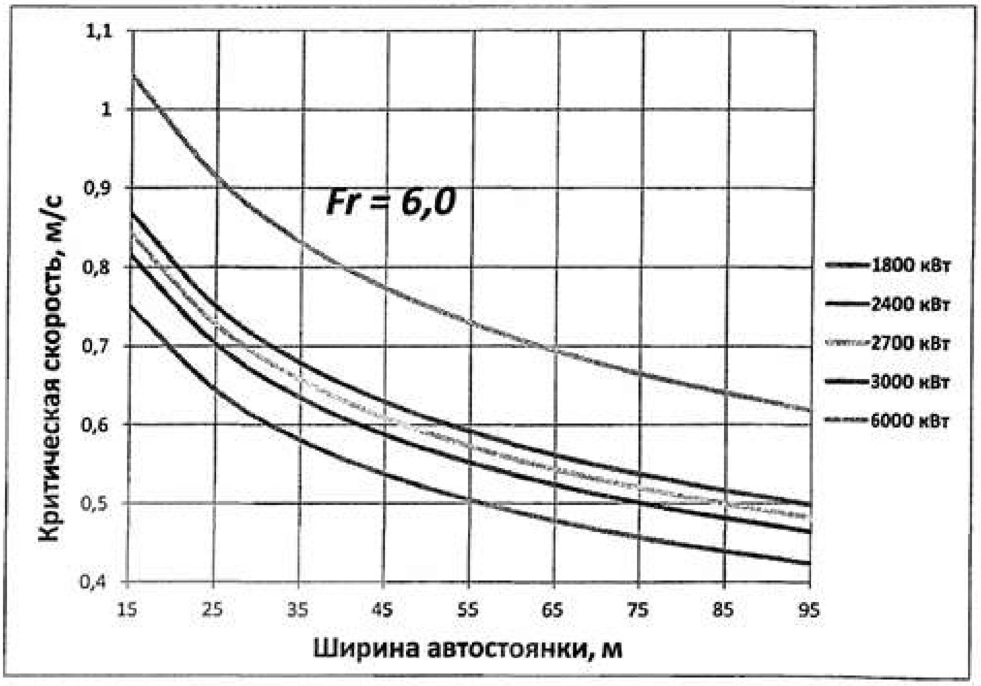



Рисунок Е.1 – График зависимости $V_{кр}$ от ширины автостоянки $B$ при различных значениях конвективной мощности пожара $Q_К$, при числе Фруда $F_r$ = 6,0

