

**ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ**  
**501-5-080.86**

**Автоматическая очистка  
стрелок**

**ТО-167**

**Выпуск I Часть 1**  
**Пояснительная записка**

**РАЗРАБОТАНЫ**

ПРОЕКТНЫМ ИНСТИТУТОМ  
„Гипротранссигналсвязь“

Главный инженер института *А.П. Горолов*  
Главный инженер проекта *Ю.Р. Соловьев*

**УТВЕРЖДЕНЫ**

МИНИСТЕРСТВОМ ПУТЕЙ  
СООБЩЕНИЯ СССР  
Письмо № ЦПП-23/21 от 14.10.86  
Введен в действие с 01.01.87г.

# СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	— 2
2. Назначение	— 3
3. Технические данные	— 4
4. Рекомендации по проектированию	— 5
5. Описания устройств	— 8
5.2. Трубопроводы	— 8
5.3. Аппаратура трубопроводная	— 9
5.4. Компенсаторы П-образные	— 10
5.5. Воздухоходитель	— 11
5.6. Водоотделитель проходной	— 12
5.7. Водоотделитель с ковером	— 12
5.8. Воздухосборник	— 12
5.9. Электропневматический клапан типа ЭПк-84	— 12
5.10. Аппаратура пневматической очистки стрелок	— 13
5.11. Монтажные детали	— 14
5.12. Фундаменты	— 14
5.13. Детали заземления	— 14
5.14. Колодцы	— 14
6. Методика расчета программы очистки стрелок от снега	— 15
7. Расчет общего расхода воздуха	— 17
8. Выбор компрессорной установки	— 19
9. Расчет компенсации трубопровода	— 21
10. Расчет диаметра труб	— 22
11. Правила монтажа, испытаний и приемки	— 23
12. Защита трубопровода. Заземление	— 25
13. Технико-экономические показатели	— 26

Изм/лст № подл/документа	Подл. Черт.
Ред/бр. Документа	Черт./бланк
Подл. Контракт	Форма
РНК. Справка	Бланк
Исполн. Контракт	Контракт
Учт. Отделка	Бланк

TO-167 П3

Автоматическая очистка стрелок	Лист	Листов
МТК-СССР	1	2
Гипротрансжилхозэлза		57
Формат А4		

Изм/лст № подл/документа	Подл. Черт.

Изм/лст № подл/документа Подл. Черт.

TO-167 П3

Лист  
3

Чертеж 1

Выпуск 1

Типовые проектные решения

## 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Типовые проектные решения „Автоматическая очистка стрелок ТО-167“ разработаны на основании плана типового проектирования № 19862, тема 5.2.6 и в соответствии с заданием Главного управления путей, утвержденным 12.02.86г.

1.2. Ранее выпущенные типовые решения 509-0-26 „Автоматическая очистка стрелок, ТО-146, Том 1. Устройство пневматики“ с выпуском настоящих типовых проектных решений отменяются.

1.3. Типовые проектные решения „Автоматическая очистка стрелок“ состоят из 2-х частей:

„Выпуск 1, Часть 1 Пояснительная записка“;  
„Выпуск 1, Часть 2 Чертежи“.

1.4. В пояснительной записке, в разделах и в других разделах даются ссылки на рисунки и чертежи, которые помещены в частях 1 и 2.

1.5. Разработано типовых проектных решений выполнено как руководящий материал для проектирования и строительства воздушопроводной сети с установкой наружных устройств автоматической очистки стрелок на станциях с ЭЦ, имеющих от 10 и более централизованных стрелок, и на механизированных сортировочных горках.

1.6. При проектировании в соответствии с типовыми проектными решениями выполняется: разработка программы очистки стрелок, расчет

Формат А4

Формат А4

общего расхода воздуха, выбора компрессорной установки, выбора средств осушки воздуха и их количества, проектирование воздухопроводной сети, выбора оборудования из стрелок пневматическими устройствами, выбора защиты трубопровода и его заземления.

1.7. При строительстве в соответствии с типовыми проектными решениями выполняется: монтаж воздухопроводных сетей и оборудования, применяемого для автоматической очистки стрелок, изготавливается на месте отдельные узлы и детали.

1.8. При эксплуатации в соответствии с типовыми проектными решениями может выполняться: ремонт и модернизация существующих воздухопроводных сетей и оборудования, проверочный расчет соответствия производительности существующих компрессорных и фильтровской потребности в сжатом воздухе.

1.9. Типовыми проектными решениями предусматривается проектирование воздухопроводных сетей, начиная от компрессорной.

1.10. Типовые проектные решения не распространяются на проектирование воздухопроводных сетей для wagonных замедлителей на междурельсовых горках.

1.11. В составе типовых проектных решений, на стр. 27 и 28, приведен примерный план станции с изображением воздухопроводной сети и оборудования, применяемого при автоматичес-

кой очистке стрелок, поданный по блоку № 4 отдельные части по линиям разреза А-А, Б-Б и т.д.

1.12. Принятые в типовых проектных решениях обозначения составных элементов автоматической очистки стрелок приведены на стр. 29.

1.13. Перечень оборудования, поставляемого с заводом - изготавителем для автоматической очистки стрелок, приведен на стр. 30, 31.

1.14. В типовые проектные решения включены железобетонные изделия, изготавливаемые на заводе - изготавителем в соответствии с "Каталогом сборных железобетонных конструкций и изделий для транспортного строительства. Раздел III. Железные дороги".

Приведены чертежи железобетонных изделий с начальным обозначением МГ-36, входящие в перечень каталога. Эти изделия можно заказать на заводе - изготавителе, но серийно их не изготавляют.

Приведенные в выпуске чертежи под обозначением настоящих типовых проектных решений в каталог не вошли и могут изготавливаться на месте.

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Устройство автоматической (пневматической) очистки стрелок предназначается для обеспечения бесперебойности движения поездов в период снегопада и метелей.

Нач. №	Тип. №
--------	--------

Изм. №	Подп. №	Лист №	Формат А4
		5	

Изм. № 1  
Подп. №

TO - 167 ПЗ

Лист № 4

Копировано

Формат А4

**2.2. Введение на станции в автоматической (пневматической) очистке стрелок** имеет целью свести к минимуму всякие виды ручных работ по обметанию и очистке стрелок от снега во время снегопадов и метелей. Это сократит количество низкоквалифицированных временных рабочих, незнакомых с условиями работы станции, привлекаемых для снегоборьбы, и предотвратит перерывы в движении поездов и маневровой работе.

**2.3. Автоматическая очистка стрелок** возможна в любое время суток. При автоматической очистке повышается качество очистки, соблюдаются правила по технике безопасности, экономно расходуется сжатый воздух и электроэнергия.

**2.4. Устройство автоматической очистки стрелок** может быть дополнено ручной шланговой очисткой, применяемой, как правило, после снегопадов.

Для этой цели у стрелки установлены одна или две (в зависимости от длины стрелочно-го перевода) колонки с краном на трубопроводе для подключения переносного шланга для ручной очистки (см. часть 2 стр. 115, 121, 122).

Шланговая ручная очистка позволяет производить полностью очистку стрелок от снега, но требует большого расхода сжатого воздуха и может производиться только в перерывы между поездами.

**2.5. Как правило, ручную шланговую очистку применяют для очистки крестовин,**

корней остряков и шпаловых щитков с тягами стрелок.

**2.6. Автоматическая и ручная шланговая очистка не предназначены для удаления снега со станции.** По мере накопления, снег должен убираться со стрелок и станционных путей при имеющимися на станции средствами снегоборьбы.

**2.7. Автоматическая очистка стрелок** производится следующим образом: сжатый воздух подается от компрессорной по специальному проложенному воздушопроводу и через распределительные устройства поступает на стрелки, оборудованые специальными автоматическими трубками с соплами. Производится очистка только пространства между откатым остряком и рельсом. Выбор позиции сжатого воздуха только в пространстве между откатым остряком и рельсом производится автоматически контактами сцепления-ключом стрелочного электропривода. Снег выдувается сильной продольной струей сжатого воздуха с подушечкой из зазора между упорным и плодородным остряком.

### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

**3.1. Рабочее давление до 0,8 МПа (8 кгс/см<sup>2</sup>).**

**3.2. Воздухохолодильник трехсекционный шестипарный в круглом колодце рассчитан на расход свободного воздуха до 30 м<sup>3</sup>/мин.**

Изм/пост №	Н/д	Подп. Член
Изм/пост №	Н/д	Подп. Член

TO - 167 ПЗ

Лист  
6

Изм/пост №	Н/д	Подп. Член
Изм/пост №	Н/д	Подп. Член

TO - 167 ПЗ

Лист  
7

3.3. Объем влагоотделяющей влаги в одном воздухоочистителе 150-240 л в сутки при средней влажности окружающего воздуха 70% и температуре его от минус 10 до 0°С.

3.4. Максимальная температура сжатого воздуха, поступающего в воздухоочиститель, +150°С.

3.5. Воздухопровод выполняется из облегченных труб по ГОСТ 3262-75" с условным проходом 50, 65, 80, 100, 150 мм и труб по ГОСТ 8732-78" с условным проходом 200мм.

3.6. Водоотделители применены проходные и с ковертом.

3.7. Воздухосборники применены емкостью 6,3 м<sup>3</sup> по ГОСТ 9028-76."

3.8. Применен клапан электропневматический ЭПК-8%

3.9. Колодцы для водоотделителей применены железобетонные круглые.

3.10. Соединения трубопроводов применены фланцевые и сварные.

#### 4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ

4.1. Рост объема переработки вагоноплатформы на станциях и механизированных сортировочных горках выдвигает задачу повышения надежности устройств воздухоснабжения и распределения сжатого воздуха к пневматическим устройствам, входящим в состав оборудования автоматической

очистки стрелок.

4.2. Для повышения надежности работы устройств автоматической очистки стрелок необходимо добавить осушенный сжатый воздух. Это решается установкой воздухоочистителей.

