

# Переиздание справочника



# Разработано новое содержание для справочника из пяти разделов.

- 1. Тормозные системы подвижного состава
- 2. Тормозное оборудование
- 3. Нормативно-техническая и эксплуатационная документация
- 4. Методы расчета тормозов (ГОСТ, ПТР, документы ОАО «РЖД» и Минтранс)
- 5. Отказы тормозного оборудования (КАСАНТ, классификатор КЖА 2005 04)

# 1. Тормозные системы подвижного состава

- **1.1 Термины и определения**
- **1.2 Тормозная система поезда**
  - 1.2.2 Грузовые поезда
  - 1.2.3 Пассажирские поезда
- **1.3 Тормозная система локомотивов**
  - 1.3.1 Локомотивы грузовых поездов. Общие характеристики
    - 1.3.1.1 Грузовые электровозы переменного тока.
    - 1.3.1.2 Грузовые электровозы постоянного тока
    - 1.3.1.3 Грузовые тепловозы
  - 1.3.2 Пневматические схемы локомотивов грузовых поездов
    - 1.3.2.1 Грузовые электровозы
    - 1.3.2.2 Грузовые тепловозы
  - 1.3.3 Пассажирские локомотивы. Общие характеристики
    - 1.3.3.1 Пассажирские электровозы переменного тока
    - 1.3.3.2 Пассажирские электровозы постоянного тока

- 1.3.3.3 Пассажирские электровозы двойного питания
- 1.3.3.4 Пассажирские тепловозы
- 1.3.4 Пневматические схемы пассажирских локомотивов
- 1.2.5 Маневровые тепловозы. Общие характеристики
- 1.3.6 Пневматические схемы маневровых тепловозов
- **1.3 Тормозная система вагонов**
- 1.3.1 Тормозная система грузовых вагонов
- 1.3.1.1 Общие сведения
- 1.3.1.2 Схемы пневматические принципиальные и схемы тормозных рычажных передач грузовых вагонов
- 1.3.2 Тормозная система пассажирских вагонов
- 1.3.2.1 Общие сведения о тормозной системе пассажирских вагонов
- 1.3.2.2 Общие характеристики пассажирских вагонов
- 1.3.2.2.1. Вагоны с колодочным тормозом
- 1.3.2.2.1.1 Купейные вагоны
- 1.3.2.2.1.2 Некупейные вагоны (плацкартные, с местами для сидения)

- 1.3.2.2.1.4 Специальные вагоны (рестораны, штабные, служебные, специальные)
- 1.3.2.2.1.5 Багажные и почтовые вагоны
- 1.3.2.2.2 Пассажирские вагоны с дисковым тормозом
- 1.3.2.2.2.1 Купейные
- 1.3.2.2.2.2 СВ, люкс, вагоны-салоны
- 1.3.2.2.2.3 Специальные вагоны (рестораны, штабные, служебные, специальные)
- 1.3.2.2.2.4 Некупейные вагоны (плацкартные, сидячие)
- 1.3.3 Схемы пневматические принципиальные пассажирских вагонов
- **1.4 Тормозная система МВПС**

# 2 Тормозное оборудование

- 2.1 Классификация тормозного оборудования
- 2.2 Приборы питания и обеспечения сжатым воздухом
  - 2.2.1 Компрессоры, компрессорные установки
    - 2.2.1.1 Классификация компрессоров
    - 2.2.1.2 Компрессорные агрегаты
      - 2.2.1.2.1 Винтовые компрессорные агрегаты
      - 2.2.1.2.2 Роторно-винтовые компрессорные агрегаты
    - 2.2.1.3. Компрессоры
      - 2.2.1.3.1 Поршневые компрессоры
  - 2.2.2 Осушители, маслоотделители, фильтры и пылеловки
    - 2.2.2.1 Блоки очистки и осушки сжатого воздуха (БОСВ) и системы подготовки воздуха (СПВ)
  - 2.2.3 Фильтры, осушители, маслоотделители, фильтры и пылеловки
  - 2.2.4 Резервуары