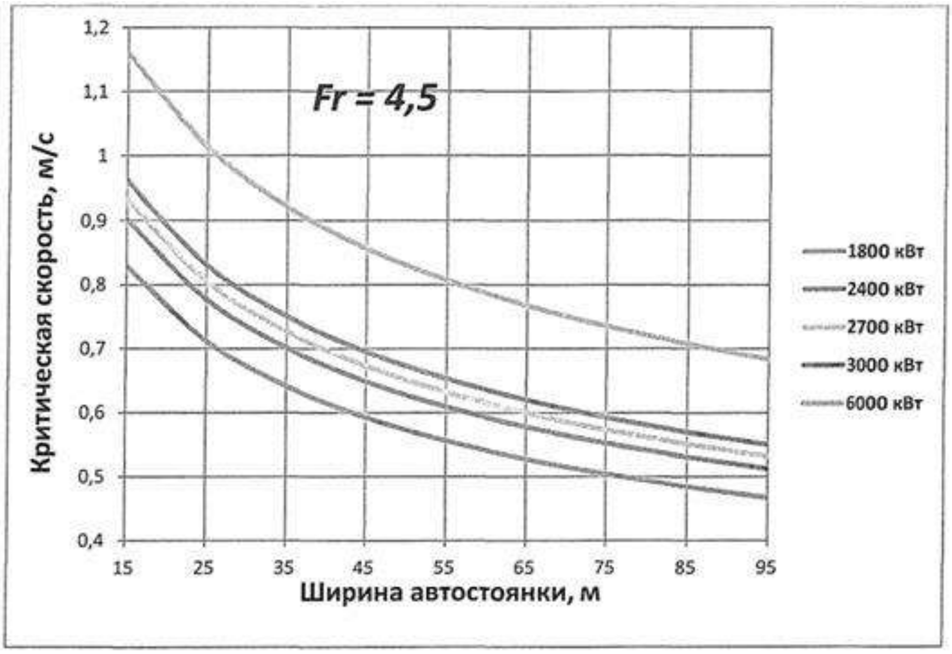



Рисунок Е.2 – График зависимости $V_{кр}$ от ширины автостоянки $B$ при различных значениях конвективной мощности пожара $Q_К$, при числе Фруда $F_r$ = 4,5

**Е.2 Расчет производительности вентиляторов вытяжной системы противодымной вентиляции в соответствии с формулой (7.9)**

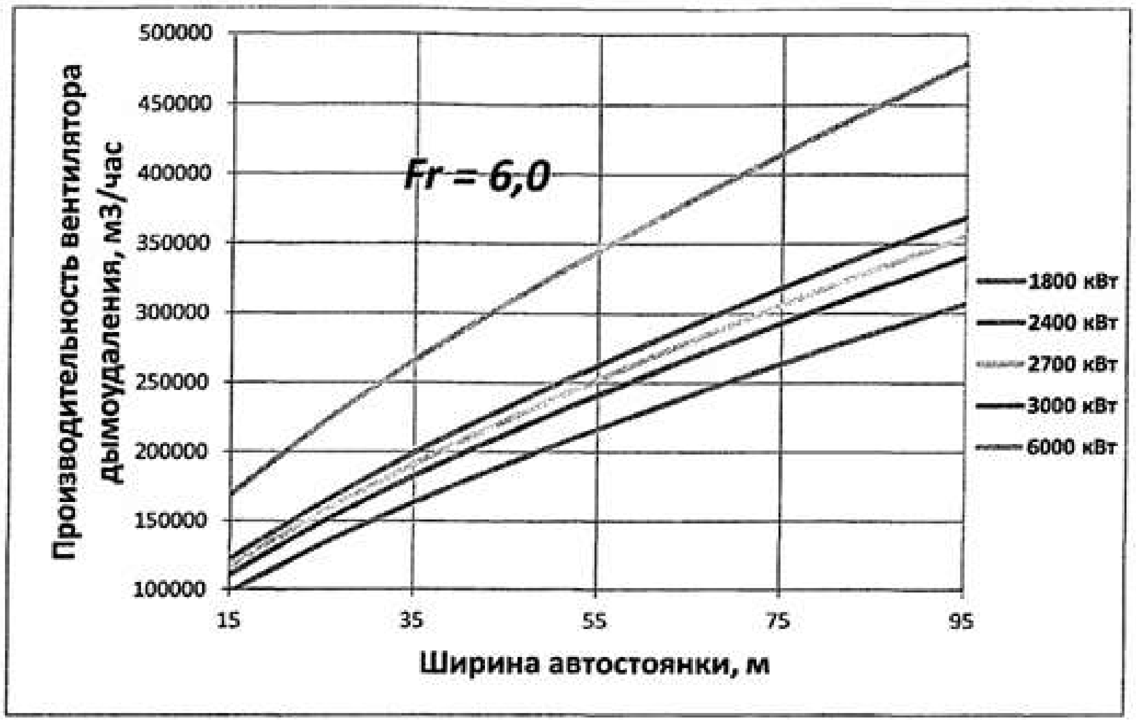



Рисунок Е.3 – График зависимости производительности вентиляторов дымоудаления $V_{ex}$ от ширины автостоянки $B$ при различных значениях конвективной мощности пожара $Q_К$ при числе Фруда $F_r$ = 6,0