Принцип действия воздухоочистителя основан на охлаждении сжатого воздуха за счет теплообмена с окружающей средой, при этом из сжатого воздуха выделяется влага. Чем интенсивнее обдувается наружным воздухом воздухоочиститель, тем большее количество сжатого воздуха и большее количество влаги выводится в воздухоочиститель, осушая воздух.

При выборе места установки воздухоочистителя необходимо расположить его так, чтобы трубы воздухоочистителя продувались со всех сторон ветром.

Необходимо учесть преобладающее направление ветра и расположить продольную ось воздухоочистителя перпендикулярно этому направлению.

Нельзя устанавливать воздухоочиститель рядом со зданиями, заборами, посадками и другими преградами для ветра. Количество установленных воздухоочистителей принимается согласно табл. 9.

Таблица 9

Общий расход свободного воздуха на станции, м <sup>3</sup> /мин.	Количество промежуточных воздухоочистителей, шт	
	до 30	1
св. 30 до 60	2	
св. 60 до 90	3	
св. 90	4	

При групповом включении воздухоохранителей они соединяются параллельно, сокращая же каждого воздухоохранителя соединяются последовательно.

Схема соединения трехсекционных воздушно-огревателей при групповом включении должна обеспечивать возможность отключения каждого из них для ремонта или испытания.

Это откаючение не должно вести к действию оставшихся включенными воздуходувателям.

Схема соединений должна допускать возможность отключения всех включенных в группу воздухоходовителей, при этом подача воздуха должна осуществляться, минуя воздухоходовители.

4.3. В концевых точках сети должны быть забиваны или временно для продублирования при сезонных периодических осмотрах или ремонте сети.

4.4. Воздухопроводная сеть проектируется, как правило, с надземной прокладкой трубы-проводка и монтируется на стойках. Расстояние между стойками не должно превышать более следующих величин:

(3,5-4) м - для трубопроводов с условным проходом 50, 65 мм,  
 $8 \text{ м}^2$  то же  $80, 100 \text{ мм}^2$

**12 M -** — — **150 MM,**  
**12 M -** — — **150 MM,**

4.5. Последовательность расположения уст-  
ройств водопроводной сети следующая:

от воздухо-сборников, расположенных у компрессоров.

сокной, проекладывается трубопровод до узла разветвления с разводящей воздушопроводной сетью. К трубопроводу подключается воздушоохранитель до разветвления.

Рекомендуется точки подключения разносить для обеспечения надежности воздушоснабжения при различных аварийных ситуациях с возможностью отключения аварийного участка.

Сжатый воздух при обычной работе не становится подается только по трубопроводу через воздухоохранители. Допускается сжатый воздух подача сжатого воздуха без воздухоохранителя при его неисправности.

4.6. В воздухе, поступающем из воздухоходящего тепла, остается некоторое количество паров воды, и по мере продвижения воздуха по трубопроводам и охлаждения его, пары конденсируются на стеклянных трубопроводах.

Поэтому трубопроводы необходимо укладывать с уклоном не менее 0,005 в сторону водоотводных телей. Должно быть обеспечено отсутствие мерзильных зон, где может скапливаться конденсат.

Водоотделители устанавливаются в колодцах при подземной прокладке, при надземной прокладке воздушно-проводной сети предусматривается установка водоотделителей с коверами в наиболее низких и концевых точках сети (см. раздел § 14).

4.7. Для компенсации изменения длины воздухопроводов при изменении температуры наружного воздуха на длинных прямых участках трубопровода должны применяться П-образные компенсаторы. Выбор количества их определяется расчетом. Для обеспечения нормальной работы компенсаторов, участков, защищаемый компенсаторами, должен иметь фиксационные для крепления воздухопровода.

4.8. При расчете сечений воздухопроводной сети в соответствии с разделом 10 необходимо при нумеровать только шесть диаметров трубопровода, т.к. все элементы воздухопроводных сетей разработаны для труб с условным проходом 50, 65, 80, 100, 150, 200 мм.

Для трубопроводов с условным проходом 50, 65, 80, 100 и 150 мм применяются трубы по ГОСТ 8262-75° (рекомендуемая марка стали 8Ст 2 кп 2 по ГОСТ 380-71°), а для трубопроводов с условным проходом 200 мм - стальные бесшовные горячекатанные трубы по ГОСТ 8732-78° (рекомендуется марка стали 8СтЧсп по ГОСТ 380-71°).

4.9. Переходы под путями должны осуществляться перпендикулярно к оси пути в лотках. Под стрелками (остротрамми, крестовинами), глухими пересечениями, стыками трубопровод не должен проходить.

4.10. Воздухосборники на станциях, оборудованных электротягой переменного тока, и на

станциях, не оборудованных электротягой, должны быть заземлены на самостоятельный контур с сопротивлением не более 10 Ом в любое время года.

4.11. На станциях, которые электрифицированы на переменном токе, для защиты трубопровода, расположенного вдоль железнодорожного пути, от повышенных индуктивных напряжений трубопровод необходимо заземлять. Величина сопротивления заземляющего контура не должна быть более 10 Ом в любое время года.

4.12. На станциях, электрифицированных на постоянном токе, но случай обрыва контактного провода и соединения его с трубопроводом, трубопровод должен быть заземлен на средний вывод дроссель-трансформатора при двухниточных рельсовых цепях или стяговым рельсом не менее, чем в двух точках при однониточных рельсовых цепях. Соединение производится через искровой промежуток.

4.13. Для защиты от бросения необходимых потенциалов в помещениях компрессорной на выходе из компрессорной, в соответствии с проектом компрессорной, должны устанавливаться изолирующие фланцы.

4.14. Места установки контуров заземления, места подключения к дроссель-трансформатору или соединение с стяговым рельсом должны быть указаны на чертеже плана воздухопроводной сети.

4.15. Способ защиты от электрокоррозии должен предусматриваться комплексным проектом защиты для всей станции.

Инв. №	План	Задача
Ум. Инв. №	Подп. План	Подп. Задача

TO-167 П3

Формат А4

Инв. №	План	Задача
Ум. Инв. №	Подп. План	Подп. Задача

TO-167 П3

Формат А4

Лист  
13

Трубопроводы, прокладываемые под землей в зоне движущихся токов, должны иметь усиленное защитное покрытие, независимо от коррозийной активности грунта.

4.16. При составлении проектов воздушопроводных сетей для конкретной станции и сортировочной горки необходимо пользоваться настоящими типовыми проектными решениями в качестве руководящего материала, оформляя чертежи в соответствии с примерами, показанными в части 2.

Кроме спецификаций, к каждому узлу сети составляется сводная спецификация всех необходимых материалов в оборудовании для строительства.

Составляется также ведомость объемов работ.

4.17. Расчет производительности компрессорной станции, определение диаметров трубопроводов участков воздушопроводной сети и необходимости установки дополнительных воздушосборников выполняется в соответствии с указаниями разделов Записки 8, 10.

Для расчетов диаметров трубопроводов составляется расчетная схема воздушопроводной сети.

## 5. ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВ

5.1. Воздушопроводная сеть автоматической очистки стрелок состоит из следующих устройств:

- 1) трубопроводов;
- 2) арматуры трубопроводной;
- 3) компенсаторов П-образных;

- 4) воздушохладителей;
- 5) водоотделителей проходных;
- 6) водоотделителей с ковером;
- 7) воздушосборников емкостью 6,3 м<sup>3</sup>;
- 8) электропневматических клапанов ЭПК-84;
- 9) арматуры пневматической очистки стрелок;
- 10) монтажных деталей;
- 11) деталей заземления;
- 12) фундаментов для установки различных устройств.
- 13) колодцев.

### 5.2. Трубопроводы

5.2.1. Воздушопроводная сеть для автоматической очистки стрелок может быть трех видов:

- 1) новая прокладываемая воздушопроводная сеть;
- 2) используется существующая сеть для ручной, шланговой очистки, если диаметры труб удовлетворяют условиям по потерям давления и если состояние труб пригодно для дальнейшей эксплуатации;
- 3) на механизированных горках используется существующая воздушопроводная сеть для затворов, при этом воздушопроводная сеть для пневматической очистки стрелок подключается к существующей в необходимых местах.

5.2.2. Магистральный трубопровод должен изготавливаться из труб, имеющих условный проход 80, 100, 150 мм. Допускается применение труб с

условным проходом 50 и 65 мм по концам трубопровода.

5.2.3. Разводящие трубопроводы должны изготавливаться из труб, имеющих условный проход 50, 65 мм.

5.2.4. Участок воздушопровода, проложенный под путями сразу после воздушоотводителя, не следует зарывать в землю, так как имеющееся разборное фланцевое соединение в междупутье, тройник и забивка обеспечивают возможность разборки, участки от обмерзания в случае поземления последнего в эксплуатации.

5.2.5. Пересечение путей трубопроводом, прокладываемым в земле, должно выполняться на участках, удаленных от осушителя не менее чем на 400 метров и находящихся за дополнительными средствами оушки воздуха.

5.2.6. Для уменьшения утечки воздуха рекомендуется соединения труб выполнять сваркой. Фланцы предусматривать только в местах соединений с арматурой и другими изделиями, имеющими присоединительные фланцы.

5.2.7. Все трубы трубопровода, прокладываемые в земле, ст. стр. 100 часть 2, должны быть защищены усиленной гидроизоляцией. Гидроизоляция должна быть многослойная, выполнена в соответствии с действующими нормативными указаниями. Минимальная толщина изоляции должна быть 9-10 мм. Гидроизоляция трубы должна начинаться за 0,2-0,3 м до места входа трубы

в землю.

5.2.8. Трубопровод укладывают от воздушоотводителя до водоотделителей, установленных на воздухе или в колодцах, с уклоном не менее 5:1000 в сторону водоотделителей.