- **2.3 Приборы управления тормозами**

- 2.3.1 Краны машиниста

- 2.3.2 Краны вспомогательного тормоза

- 2.3.3 Контроллеры торможения

- 2.3.5 Блокировочные устройства

- 2.3.6 Клапаны электропневматические автостопа и клапаны аварийного экстренного торможения

- 2.3.7 Сигнализаторы давления

- **2.4. Исполнительные устройства**

- 2.4.1 Воздухораспределители

- 2.4.1.1. Воздухораспределители пассажирского подвижного состава

- 2.4.1.2. Воздухораспределители грузового подвижного состава

- 2.4.2 Электровоздухораспределители

- 2.4.3 Реле давления

- 2.4.4 Редукторы

- 2.4.5 Блоки тормозного оборудования
- 2.4.6 Устройства автоматического регулирования давления сжатого воздуха (авторежимы)
- **2.5. Силовые устройства**
- 2.5.1 Тормозные цилиндры
- 2.5.2 Тормозные блоки колодочного тормоза
- 2.5.3. Блоки клещевых механизмов дисковых тормозов
- **2.6 Противоюзные системы**
- **2.7. Клапаны, вентили, регуляторы и другие дополнительные устройства**
- 2.7.1. Клапаны
- 2.7.1.1. Клапаны пневматические, ограничительные
- 2.7.1.2. Клапаны переключательные
- 2.7.2.3 Клапаны аварийного торможения
- 2.7.2.4 Клапаны электроблокировочные
- 2.7.2.5 Клапаны трехпозиционные
- 2.7.2.6 Клапаны выпускные и обратные

- 2.7.3 Пневмомодули
- **2.8. Тормозная рычажная передача**
- 2.8.1 Схемы тормозных рычажных передач подвижного состава
- 2.8.1.1. Рычажные тормозные передачи электровозов, тепловозов и моторвагонного подвижного состава
- 2.8.1.2. Рычажные тормозные передачи вагонов
- 2.8.1.2.1 Рычажные тормозные передачи пассажирских вагонов
- 2.8.2 Регуляторы тормозной рычажной передачи
- **2.9 Фрикционные элементы**
- 2.9.1 Нормативные документы на фрикционные элементы
- 2.9.2 Тормозные колодки
- 2.9.2.1 Композиционные колодки
- 2.9.3 Тормозные накладки и тормозные диски
- **2.10. Воздухопровод и его арматура**
- 2.10.1 Краны
- 2.10.2 Соединительная арматура
- 2.10.3 Рукава соединительные

# **3. Нормативно-техническая и эксплуатационная документация 520**

- **3.1 Нормативная документация**
- 3.1.1 Подвижной состав (ГОСТ, ТР ТС)
  - 3.1.1.1. Нормы безопасности на федерально железнодорожном транспорте
  - 3.1.1.2. Нормативные требования технического регламента таможенного союза «О безопасности железнодорожного подвижного состава» и требования стандартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение ТР ТС 00
- 3.1.2 Тормозное оборудование (ГОСТ, ТТ, ТР ТС)
  - 3.1.2.1. Нормы безопасности на федерально железнодорожном транспорте и стандарты ОАО «РЖ
  - 3.1.1.2. Стандарты, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента таможенного союза «о безопасности железнодорожного подвижного состава»
- **3.2 Ремонтная документация**

- **3.3 Методики испытаний (ГОСТ, СТ ССФЖТ, документы ОАО «РЖД»)**
- 3.3.1 Методики ССФЖТ
- 3.3.2 Стандарты, содержащие правила и методы проведения испытаний, необходимые для применения и исполнения требований технического регламента таможенного союза «О безопасности железнодорожного подвижного состава» и осуществления оценки соответствия объектов технического регулирования 539
- 3.3.2.1 Тормозное оборудование (ГОСТ, ТТ, ТР ТС) 539
- 3.3.2.2 Подвижной состав (ГОСТ, ТР ТС) 546