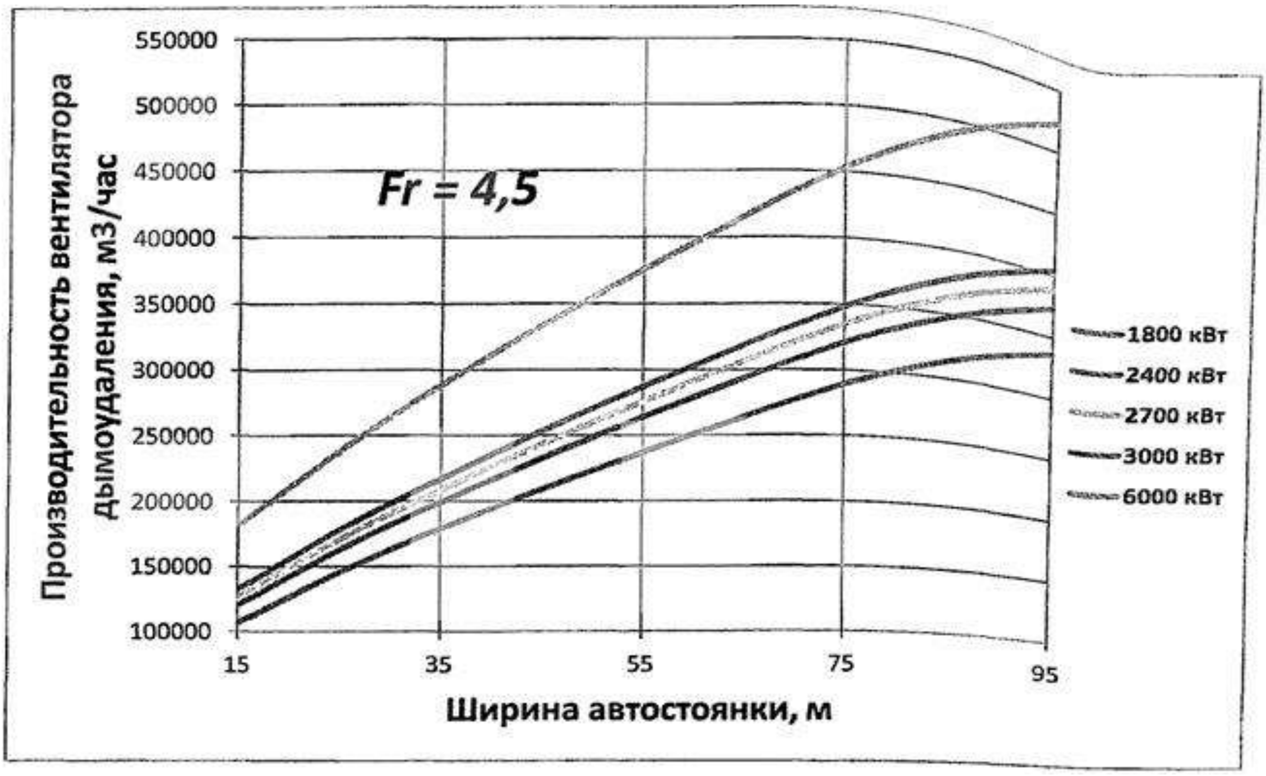



Рисунок Е.4 – График зависимости производительности вентиляторов дымоудаления $V_{ex}$ от ширины автостоянки $B$ при различных значениях конвективной мощности пожара $Q_К$, при числе Фруда $F_r$ = 4,5

# Приложение Ж

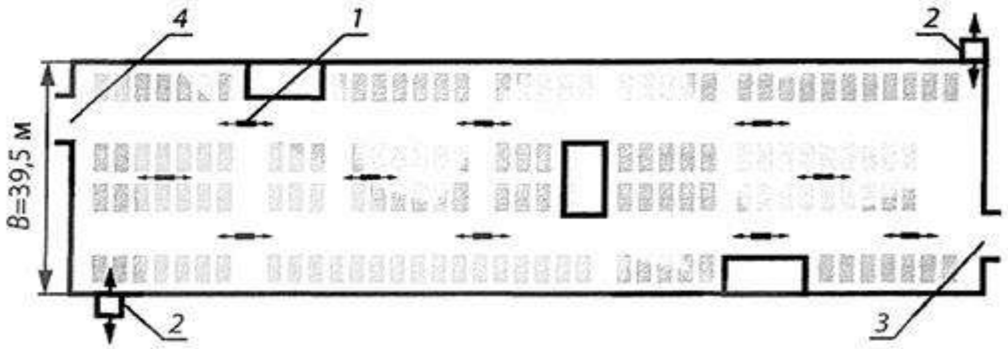
## Пример расчета реверсивной системы струйной вентиляции подземной автостоянки в режиме удаления газовоздушной смеси

Необходимо осуществить расчет системы реверсивной струйной вентиляции подземной автостоянки в режиме удаления газовоздушной смеси.