5.2.9. Если этот уклон не обеспечивается профилем трассы, необходимо сразу за воздушоотводителем поднять трубопровод над землей, выдержав указанный уклон.

5.2.10. В типовых проектных решениях даны примеры, как необходимо укладывать трубопроводы в междупутях и на обочине с учетом работы снегоуборочной машины СМ-3 или СМ-4, рабочий габарит которой от оси пути отстоит на 2550 мм, а по высоте - на уровне погребов шпалы.

### 5.3. Арматура трубопроводная

5.3.1. На концах магистрального трубопровода всех горловин станции должны быть установлены забивки. Забивки предназначаются для пробивки магистрального трубопровода.

5.3.2. Пробивка трубопровода производится после монтажа перед сдачей в эксплуатацию, а также сезонная и в процессе эксплуатации.

5.3.3. Забивки должны быть установлены на трубопроводах в местах, обеспечивающих возможность отключения каждого из устройств, находящихся в автоматическую очистку стрелок.

Накл. №	Подп. №	Подп. Черт.	Лист №	16
Исполн. №	Подп. Черт.			

TO-167 ПЗ

Формат А4  
Копировано

Накл. №	Подп. №	Подп. Черт.	Лист №	17
Исполн. №	Подп. Черт.			

TO-167 ПЗ

Формат А4  
Копировано

Ин. №	№ докум.	Подп. Член
		Копия

TO-167 ПЗ

Формат А4  
Лист 18

## 5.4. Компенсаторы П-образные.

5.4.1. Для компенсации изменений длины трубопровода при надземной прокладке на прямых участках должны применяться П-образные компенсаторы.

На участках небольшой длины, при укладке трубопровода с поворотами, зигзагами происходят самокомпенсация температурных удлинений, и специально П-образные компенсаторы можно не устанавливать.

5.4.2. Для обеспечения нормальной работы компенсаторов, участков, защищаемых компенсаторами, должен иметь неподвижные опоры (фикспункты), воспринимающие усилие от компенсатора. Неподвижные опоры необходимо устанавливать вблизи воздушесборников, отводов, водостоек телей и др. устройств, чтобы в этих местах были наименьшие перемещения трубопровода от изменения температуры. Это необходимо для того, чтобы не было повреждение коротких, негибких подводов к распределительному трубопроводу.

5.4.3. При прокладке магистрального трубопровода в минимальном междупутье 5,3 м устанавливаются компенсаторы с уменьшенным вылетом. Компенсирующая способность этих компенсаторов меньше, поэтому их необходимо устанавливать чаще.

5.4.4. При напряжении сжатия трубы победит себя более свободно за счет неустойчивости ее в горизонтальной плоскости, т.к. она на опорах имеет возможность несколько смещаться в сторону. Поэтому дополнительные удлинения будут компенсированы волнообразным изгибом трубопровода по его длине.

5.4.5. Наличие недостаточно гибких, перпендикулярно направленных отводов на участках магистрального воздушопровода, на котором установлен компенсатор, будет приводить к разгеружке компенсатора, т.к. это будет являться в какой-то мере сокращением длины компенсируемого участка. Но, в свою очередь, будет вызывать перегрузку крепления отводящей трубы, например, в месте входа в грунт для перехода под путями.

В зимних условиях это место может быть, как бы жестким креплением отвода вследствие обмерзания грунта вокруг трубы.

5.4.6. На приведенных в типовых проектных решениях компенсаторах предусмотрены фланцы для удобства монтажа или замены и ремонта при необходимости.

В виду наличия больших изгибающихся напряжений на коротких отводах (участках с фланцами) компенсаторов, на фланцах компенсаторов Ду50, Ду65, Ду80 увеличено число болтов с 4 до 8, для постановки которых чертежами компенсаторов предусмотрено сверловка 4 дополнитель-

Ин. №	№ докум.	Подп. Член
		Копия

TO-167 ПЗ

Лист 19

ных отверстий во фланцах компенсаторов. Компенсаторы Ду 100 и Ду 150 имеют по восемь болтов во фланцевом соединении.

5.4.7. Также приведены чертежи фикспунктов. Для фикспунктов Ду 50, Ду 65 и Ду 80 применяется тот же фундамент, что и для корликовых светофоров, для фикспунктов Ду 100 и Ду 150 - фундамент, применяемый для светофоров, но металлической маунте.

5.4.8. Фикспункты имеют фланцевые соединения. Конструкция фикспунктов рассчитана на изготавление ее в мастерской, так что не требуется сварочного дerrickata для монтажа фикспункта.

## 5.5. Воздухоохладитель

5.5.1. Воздухоохладитель предназначен для осушки сжатого воздуха за счет охлаждения струй сжатого воздуха, поступающего в воздухоохладитель, разделяется на 18 струй, отчего площадь охлаждения значительно увеличивается. Это приводит к интенсивному теплообмену между окружающей средой и сжатым воздухом, температура сжатого воздуха понижается, и происходит конденсация влаги.

5.5.2. Трехсекционный воздухоохладитель шестирядный с водоотделителями в круглом колодце 384.79.00000 приведен в типовых проектных решениях в части 2 на стр. 8, 35, 49, 55.

Воздухоохладитель состоит из:  
трех секций,  
колодца с водоотделителями,  
двух коллекторов,  
соединительных деталей.

Каждая секция воздухоохладителя имеет два вертикальных цилиндра, соединенные между собой 18 трубками.

Три секции воздухоохладителя соединены между собой последовательно.

Внизу вертикальные цилиндыры присоединены к сборному коллектору, по которому выпадающая влага стекает в водоотделитель.

Коллектор должен теплоизолироваться для исключения замерзания стекающей влаги. Водоотделители размещены для защиты от обмерзания в круглом железобетонном колодце.

Различные варианты установок воздухоохладителей показаны в части 2.

5.5.3. При расходах воздуха более 30 м<sup>3</sup>/мин. необходимо применять большее число воздухоохладителей, при этом подключение их должно быть параллельным.

5.5.4. Воздухоохладитель не обеспечивает полной осушки воздуха, так как охлаждается при температуре наружного воздуха. Поэтому типовыми проектными решениями предусматривается ликвидация оставшейся влаги за счет пробоотборных задвижек, водоотделителей, разборных устройств трубопровода.

Типовое	проектные	Выпуск 1	Часть 1
№	501-5-080-86	решение	

Лист №	1
--------	---

Изм. №	Документ. №	Подп. Черт.	TO - 167 ПЗ	Лист
			Копиробот	21

Изм. №	Документ. №	Подп. Черт.	TO - 167 ПЗ	Лист
			Формат А4	20

**5.5.5.** Дополнительные средства осушки воздуха должны применяться для климатических районов с преобладающей относительной влажностью воздуха более 60%, а также при расходах воздуха, близких к предельным ( $30 \text{ м}^3/\text{мин}$ ) или немного превышающих их ( $30 \pm 5 \text{ м}^3/\text{мин}$ ). В остальных случаях необходимо дополнительно ставить воздухоохладители.

### 5.6. Водоотделитель проходной

**5.6.1.** При больших расходах воздуха в качестве дополнительного средства осушки применяется водоотделитель (см. часть 2 стр. 37).

**5.6.2.** Периодическая продувка водоотделителя, установленного на открытом воздухе на фундаменте, производится через кран, предусмотренный под водоотделителем.

**5.6.3.** Установка водоотделителя в колодцах уменьшает вероятность замерзания в них выпадающего конденсата (см. часть 2 стр. 57).

**5.6.4.** Для удаления влаги из водоотделителя, установленного в колодце, под откидной крышкой предусмотрен кран и шланг для продувки водоотделителя.

### 5.7. Водоотделитель с ковером

**5.7.1.** Водоотделитель с ковером врезают непосредственно в воздухопроводную сеть в местах,

где расположено колодец невозможно, а профиль воздухопроводной сети таков, что в этом месте получается наиболее низкая точка, где может скапливаться влага.

Для того, чтобы удалить влагу из водоотделителя, необходимо в ковере открыть кран, и влага, под действием сжатого воздуха вытесняется наружу.

Продувка прекращается, когда из трубы подет воздух.

Таким же путем удаляется влага из водоотделителей, установленных в колодце.

Водоотделитель с ковером показан на стр. 111, 112 части 2.

### 5.8. Воздухосборник

**5.8.1.** Воздухосборники емкостью 6, 3 м<sup>3</sup> изготавливаются заводами в соответствии с ГОСТ 9028-76\*.

Выбором необходимого количества воздухосборников создается требуемый общий объем сети, обеспечивающий необходимую надежность и качество автоматической очистки спралок.

### 5.9. Электропневматический клапан типа ЭПК-84

**5.9.1.** Клапан ЭПК-84 устанавливается наружу типовых железобетонных оснований вблизи спралок согласно чертежам, приведенным на

Изм. Черт. №	Подп. Черт.
Черт. №	Подп. Черт.

TO-167 П3

Лист 22

Изм. Черт. №	Подп. Черт.
Черт. №	Подп. Черт.

TO-167 П3

Копия под

Лист 23

Формат А4

стр. 914, 916, 120-124, 129, 130, 131, 132 части 2.

5.9.2. Минимальное расстояние от рабочего конца рельса до кожуха клапана может быть принято - 1400 мм, верх кожуха выше уровня головки рельса на 120мм. Для осуществления такой установки необходимо укоротить подводящие шланги.

5.9.3. При необходимости, как исключение, клапан ЭПК-84 может быть установлен от стрелки на расстояние большее, чем предусмотрено чертежами. В этом случае применяют удлиняющие трубы между арматурой пневматической очистки стрелок и шлангами клапана.

5.9.4. Под кожухом установлены для управляемых клапанов и клеммник. Кожух клапана ЭПК-84 съемный.

5.9.5. Для разделки кабеля предусмотрен три вида установки кабельной муфты.

5.9.6. Подвод воздуха к управляемым клапанам и отвод к арматуре пневматической очистки стрелки выполнен снизу основания ЭПК.