## **4. Методы расчета тормозов (ГОСТ, ПТР, документы ОАО «РЖД» и Минтранс)**

- **4.1 Нормативные документы**
- **4.2 Правила расчета тормозных систем**

## **5. Отказы тормозного оборудования (КАСАНТ, классификатор КЖА 2005 04).**

# Материалы были получены от:

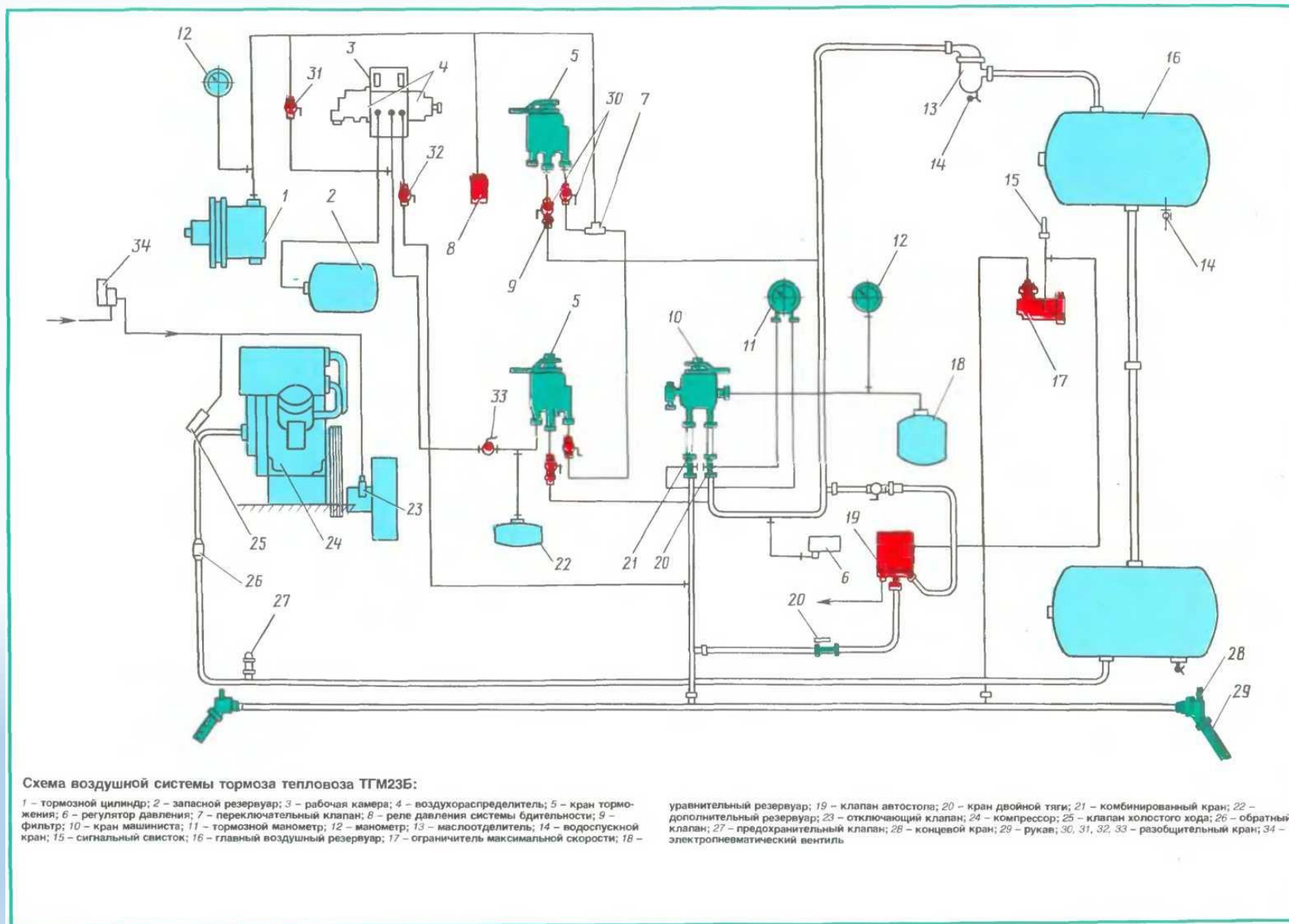
- Барнаульского ВРЗ
- АО ЗИГСТО
- Рославльский ВРЗ
- Рузхиммаш
- АО «ТВСЗ»
- Алтайвагонзавод
- Уралкриомаш
- АО МТЗ ТРАНСМАШ
- АО «Транспневматика»
- ПКБ ЦВ ОАО «РЖД»
- ПКБ ЦТ ОАО «РЖД»
- АО «Трансмашхолдинг» (ТМХ)
- «Синара – Транспортные Машины»