Расчет выполняют в двух вариантах:

- для автостоянки площадью Аст = 4870 м$^2$;
- для автостоянки площадью Аст = 9970 м$^2$.

### Ж.1 Расчет системы струйной вентиляции для автостоянки площадью $A_{ct}$ = 4870м$^2$, представленной на рисунке Ж.1




*1* – реверсивный струйный вентилятор; *2* – приток-вытяжка (системы приточной и вытяжной противодымных вентиляций соответственно); *3* – въезд; *4* – выезд

Рисунок Ж.1 – Реверсивная схема струйной вентиляции подземной автостоянки площадью Аст = 4870 м$^2$

В соответствии с разделом 7 выполняют расчет воздухообмена в режиме дымоудаления, приняв проектную тепловую мощность очага горения $Q_п$ в соответствии с таблицей 5.1 равной 5 МВт (пожар одного автомобиля).

а) В соответствии с формулой (7.2):

$Q_К$ = (1 – 0,4) – 5 = 3 МВт (3000 кВт);

$t_0$= 15 °С;

$B$ = 39,5 м;

$p_в$ = 1,226 кг/м$^3$;

$C_p$ = 1,09 кДж/(кг·К);

$Y$ = 2 м;

$F_r$ – 4,5;

$$D = \frac{3000}{288 \cdot 1{,}226 \cdot 1{,}09 \cdot 39{,}5 \cdot 2} = 0{,}0987; \qquad A = \frac{9{,}8 \cdot 2}{4{,}5} = \cdot 4{,}36;$$

$$L = -\frac{0{,}0987^2}{3} = -0{,}00325;$$

$$M = 0{,}0987 \cdot (\frac{2 \cdot 0{,}0987^2}{27} - 4{,}36) = -0{,}4302;$$

$$V_{кр} = \sqrt[3]{\frac{0{,}4302}{2} + \sqrt[2]{\frac{(-0{,}4302)^2}{4} - \frac{0{,}00325^3}{27}}} + \sqrt[3]{\frac{0{,}4302}{2} - \sqrt[2]{\frac{(-0{,}4302)^2}{4} - \frac{0{,}00325^3}{27}}} - \frac{0{,}0987}{3}$$

$$= 0{,}7549 + 0{,}00143 - 0{,}0329 = 0{,}7153 \text{ м/с}.$$

По формуле (7.8) вычисляют температуру газовоздушной смеси:

$$t_m = (15 + 273) \cdot \left(1 + \frac{0{,}0987}{0{,}7153}\right) - 273 = 54\ °\text{C}.$$

В соответствии с формулой (7.1) допускают $v_1 = V_{кр}$.

По формуле (7.9) вычисляют производительность вентиляторов вытяжной системы противодымной вентиляции:

$$V_{ex} = 3600 \cdot 0{,}7153 \cdot 39{,}5 \cdot 2 \cdot \frac{(54+273)}{(15+273)} = 233827 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Выбирают четыре реверсивных вентилятора дымоудаления по 117000 $м^3/ч$ (два вентилятора на притоке и два на вытяжке).

б) Выбирают типоразмер реверсивного струйного вентилятора в соответствии с 5.3.

Основные размеры помещения автостоянки, влияющие на выбор типоразмера струйного вентилятора (см. рисунок 5.6):

$H$ = 3500 мм;

$p$ = 500 мм;

$m$ = 900 мм;

$H_М$ = 2100 мм для автомобилей большого класса в соответствии с приложением И.

Применяют реверсивный струйный вентилятор $D_В$ = 400 мм с номинальной реактивной тягой $F_Н$ = 57 Н.