Соединение с арматурой пневматической очистки стрелки выполняется резиновыми шлангами.

5.9.7. Потери давления в клапане ЭПК-84, при установившемся давлении на выходе 0,42 МПа ( $4,2 \text{ кг}/\text{см}^2$ ) и расходе свободного воздуха  $12 \text{ м}^3/\text{мин}$  не должны быть более  $0,05 \text{ МПа}$  ( $0,5 \text{ кг}/\text{см}^2$ ).

## 5.10. Арматура пневматической очистки стрелки

5.10.1. Конструкции арматур рассчитаны на возможность установки их на соответствующих стрелках и обеспечение при этом, с помощью сопел, удаления снега сжатым воздухом из пространства между отжатым щетником и рамным рельсом.

5.10.2. Для увеличения эффективности очистки первой подушка диаметр первого сопла 7мм, остальные сопла имеют диаметр 6мм.

5.10.3. Подводящий трубопровод к отводам с соплами выполнен из флютальных труб и размещен с внешней стороны колеса борьбы рамных рельсов.

5.10.4. Арматуры изготавливают по чертежам, приведенным в табл. 2.

Таблица 2

Обозначение	Стрелка				Масса, кг
	Тип	Рельс	Марка	Обозначение	
14236-00-00A	Обыкновенная	P-43, P-50	1/9, 1/11	741У1-000-000 1329.01.00	88
14237-00-00A	Перекрестная	P-43	1/9	619-000-000 619-100-008	174
14238-00-00A	Перекрестная	P-50	1/9	871.000.000 088-100-00 1623-00-00	185
14239-00-00	Обыкновенная	P-50	1/18	0120-100-00 1319.09.00	207
14260-00-00	Обыкновенная	P-65	1/22	0985-100-00	260

Обозначение	Стройка				Масса, кг
	Тип	Рельс	Марка	Обозначение	
14261-00-00	Обыкновенная	P-50, P-43	1/8	646-000-000 646-00-00 0126-100-00	72
14262-00-00	Обыкновенная с подушками	P-65	1/11	0511-100-00	136
14263-00-00	Обыкновенная	P-65	1/9, 1/11	846-000-000A 1327-01-000	115
14264-00-00	Обыкновенная	P-43	1/5	НД-5 296	77
14265-00-00	Обыкновенная	P-65	1/18	0368-100-00 1323-01-000	206
14290-00-00	Перекрестная	P-65	1/9	015854-100-00	187
16013-00-00	Подвижная сердечник	P-65	1/11	1324.02.00	86
16037-00-00	Обыкновенная	P-75	1/11	1161.01.00	106

### 5.11. Монтажные детали

Монтажными деталями являются различные сварные детали трубопроводов.

Сварные соединительные детали разработаны двух разновидностей:

фланцевые - применяются для трубопроводов, укладываемых над землей и в колодцах,

под сварку - применяются для трубопроводов, укладываемого в земле и при надземной прокладке.

Имеются следующие элементы трубопроводов:

переходы конические,

угольники прямые,

TO-167 П3

26

Ум. / Чет. № документа  
Подп. Чет.

Колодцы

Формат А4

треугольники прямые,  
треугольники переходные,  
кресты прямые.

Все элементы трубопроводов разработаны для условных проходов 50, 65, 80, 100, 150 и 200 мм.

### 5.12. Фундаменты

Для установки воздухоходилителей, воздухо-сборников, лестницы у воздухосборников, монтируются трубопроводы применяются различные фундаменты и стойки, рабочие чертежи которых приведены в типовых проектных решениях, часть 2.

### 5.13. Детали заземления

В типовых проектных решениях, часть 2, приведены: чертежи деталей для заземления трубопроводов, изготавливаемых на месте, монтажные чертежи вариантов заземления через дроссель-трансформатор, заземления при переменном токе и при обратном токе, заземление через скреповой промежуток.

### 5.14. Колодцы

5.14.1. В типовых проектных решениях применен колодец круглой формы в основании для размещения водоотделителя и различной арматуры.

Ум. / Чет. № документа	Подп. Чет.	TO-167 П3	Формат А4
26	27		

Изм. чист. подп. Код	Изм. чист. подп. Код

Копировано

TU - 167 П3

Лист  
28

Формат А4

5.14.2. Сборка железобетонных элементов колодца должна выполняться на цементном растворе М-50.

5.14.3. Плита фланца в сухих грунтах устанавливается на утрамбованный грунт. При наличии грунтовых вод, а также при микропористых просадочных грунтах плита фланца устанавливается на обуложенную подушку - нижний слой толщиной 100 мм из бетона М-50, верхний слой из асфальта толщиной 20 мм.

5.14.4. Колодец внутри железным песчано-цементным раствором состава 1:3 с добавлением в раствор жидкого стекла и черезито.

5.14.5. При наличии грунтовых вод наружные стены колодца оштукатурить цементным раствором состава 1:3 с черезитом с последующей окраской горячим битумом на высоту, превышающую пределенный уровень грунтовых вод на 500 мм, после чего сделать глиноземный здник толщиной 300 мм.

5.14.6. При микропористых просадочных грунтах в основании колодца производится уплотнение грунта согласно требованиям ННТУ-137-51. Внутреннюю гидроизоляцию производить согласно п. 5.14.3.

5.14.7. При установке на участках с электрической переменного тока трубопровод покрыть гидроном толщиной не менее 5 мм и обернуть бумагой лентой.

## 6. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПРОГРАММЫ ОЧИСТКИ СТРЕЛОК ОТ СНЕГА

6.1. Расчет программы, по которой подключаются ЭПК-84 к устройствам управления, должен производиться по двум направлениям:

1) определение времени работы ЭПК-84 и порядка подключения стрелок к устройствам управления за период цикла;

2) определение баланса подачи сжатого воздуха в сеть и расхода его на очистку стрелок с учетом утечек за период цикла.

6.2. Программное управление используется двух видов:

- 1) индивидуальное управление (выборочное);
- 2) циклическое управление.

6.3. Общее, что объединяет обе указанные системы - это временной принцип регулирования продолжительности очистки стрелок, с обеспечением бесперебойности воздушноснабжения устройств очистки, при котором поддерживается заданное в сети рабочее давление.

6.4. Экспериментально установлено, что минимальное время, необходимое для очистки стрелки, составляет 4 секунды.

6.5. Цикл очистки стрелок, т.е. время, через которое, при нормальном режиме, стрелка очищается повторно, принимается равным 6 мин

Изм. чист. подп. Код	Изм. чист. подп. Код

TU - 167 П3

Копировано

Лист  
29

Формат А4

При необходимости может применяться и меньший цикл очистки. Это должно быть обеспечено соотвествующим техническим оснащением комплекса автоматической очистки стрелок.

6.6. Расход воздуха на очистку одной стрелки показан в табл. 3. В этой же таблице дана необходимость интервала между очистками, который надо соблюдать при подключении очередных стрелок после очистки стрелок, требующих большего, чем обычные, расхода воздуха.

Таблица 3

Стрелки			кол-во ЭПК-84 у стрелки	$Q^*$ м³/мин	Потери давления в арматуре кПа	Необходимость интервала
Тип	Реле	Марка				
Обыкновенная	P43	1/9	1	12	70	Нет
	P50	1/11	1	12	70	Имеется
Перекрестная	P43	1/9	2	24	70	Нет
Перекрестная	P50	1/9	2	24	70	Имеется
Обыкновенная	P50	1/18	2	32	90	Имеется
Обыкновенная	P65	1/22	2	38	100	Имеется
Обыкновенная	P43 P50	1/6	1	12	70	Нет
Обыкновенная подуклонкой	P65	1/11	1	17	80	Нет
Обыкновенная	P65	1/9, 1/11	1	14,5	80	Нет

TO-167П3

Формат А4

Чертеж 1  
Лист 1 из 1

Типовые проектные решения 501-5-080.86

Лист 1 из 1  
План управления

Продолжение табл. 3

Стрелки			Кол-во ЭПК-84 у стрелки	$Q^*$ м³/мин	Потери давления в арматуре кПа	Необходимость интервала
Тип	Реле	Марка				
Обыкновенная	P43	1/5	1	9	50	Нет
Обыкновенная	P65	1/18	2	32	90	Имеется
Перекрестная	P65	1/9	2	24	70	Имеется
Подвижной сердечник	P65	1/11	1	15,6	80	Нет
Обыкновенная	P75	1/11	1	14,5	80	Нет

 $Q^*$  - расход воздуха на очистку одной стрелки.

6.7. При проектировании устройств управления для конкретной станции выполняется следующее:

1) принимается циклическая система управления с группированием стрелок по районам управления с последовательностью включения районов управления, с внутренними включениями в заданном порядке;

2) определяется, в зависимости от необходимости, количество одновременно очищаемых стрелок на станции. В соответствии с этим предусматривается необходимая производительность компрессорной.

6.8. При циклическом управлении предусмотрено два способа управления:

TO-167П3  
Формат А4  
Лист 31

Идент. №	Подпись дизайнера
Изм. №	Подпись конструктора

TO - 167П3

Лист 32

Формат А4

нормальный - для всех стрелок станции;

усиленный - для отдельных групп стрелок наиболее загруженных районов станции и усиленный для отдельных стрелок по выбору дежурного по станции.

Необходимые зависимости по времени использования того или иного способа управления, одновременность использования различных способов управления должны устанавливаться при проектировании с учетом обеспечения работы устройств сжатым воздухом.

6.9. При циклическом управлении очисткой стрелок могут предусматриваться различные режимы по продолжительности очистки.

6.10. При компрессоре производительностью  $10 \text{ м}^3/\text{мин}$ , нормируемом расходе воздуха на утечки 15% от производительности компрессора, потребление воздуха на шланговую очистку порядка 20% от производительности компрессора допустимо подключать до 48 штук ЭПК-84.

Эти данные являются ориентиром для проектирования. Если количество клапанов больше, то необходимо увеличить производительность компрессорной и включать параллельно по два клапана и более.

Если количество ЭПК-84 на станции меньше, то рекомендуется наиболее ответственные стрелки подключать в цикле повторно.

## 7. РАСЧЕТ ОБЩЕГО РАСХОДА ВОЗДУХА

7.1. Потребное количество воздуха на автоматическую очистку стрелок зависит от количества одновременно очищаемых стрелок и расхода воздуха на очистку одной стрелки.

7.2. Расход воздуха на очистку стрелки зависит от его давления, поддерживаемого перед ЭПК-84 стрелки в момент очистки. Чем большее давление, тем больше расход.

7.3. Для расчета расхода воздуха принимается среднее установленное давление перед ЭПК-84, рабочее  $0,47 - 0,5 \text{ МПа}$  ( $4,7 - 5 \text{ кгс}/\text{см}^2$ ).

7.4. В табл. 3 указан средний расход воздуха на очистку при этом давлении перед ЭПК и в зависимости от типа стрелки.

7.5. Кроме расхода воздуха на автоматическую очистку, воздух расходуется на шланговую ручную очистку стрелок.

7.6. Наличие утечек через неплотности сборочных элементов воздухопроводной сети, а также через возможные неплотности в некоторых клапанах, приводит к дополнительному расходу воздуха.

На основании опыта, средний расход на утечку воздуха составляет 12-15% от производительности компрессора, работающего на очистку стрелок.

7.7. Определим расход воздуха на автоматическую очистку стрелок.

Идент. №	Подпись дизайнера
Изм. №	Подпись конструктора

TO - 167П3

Лист 33

Формат А4

копироволь

Формат А4

Обычно станция имеет стрелки различного типа, различающиеся как расходом воздуха, так и количеством установленных около них ЭПК-84.

Поэтому необходимо определить средний расход воздуха с учетом очистки станции при шестиминутном цикле.

Вер. определяется по формуле:

$$Q_{ср} = \frac{\sum_i^n Q_i \cdot n_i}{n} \text{ м}^3/\text{мин}, \quad /7.1/$$

где  $Q_i$  - расход воздуха на  $i$  типе стрелок,  $\text{м}^3/\text{мин}$ ;  
 $n_i$  - количество стрелок  $i$  типа;  
 $n$  - общее число автоматически очищаемых стрелок станции.

Значения  $Q_i$  берутся из табл. 3.

Суммарный расход воздуха на очистку за цикл составляет

$$Q_4 = \frac{4 \cdot n}{60} \cdot Q_{ср}, \quad /7.2/$$

где  $\frac{4n}{60}$  - суммарное время за цикл, в течение которого непрерывно расходуется воздух на очистку, мин.

Время на очистку одной стрелки принято равным 4с.

7.8. Определим расход воздуха на дополнительную шланговую очистку.

Количество одновременно включенных шлангов  $n_{ш}$  равно количеству одновременно очищаемых

стрелок и определяется по формуле:

$$n_{ш} = \frac{n}{20}, \quad /7.3/$$

где 20 - число стрелок, приходящихся на одного чистильщика (чистильщиком одновременно работает сигналист).

7.9. Время шланговой очистки одной стрелки принимается в среднем 3-4 мин., время перехода чистильщика с одной стрелки на другую составляет в среднем 3 мин., т.е. на одну стрелку требуется не менее 6 мин.

7.10. Таким образом, для ручной очистки 20 стрелок чистильщику потребуется 120 мин плюс перерывы на 15 мин. через каждый час для обогрева и отдохса.

Следовательно, повторная очистка стрелки будет только через 2,5ч.

Сумма среднее давление перед соплом шланга рабочим  $0,5 \text{ МПа}$  ( $5,0 \text{ кгс}/\text{см}^2$ ), имеет расход свободного воздуха через сопло диаметром 6мм рабочим  $1,84 \text{ м}^3/\text{мин}$ .

Конструкция шланга с соплом приведена в типовых проектных решениях части 2 на стр. 134.

7.11. Определим расход воздуха на шланговую очистку по формуле:

$$Q_{ш} = K_{ш} \cdot n, \quad /7.4/$$

где  $Q_{ш}$  - расход воздуха на дополнительную шланговую очистку,  $\text{м}^3/\text{мин}$ ;  
 $K_{ш}$  - коэффициент расхода на шланговую очистку.

$$K_{ш} = \frac{1,84}{20} \cdot \frac{3}{3+3} = 0,46$$



8.2. При выборе производительности компрессорной следует иметь в виду, что кратковременное повышение расхода воздуха на шланговой очистку или на индивидуальную очистку в некоторых (расчетных) пределах можно допускать за счет использования емкости сети.

Дополнительным резервом емкости являются воздухоходы и главные воздухосборники, которые установлены рядом с компрессорной.

Общая емкость воздухопроводной сети (исключая емкость главных воздухосборников и воздухоходовителя), на один установленный ЭПК-84, должна быть не менее  $0,45 \text{ м}^3$ .

8.3. Для обеспечения этой нормы предусматриваются дополнительные воздухосборники емкостью  $6,3 \text{ м}^3$ .

Воздухосборники следует устанавливать, по возможности, в центре сопроточения стрелок горловины станции или её отдельно расположенного района, с учетом радиальных размеров магистрального трубопровода, исходя из допустимых потерь в нем до  $0,16 \text{ МПа}$  ( $1,6 \text{ кгс/см}^2$ ), при принятом расчетном расходе сжатого воздуха к наиболее удаленной обычновенной стрелке  $20 \text{ м}^3/\text{мин}$ . (с учетом шланговой очистки).

Перекрестные и пологие стрелки, требующие увеличенного расхода сжатого воздуха, при расчете размеров трубопровода не учитываются.

Потери в отводах от магистрального трубопровода принимаются равными  $0,02 \text{ МПа}$  ( $0,2 \text{ кгс/см}^2$ ).

Расчет размеров трубопровода производится по нормам расхода воздуха, потребляемого автоматической конкретной стрелки (обычновенной, перекрестной, пологой и т.д.).

При выборе компрессоров необходимо учитывать возможность обеспечения сжатым воздухом устройств автоматической очистки стрелок за счет имеющихся на узлах и станциях резервов мощностей действующих компрессорных установок и воздухосборников, устроивших, где это необходимо, колцевые воздухопроводные сети с установкой разобщительных задвижек.

При этом необходимо учитывать, чтобы обеспечивалась бесперебойная подача сжатого воздуха в магистрали всех потребителей, обслуживаемыми действующими компрессорными установками.

8.4. Для снабжения сжатым воздухом в зависимости от расхода воздуха рекомендуется применять следующие компрессорные станции:

1) компрессорная станция производительностью  $6 \text{ м}^3$  воздуха в минуту с компрессорами воздушного охлаждения ВУ<sub>83</sub>-3/8. Типовой проект 904-1-53.83.

количество компрессоров - 2шт;  
Производительность компрессоров -  $3 \text{ м}^3/\text{мин}$ ;  
Мощность электродвигателя -  $22 \text{ кВт}$ ;  
Рабочее давление -  $0,8 \text{ МПа}$  ( $8 \text{ кгс/см}^2$ );  
Напряжение -  $220/380 \text{ В}$ ,

Инв. №	Пасл. №	Подп. №	Подп. №	Подп. №
Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №

TO - 167П3

Формат А4

38

Формат А4

39



растяжку или стяжку компенсатора. При этом необходимо предварительно собрать на болты фланцевое соединение компенсатора с трубопроводом. Образующиеся перекосы трубопровода ведут к расстяжке и сжатию компенсатора, устранять в следующем стыке (сварном или фланцевом) трубопровода.

Величина хода  $\Delta K$ , на которую необходимо раздвинуть или сблизить концы компенсатора, определяется по формуле:

$$\Delta K = \frac{\Delta \ell}{\delta t} \times (t_{уст.} - t_{ср.}) \quad 19.3/$$

где  $t_{уст.}$  — температура, при которой происходит моментное компенсатора.

9.3. Пример расчета компенсатора

Условия расчета:  $t_{max} = +30^{\circ}\text{C}$ ,

$$t_{min} = -40^{\circ}\text{C},$$

$$\Delta \ell = 100 \text{ мм},$$

$$t_{уст.} = +15^{\circ}\text{C},$$

$$\rho = 83,3 \frac{100}{70} = 119 \text{ м}$$

Следовательно, расстояние между компенсаторами и неподвижными пунктами компенсаторов могут быть приняты не более 119 м.

$$\text{при } t_{ср.} = \frac{+30 - 40}{2} = -5^{\circ}\text{C},$$

$$\text{и } t_{уст.} - t_{ср.} = +15 - (-5) = 20^{\circ}\text{C} \text{ получаем}$$

$$\Delta K = \frac{100}{70} \times 20 = 29 \text{ мм, следовательно,}$$

при установке необходимо концы компенсатора сблизить на 29 мм с тем, чтобы при средней темпе-

ратуре минус  $5^{\circ}\text{C}$  компенсатор находился в исходном ненапряженном состоянии.

## 10. РАСЧЕТ ДИАМЕТРА ТРУБ

10.1. Для нормальной работы устройств отопления и водоснабжения необходимо обеспечить у самой удаленной стрелки перед электропневматическим клапаном давление не ниже 0,47 МПа ( $4,7 \text{ кгс}/\text{см}^2$ ).

10.2. Задача расчета заключается в определении наименьшего диаметра труб магистрали и отводов, обеспечивающих получение требуемого давления 0,47 МПа ( $4,7 \text{ кгс}/\text{см}^2$ ) на удаленной стрелке.

Для стрелок, арматуры которых имеют потерю давления более 0,07 МПа ( $0,7 \text{ кгс}/\text{см}^2$ ), требуемое давление необходимо соответственно повысить.