В соответствии с формулой (5.2):

$900 \le Z \le 3500 - (2100 + 400/2 + 200)$;

$900 \le Z \le 1000$.

Выбирают значение $Z$ = 1000 мм.

в) Расположение струйных вентиляторов в помещении автостоянки.

В соответствии 8.1.1 определяют расчетное значение реактивной тяги струйных вентиляторов с учетом монтажных размеров.

В соответствии с формулой (8.2):

$k_1 = 1 - \frac{0{,}7153}{20} = 0{,}964.$

В соответствии с формулой (8.3) определяют монтажный параметр вентилятора:

$$k_м = 2 \cdot 1000/(3500 - 400) = 0{,}645.$$

При помощи графика (рисунок 8.1) определяют, что

$k_2 = 0{,}98.$

При помощи графика (рисунок 8.2) определяют, что

$k_3 = 1$, при угле наклона лопаток направляющего аппарата 4°.

В соответствии с формулой (8.1):

$F_р = 57 \cdot 0{,}964 \cdot 0{,}98 \cdot 1{,}0 = 53{,}85$ Н.

В соответствии с формулой (8.4) принимают минимальное значение осевой скорости воздушной струи $v_{x\min} = 0{,}9$ м/с.

Максимально допустимое расстояние между струйными вентиляторами и максимально допустимую площадь, вентилируемую одним струйным вентилятором, определяют при помощи графиков на рисунках И.1-И.3: $L_п$ = 40 м; $b$ = 14 м; $S_{в1}$ = 560 м$^2$.

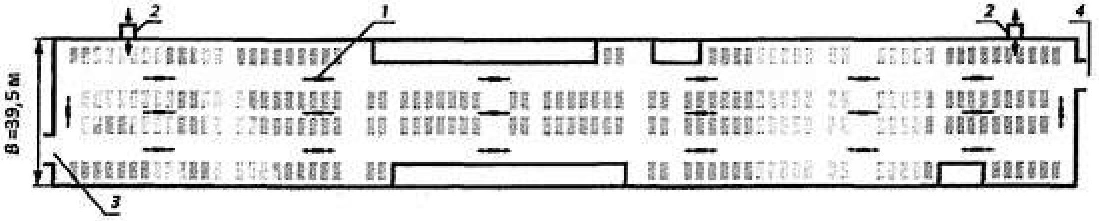
Таким образом, расчетное количество струйных вентиляторов определяют в соответствии с формулой (8.6):

$$n_{вр} = 1{,}1\frac{4870}{560} = 9{,}56.$$

С учетом резервирования в соответствии с 5.2.15 количество струйных вентиляторов принимают $n_в$ = 10 шт.

### Ж.2 Расчет системы струйной вентиляции для автостоянки площадью $A_{ст}$ = 9970 м$^2$

На рисунке Ж.2 представлена схема подземной автостоянки, оснащенная в соответствии с 5.1.3.2 реверсивной системой струйной вентиляции.




1 – реверсивный струйный вентилятор; 2 – приток-вытяжка; 3 – въезд; 4 – выезд

Рисунок Ж.2 – Реверсивная схема струйной вентиляции подземной автостоянки площадью $A_{ст}$ = 9970 м$^2$

Основные расчетные параметры системы струйной вентиляции аналогичны Ж.1 и отличие состоит только в большей площади подземной автостоянки.

Таким образом, расчетное количество струйных вентиляторов определяют в соответствии с формулой (8.6):

$$n_{вр} = 1{,}1 \frac{9970}{560} = 19{,}58.$$

С учетом резервирования в соответствии с 5.2.15 количество струйных вентиляторов принимают $n_в$ = 20 шт.