10.3. Потери давления воздуха в магистральном трубопроводе и подводящих отводах к стрелке зависят от минутного расхода воздуха и очистки и принятого диаметра трубы.

При давлении у компрессорной 0,65 МПа ( $6,5 \text{ кгс}/\text{см}^2$ ) и давлении у удаленной стрелки 0,47 МПа ( $4,7 \text{ кгс}/\text{см}^2$ ) допустимая потеря давления составляет

$$0,65 - 0,47 = 0,18 \text{ МПа } (1,8 \text{ кгс}/\text{см}^2).$$

10.4. Определение потери давления в зависимости от диаметра труб и расхода воздуха производится по nomogramme, приведенному на стр. 32 части 1.

На nomogramme указано правило пользования его при расчетах.

Изм/п	Наб/п	Удобр./п	Формат А4
Изм/п	Наб/п	Удобр./п	Формат А4

В зависимости от расхода воздуха в большинстве случаев магистральный трубопровод выбиран с условным проходом  $D_u = 80$  или  $D_u = 100$  мм.

Так, в соответствии с номограммой для расхода воздуха  $12 \text{ м}^3/\text{мин}$  при давлении  $0,65 \text{ МПа}$  ( $6,5 \text{ кгс}/\text{см}^2$ ) для трубы с внутренним диаметром 80мм имеем удельное падение давления на 1 погонный метр  $0,00004 \text{ МПа}$  ( $0,0004 \text{ кгс}/\text{см}^2$ ), для трубы 100мм -  $0,000015 \text{ МПа}$  ( $0,00015 \text{ кгс}/\text{см}^2$ ).

10.5. Наибольшее расстояние, для которого при расходе  $12 \text{ м}^3/\text{мин}$  свободного воздуха будет обеспечена нормальная работа устройств пневматической очистки стрелок, определяется по формуле:

$$l = \frac{1,8 - \Delta P}{\Delta P_{уд}}, \quad |10.1|$$

где  $\Delta P$  - падение давления на отводе от магистрали до электропневматического клапана, рассчитанное по расходу воздуха на автоматическую очистку одной стрелки, равному  $12 \text{ м}^3/\text{мин}$ .

$$\Delta P = 0,02 \text{ МПа} (0,2 \text{ кгс}/\text{см}^2)$$

$\Delta P_{уд}$  - удельная потеря давления на 1 погонный метр, МПа ( $\text{кгс}/\text{см}^2$ ) (по номограмме).

Для выполнения этого условия размеры труб должны соответствовать табл. 4.

Расстояние от магистрали до стрелки, м	Внутренний диаметр трубы, мм
до 30	52
свыше 30 до 75	62
свыше 75 до 125	68

После подстановки  $\Delta P = 0,2$  формула примет вид:

$$l = \frac{1,6}{\Delta P_{уд}}, \quad |10.2|$$

где  $l$  - расстояние по магистрали от компрессорной до отвода к стрелке, м.

## 11. ПРАВИЛА МОНТАЖА, ИСПЫТАНИЙ И ПРИЕМКИ

11.1. В разделе 11 приведены правила монтажа, испытаний и приемки воздухопроводных сетей на стационарных и сортимировочных горках.

11.2. Настоящие правила действуют одновременно с правилами глав "Строительные нормы и правила" (в дальнейшем СНиП):

Глава СНиП Ш-31-74. Технологическое оборудование.  
Основные положения;

Глава СНиП Ш-П.9-62\*. Технологические трубопроводы.  
Правила проектирования и приемки работ,

Глава СНиП Ш-Д.10-72. Магистральные трубопроводы.  
Правила организации строительства, производства и приемки работ;

**Глава СНиП Ш-А. II-70. Техника безопасности в строительстве.**

11.3. Работы по монтажу, изготовлению, приемке и сдаче должны производиться с соблюдением требований настоящих правил техники безопасности, охраны труда и противопожарной безопасности.

11.4. Трубопроводы и соединительные детали изготавливаются из облегченных труб по ГОСТ 3262-75\* (для труб с условным проходом 50, 65, 80, 100, 150 мм) и по ГОСТ 8732-78\* (для труб с условным проходом 200 мм) в соответствии с указаниями чертежей. Допускается применение труб по ГОСТ 8732-78\* и для трубопровода и соединительных деталей с условным проходом 50, 65, 80, 100, 150 мм.

11.5. Трубопроводы в соответствии с классификацией технологических трубопроводов, приведенной в СНиП Ш-Г.9-62\*, относятся к группе I категории IV.

11.6. Повороты трубопровода в вертикальной и горизонтальной плоскостях при углах до 8° (190 о/о) осуществляются упругим прогибом при среднем радиусе изгиба R изг. не менее

$$R_{изг.} \geq 900 \text{ днр.} \quad / 11.7 /$$

где днр. — наружный диаметр трубы, мм.

Упругий изгиб трубопровода, собранного в пакет, осуществляется при помощи кроншт - трубокладчиков или других механизмов в процессе монтажа

и укладки трубопровода на опоры или в траншеи.

11.7. Челесообразно сваривать отдельные пакеты длиной 30-60 м на стройплощадках и транспортировать на место строительства.

11.8. Сборка трубопровода должна производиться в соответствии с требованиями СНиП Ш-Г.9-62\*.

11.9. Для защиты от коррозии, трубы, прокладываемые в земле, должны покрываться противокоррозийной битумной изоляцией в соответствии с требованиями СНиП Ш-Д. 10-72.

11.10. Трубопровод, прокладываемый на бетонных опорах, должен окрашиваться эмалью ХВ-124 голубая ГОСТ 10144-74\* УХЛ по грунтобояре ФЛ-03Ж ГОСТ 9109-89.

11.11. Проклад трубопроводом под путями, автомобильной выполняется при подземной прокладке в специальном защищном кожухе из девичементной трубы; при подземной прокладке трубопровод под путями прокладывается в железобетонном желобе, уложенным в шпильном ящике.

11.12. Земляные работы, монтаж трубопровода, укладка в траншеи должны производиться в соответствии с требованиями СНиП Ш-Д. 10-72, СНиП Ш-Г.9-62\*.

11.13. Для удаления из трубопровода воды в сильные низкие температуры подземной трассы устанавливаются, в специальных колодцах, водоотделители или специальные водоотделители с ковером.

11.14. Для компенсации температурных удлинений трубопровода устанавливаются U-образные компенсаторы и неподвижные опоры. Установка компенсаторов выполняется в соответствии с указанными чертежами, выполнив при необходимости, в зависимости от температуры при монтаже, стяжку или растяжку компенсатора в соответствии с п. 9.2. позиционной засечкой.

11.15. Трубопроводы должны прокладываться от электрокабелей, электропроводов и электрорадиовещания на расстоянии не менее 0,5 м.

11.16. Трубопроводы должны укладываться с уклоном 0,005 в сторону водоотделителей.

11.17. Трубопроводы должны быть подвергнуты пневматическому испытанию давлением 1,2 МПа (12 кгс/см<sup>2</sup>) в соответствии с указаниями СНиП Ш-Г.9-62 ".

11.18. Защита трубопровода от индуктивного напряжения, от обрыва контактного провода, от электрокоррозии выполняется в соответствии с указаниями чертежей и пп. 4.10, 4.11, 4.12, 4.13, 4.14, 4.15 пояснительной записки.

11.19. Подземная часть стоки и подземная на высоту 200 м должна быть покрыта горячим битумом со щеб. разд. При креплении трубы комутами необходимо обеспечить свободное перемещение трубы при её температурном расширении.

11.20. При сдаче - приемке воздушного судна из  
ремонта необходимо руко водствоваться правилами:

СНиП Ш-Г.9-62\*. Технологические трубопроводы  
Пробивка производств и приемки работ.

Раздел 4. Сдача и приемка трубопровода в эксплуатацию. С предъявлением монтажной организацией комиссии необходимое техническое документации (акты, сертификаты и пр.).

## 12. ЗАЩИТА ТРУБОПРОВОДА. ЗАЗЕМЛЕНИЕ

12.9. На станциях, которые электрорифцированы на постоянном токе, должны предусматриваться меры по защите трубопровода от открытой прокладки от электро коррозии.

Способ защиты предусматривается комплексным проектом защиты от электрокоррозии всей станины после выявления опасных и значительных зон. Учитывая, что трубопровод прокладывается над землей, устройства специальных контрольных точек для измерения потенциала близлежащих токов не требуется. При разработке комплексного проекта защиты необходимо руководствоваться ГОСТ 16149-70.

12.2. В соответствии с требованиями инструкции по заземлению устройств электроснабжения и электрифицированных железных дорогах Г3/4173 для обеспечения требований техники безопасности на случай обрыва контактной сети и соединения её с трубопроводом, последний должен быть заземлен на средний вывод дроссельтрансформатора или тяговый рельс через искровой промежуток, если он

TD-167 D3

48

116. Nonoch Nodn. uodmo

13m 11em No 204 M. Vlado Nam

EBRU 00698

TO-167 n3

40

Формат 8-1

частично или полностью находится в зоне, расположенной на 5 метров в сторону поля от проекции любого провода напряжением выше 1 кВ, подвешенного на опорах контактной сети электроподвижных железных дорог. Заземление производить в одной точке по Г-образной схеме. Трубы воздухопроводов не должны иметь металлической связи (кроме указанной) с рельсами, рельсовыми скреплениями, стрелочными приводами, конструкциями, заземленными на рельсе.

**12.3.** На станциях, которые электрифицированы на переменном токе промышленной частоты, для защиты трубопровода скрытой прокладки от повышенных индуктивных напряжений трубопровод подлежит дополнительному к п. 12.2 заземлению по концам и вдоль трассы.

Заземление трубопровода выполняется шагом 200-300 м на стальные электроды длиной 1,0 м, забиваемые в грунт.

**12.4.** Для защиты от внесения в компрессорную находимых потенциалов в трубопроводе на выходе из компрессорной должны устанавливаться изолирующие фланцы.

Сопротивление изоляции всех изолирующих фланцев не должно быть менее 10 МОм.

Измерения необходимо производить мегометром при напряжении 500 В. Допустимая погрешность измерения  $\pm 5\%$ .

**12.5.** На станциях, не оборудованных электротягой, трубопровод не менее чем в двух точках (по горловинам станций) должен быть заземлен

на самостоятельный контур. Сопротивление заземляющего контура не должно быть более 10 Ом в любое время года.

**12.6.** Воздухообменники на станциях, оборудованных электротягой переменного тока и на станциях, не оборудованных электротягой должны быть заземлены на самостоятельный контур с сопротивлением не более 10 Ом в любое время года.

### 13. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

**13.1.** Технико-экономический эффект складывается из следующих показателей:

#### 13.1.1. Экономического:

1) Использование типовых проектных решений сокращает сроки проектирования.

2) Применение осушки воздуха, используование профильной методики расчета производительности компрессорных станций, выбор необходимого объема воздухопроводных сетей позволяет увеличить надежность работы автоматической очистки стрелок и, вследствие этого, обеспечивается бесперебойное движение подвижного состава при роспуске с горки и по станции.

3) За счет создания надежных фланцевых соединений с выбором необходимых уплотнительных материалов, увеличением числа сварных соединений уменьшается утечка воздуха, что позволяет уменьшить расход электроэнергии на работу компрессоров.

#### 13.1.2. Социального:

1) Заменяет тяжелый ручной труд по очистке стрелок механизированным.

2) Увеличивает безопасность работающих на снегоборбе и особенно привлеченных со стороны.

План-лист №	под. Чист.
План-лист №	под. Чист.

TO-167 П3

штк

50

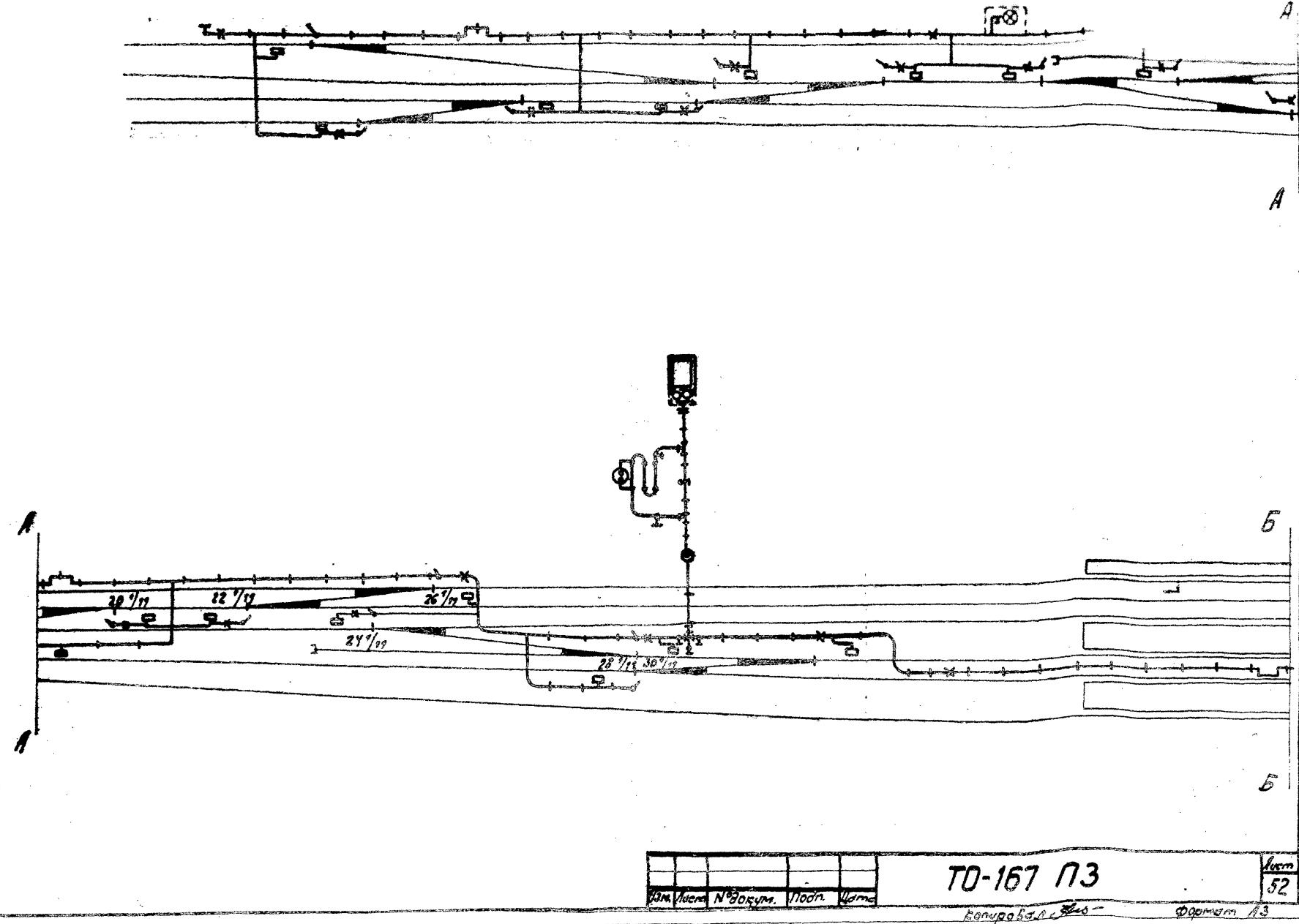
План-лист №	под. Чист.
План-лист №	под. Чист.

План-лист №  
План-лист №

TO-167 П3

штк

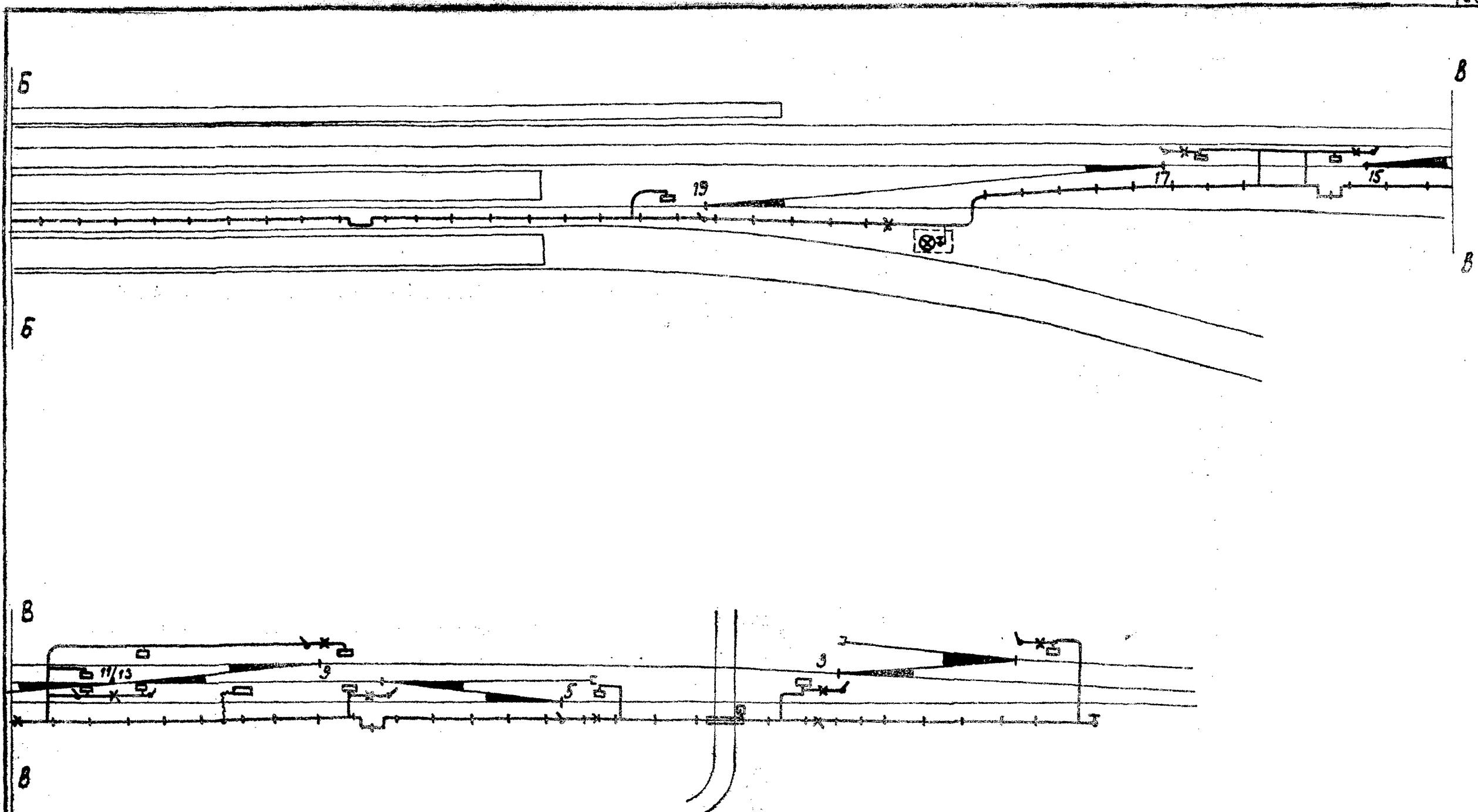
51



PROCUREMENT DOCUMENT  
501-5-080.86

Form 1200-1200

Range 1 Vectors 9



ЗМ. Нем. № докум. 100н. №док.