## Приложение И

### Выбор расстояний между струйными вентиляторами
(в соответствии с 8.2.1)

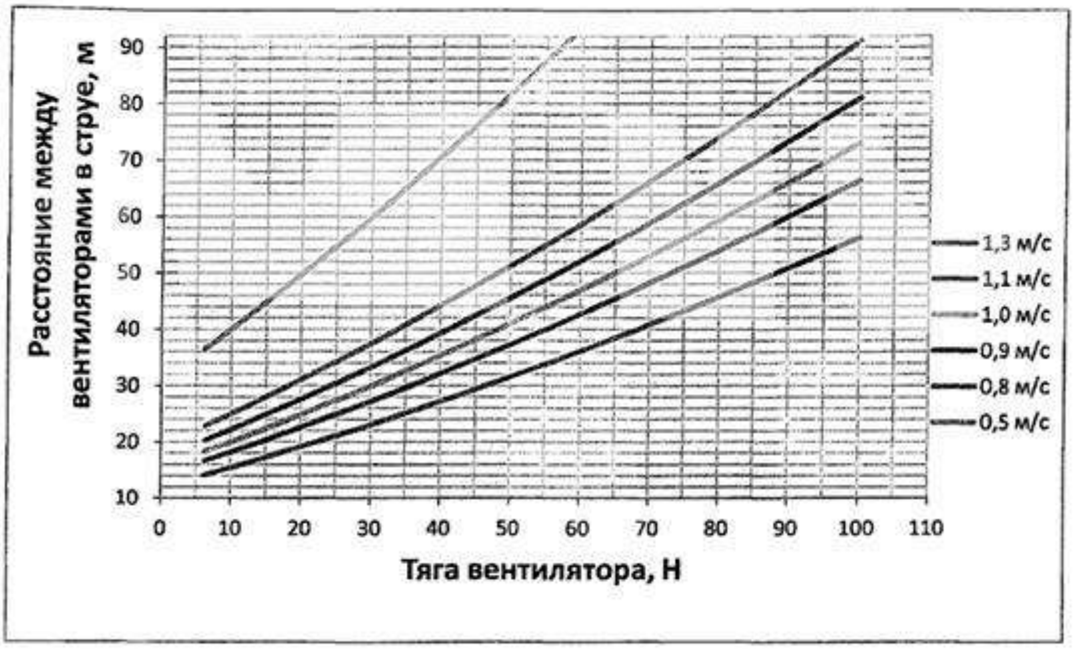



Рисунок И.1 – График зависимости расстояния $L_n$ (в струе) от расчетной реактивной тяги $F_p$ вентилятора при различных значениях $V_{x\min}$