TO-167 П3

Jan  
53

Условное обозначение	Наименование и обозначение	Куда входит
18	Стрелочный перевод одиночной с номером перевода и обозначением центра перевода	
	Воздухопровод	
	Воздухопровод № - стойка	T0-167-01-00 MY T0-167-11-00 MY T0-167-18-00 MY T0-167-21-00 MY
	Воздухоотделитель 384.79.00.000	T0-167-01-00 MY T0-167-11-00 MY T0-167-18-00 MY T0-167-21-00 MY
	Ключи электроинструментальные и фитингуры для пневматических очистки стрелки 26700-00-00	T0-167-43-00 MY T0-167-45-00 MY T0-167-48-00 MY T0-167-49-00 MY
	Опора фиксирующая T0-167-16-00 MY T0-167-18-00 MY T0-167-47-00 MY	T0-167-11-00 MY T0-167-18-00 MY
	Компенсатор в междупутье 5300 T0-167-27-00	T0-167-28-00 MY
	Компенсатор в минимальном междупутье и № откоса T0-167-27-00	T0-167-26-00 MY T0-167-29-00 MY

Условное обозначение	Наименование и обозначение	Куда входит
	Воздухосборник емкостью 6,3 м³ ГОСТ 9028-75	T0-167-30-00 MY
	Ковер с водоотделителем T0-167-42-00 MY	T0-167-19-00 MY T0-167-48-00 MY T0-167-38-00 MY
	Задвижка ГОСТ 8437-75	T0-167-01-00 MY T0-167-19-00 MY T0-167-18-00 MY T0-167-21-00 MY
	Колпак для ручной очистки стрелок № оснований T0-167-49-00	T0-167-43-00 MY T0-167-49-00 MY
	Водоотделитель	T0-167-01-00 MY T0-167-21-00 MY
	Фланцы изолирующие T0-167-25-00	T0-167-21-00 MY
	Трубопровод в защитном кожухе	T0-167-38-00 MY
	Заземление трубопровода	T0-167-53-00 MY T0-167-55-00 MY T0-167-56-00 MY

Нанесен № документа. План. № док.

Консервация № 04-07.86

T0-167 П3

Лист 54  
54

Рисунок А3

№ п/п	Наименование	Обозначение	Масса, кг	Завод - изго- товитель
1	Воздухоохранитель трехсекционный шести- рядный с водоотделителем в круглом колодце	38Y.79.00.000	3400	Завод „Химмаш“ г. Моршанск
2	Воздухосборник 8-6,3	ГОСТ 9028-76*	1220	Завод „Химмаш“ г. Кемерово
3	Водоотделитель прокладной 4"	Г-465-00-00	138	Уфимо-Франковес- кий завод ЧТВР
4	Водоотделитель прокладной 6"	Г-416-00-00	123	Уфимо-Франковеский завод ЧТВР
5	Клапан электропневмо- матический типод ЭПК-84	26700-00-00	44	Завод „Светофор“ г. Днепропетровск
6	Арматура пневматической общепром промежуточной страпак из рельса Р43	14256-00-00	88	Уфимо-Франковес- кий завод ЧТВР
7	Арматура пневматической общепром промежуточной страпак из рельса Р43	14257-00-00	174	Уфимо-Франковес- кий завод ЧТВР
8	Арматура пневматической общепром промежуточной страпак из рельса Р50	14258-00-00	185	Уфимо-Франковес- кий завод ЧТВР
9	Арматура пневматической общепром страпаки М 1/22 из рельса Р50	14259-00-00	207	Уфимо-Франковес- кий завод ЧТВР
10	Арматура пневматической общепром страпаки М 1/22 из рельса Р65	14260-00-00	260	Саранский завод ЧТВР
11	Арматура пневматической общепром страпаки М 1/16 из рельса Р125 Р85, оборудован но заземляющим присоедин	14261-00-00	72	Уфимо-Франковес- кий завод ЧТВР
12	Арматура пневматической общепром страпаки М 1/16 из рельса Р65 сплавленной	14262-00-00	136	Уфимо-Франковес- кий завод ЧТВР

№ п/п	Наименование	Обозначение	Масса, кг	Завод-изго- товитель
13	Арматура пневматической очистки спралок М 1/16 и 1/16 из резины Р65	14263-00-00	115	Ильинско-Франковский завод ЧТВР
14	Арматура пневматической очистки спралок М 1/16 из резины Р43, оборудованной электрическим приводом	14264-00-00	77	Саранский завод ЧТВР
15	Арматура пневматической очистки спралок М 1/16 из резины Р65	14265-00-00	206	Ильинско-Франковский завод ЧТВР
16	Арматура пневматической очистки перекрестной спралки М 1/16 из резины Р65	14290-00-00	187	Саранский завод ЧТВР
17	Арматура пневматической очистки крестовины М 1/16 из резины Р65, с дополнительным подвижным сердечником	16013-00-00	86	Саранский завод ЧТВР
18	Арматура пневматической очистки спралок М 1/16 из резины Р75	16037-00-00	106	Саранский завод ЧТВР
19	Компенсатор (Ду 50)	70-167-27-00	20,3	Изготавливается на строительной площадке
20	компенсатор (Ду 65)	70-167-27-00-01	32,0	Изготавливается на строительной площадке
21	компенсатор (Ду 80)	70-167-27-00-02	44,8	Изготавливается на строительной площадке
22	компенсатор (Ду 90)	70-167-27-00-03	38,5	Изготавливается на строительной площадке
23	компенсатор (Ду 100)	70-167-27-00-04	69,2	Изготавливается на строительной площадке
24	компенсатор (Ду 150)	70-167-27-00-05	133,4	Изготавливается на строительной площадке

Учен. журн. № 2004 г. Площ. 24 стр.

TO-167 n3

№ п/п	Наименование	Обозначение	Марка бетона	Объем м <sup>3</sup>	Вес сухого туфы, кг	Вес изделия, кг	Объем земляных работ, м <sup>3</sup> котлован обратная засыпка	Завод-изготовитель	Примечание
1	Фундамент под воздуходо- охладитель (H=2,0 м)	TO-167-08-00	300	0,72	10,14	1450	1,38	0,8	Изготавливается на строительной площадке
2	Фундамент под воздуходо- охладитель (H=1,38)	TO-167-08-00-01	300	0,5	8,02	1002	0,87	0,55	Изготавливается на строительной площадке
3	Фундамент	МГ-36-68-00	300	0,38	1,4	790	0,6	0,2	Изготавливается на стро- ительной плошадке
4	Фундамент	МГ-36-69-00	300	0,028	0,4	60	0,175	0,15	Изготавливается на строительной плошадке
5	Фундамент тип I для карликового светофора	У-19786-00-00	300	0,125	2,0	274	0,48	0,35	Заводы треста „Транс- сигналстрой“ г.г. Харьков, Свердловск
6	Фундамент тип I для светофоров с со складной лестницей	13237-00-00	300	0,393	10,61	680	0,6	0,3	Заводы треста „Транс- сигналстрой“ г.г. Харьков, Свердловск
7	Основание под релейные и трансформаторные ящики	13270-00-00	300	0,01	2,5	22,5	0,08	0,07	Заводы треста „Транс- сигналстрой“ г.г. Харьков, Свердловск
8	Стойка для трубопровода типа I	МГ-36-63-00	300	0,006	0,4	14	-	-	Изготавливается на строительной плошадке
9	Стойка для трубопровода типа II	МГ-36-64-00	300	0,003	0,2	8	-	-	Изготавливается на стро- ительной плошадке
10	Столбик трубопровода	TO-167-24-00	300	0,019	0,364	40,364	0,091	0,078	Изготавливается на стро- ительной плошадке
11	Стойка под трубу воздухопровода (H=1000)	МГ-36-66-00	300	0,014	3,55	36	0,45	0,43	Изготавливается на стро- ительной плошадке
12	Стойка под трубу воздухопровода (H=1700)	МГ-36-66-00-01	300	0,024	4,85	60	0,45	0,43	Изготавливается на строительной плошадке
13	Подушка бетонная	МГ-36-62-00	300	0,026	2,0	58	-	-	Изготавливается на стро- ительной плошадке
14	Планта днища КЦД-10	ГОСТ 8020-80	200	0,176	-	440	-	-	Заводы промышленности СССР
15	Планта перекрытия КЦПГ-10	ГОСТ 8020-80	200	0,4	-	250	-	-	Заводы промышленности СССР
16	кольцо стяновое КЦ-10-9	ГОСТ 8020-80	200	1,896	-	1960	-	-	Заводы промышленности СССР

УЗМ. Аким № 8035. Подп. Азар

70-167 n3



### Пример пользования номограммой

Требуется определить потерю давления в трубопроводе с внутренним диаметром 80 мм при расходе воздуха  $11 \text{ м}^3/\text{сек}$  свободного воздуха в минуту при среднем давлении воздуха в трубопроводе равном  $6,6 \text{ кгс}/\text{см}^2$  и длине трубопровода 1000 м. Правило пользования номограммой показано стрелками.

Потеря давления на 1 погонный метр трубопровода равна  $0,00037 \text{ кгс}/\text{см}^2$ , следовательно падение давления в конце трубопровода длиной 1000 м будет равно:

$$\Delta P = 0,00037 \cdot 1000 = 0,37 \text{ кгс}/\text{см}^2$$

Номограмма позволяет определить среднюю скорость сквозного воздуха в трубопроводе.

Точки А на номограмме

( $\phi 80 \text{ мм}, \text{ расход } 11 \text{ м}^3 \text{ сж. воздуха в мин.})$  соответствует скорость сквозного воздуха  $V_{\text{ск}} = 36 \text{ м}/\text{с.}$

Скорость сквозного воздуха при среднем давлении  $6,6 \text{ кгс}/\text{см}^2$  равна  $V = \frac{V_{\text{ск}}}{6,6} \cdot \frac{36}{6,6} = 5,5 \text{ м}/\text{с.}$

Скорость сквозного воздуха не должна быть больше 15 %.

Изм./исп. № подп.ч.	Подп. № подп.
---------------------	---------------

TO-167П3