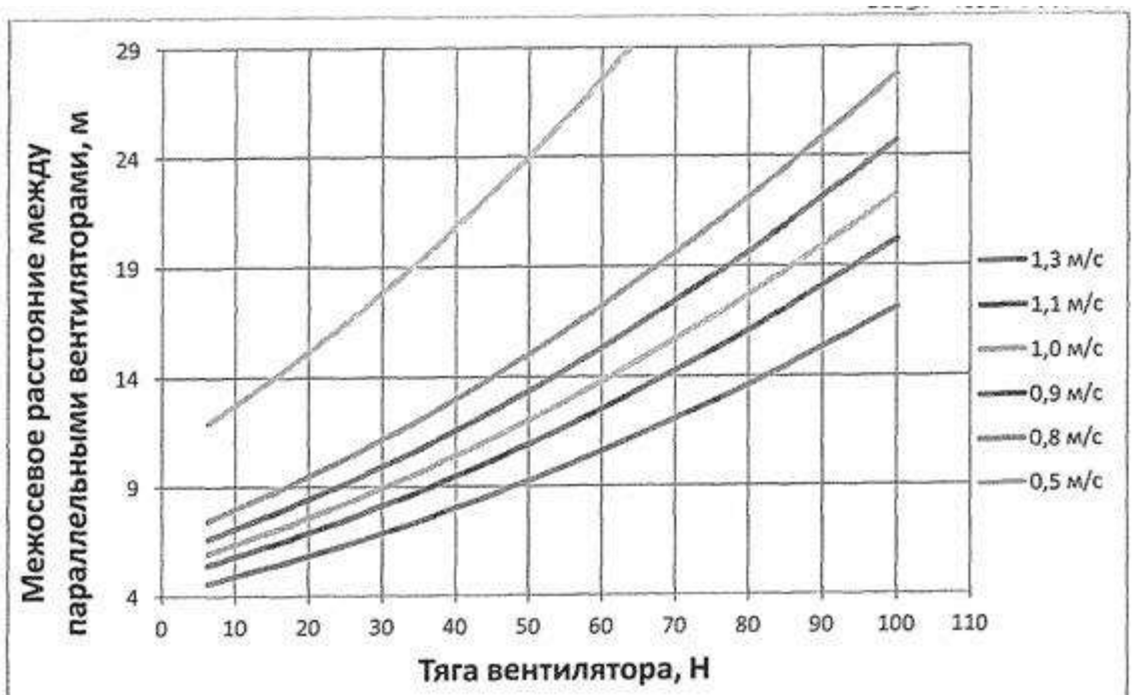



Рисунок И.2 – График зависимости межосевого расстояния $b$ от расчетной реактивной тяги вентилятора $F_p$ при различных значениях $V_{x\min}$

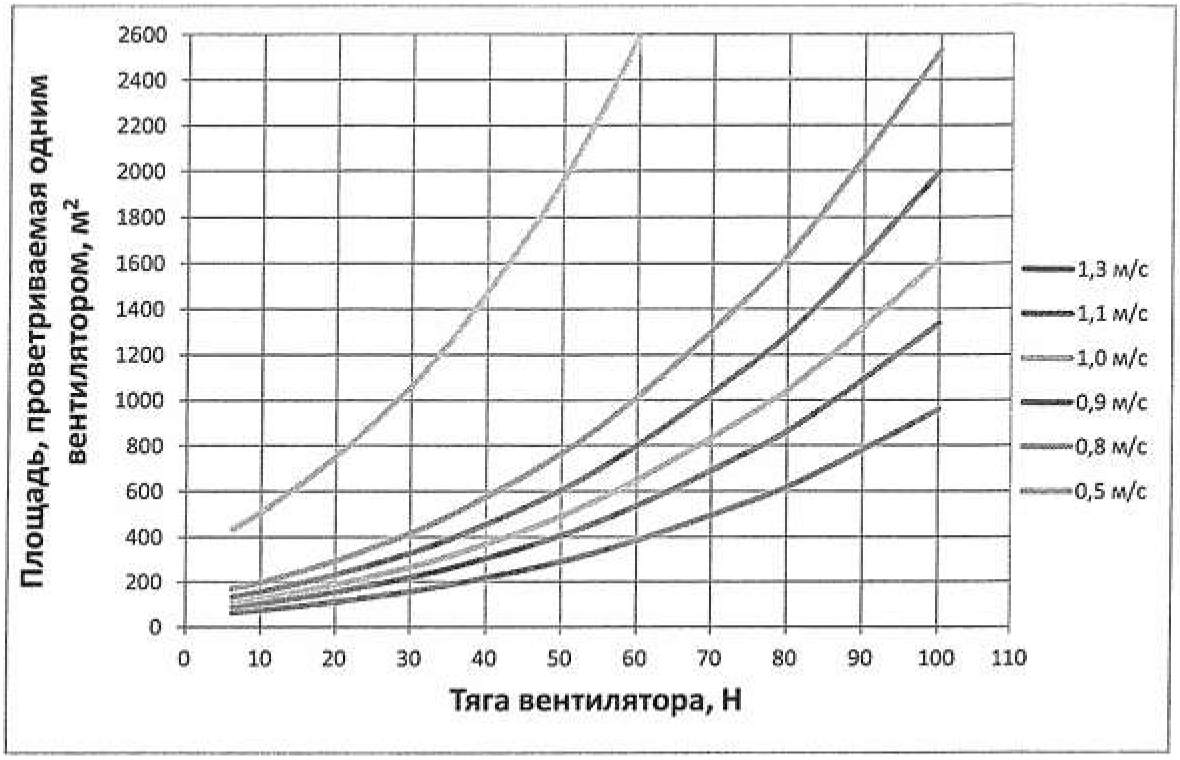



Рисунок Ж.3 – График зависимости площади $S_{в1}$, проветриваемой одним вентилятором, от расчетной реактивной тяги вентилятора $F_р$ при различных значениях $V_{xmin}$ (в соответствии с формулой (8.5)