Полученные схемы были предоставлены в различных форматах и видах. Разработчики:

- Провели анализ схем.
- Создали в КОМПАС-3D библиотеку стандартных элементов по ГОСТу.
- Привели схемы в единый вид.
- Ввели унификацию позиций.

Разработчики переработали 71 схему.

# Исходный материал



# Исходный материал

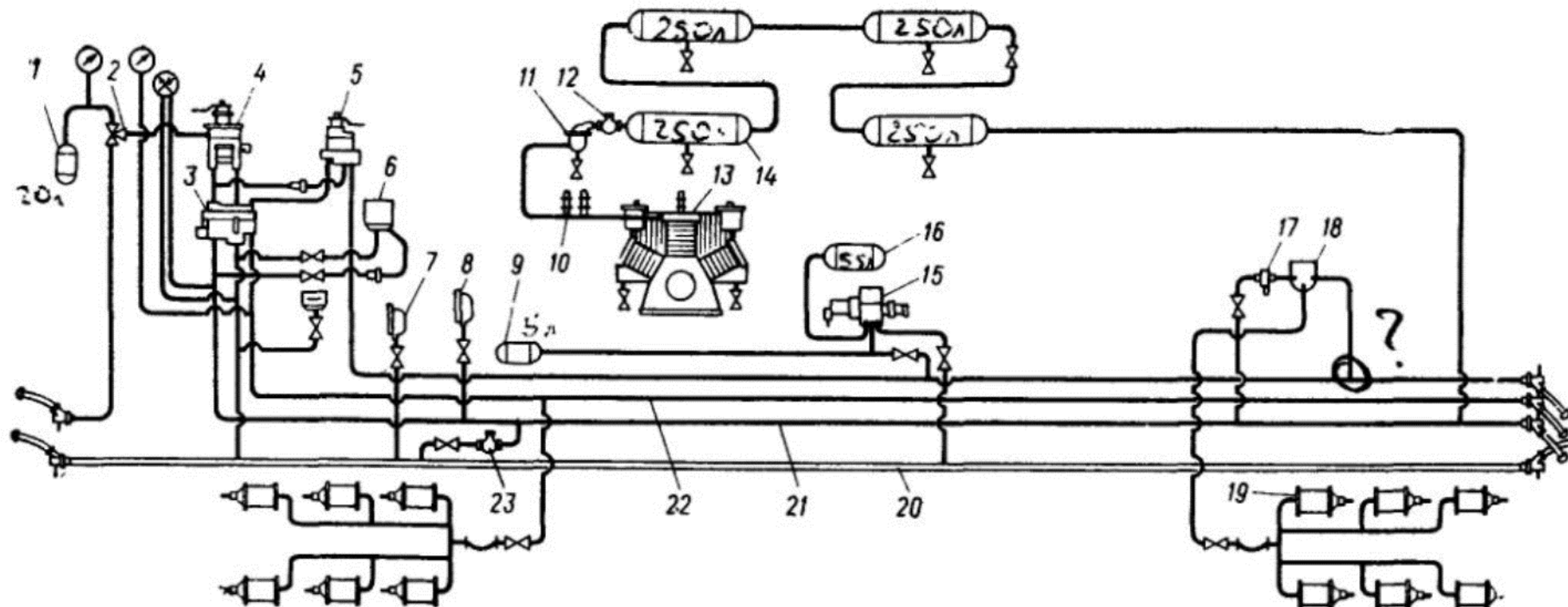


Рис. 17. Схема тормозного оборудования тепловоза 2ТЭ116:

1 — уравнительный резервуар (20 л); 2 — трехходовой кран № Э-195; 3 — устройство блокировки тормозов № 367; 4 — кран машиниста № 394 (395); 5 — кран вспомогательного тормоза локомотива № 254; 6 — электронневматический клапан автостопа ЭПК-150; 7 — регулятор давления АК-11Б (для сброса нагрузки с дизеля); 8 — регулятор давления АК-11Б (для управления компрессором); 9 — резервуар (5 л); 10 — предохранительный клапан № Э-216; 11 — маслоотделитель № Э-120Т; 12 — обратный клапан № Э-155; 13 — компрессор КТ6Эл; 14 — главный резервуар (250 л); 15 — воздухораспределитель № 270 (483 с пневмоэлектрическим датчиком № 418); 16 — запасной резервуар (55 л); 17 — клапан максимального давления № ЗМД; 18 — реле давления № 304; 19 — тормозной цилиндр № 553; 20 — тормозная магистраль; 21 — питательная магистраль; 22 — магистраль вспомогательного тормоза; 23 — обратный клапан № Э-175

# Исходный материал

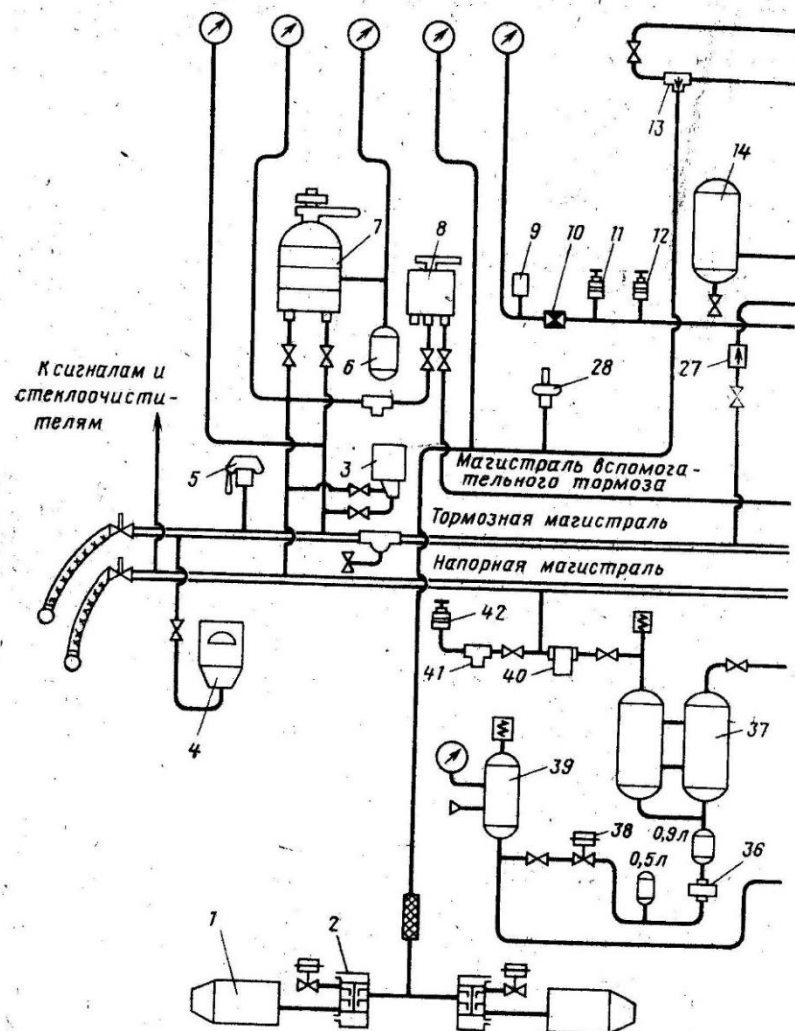
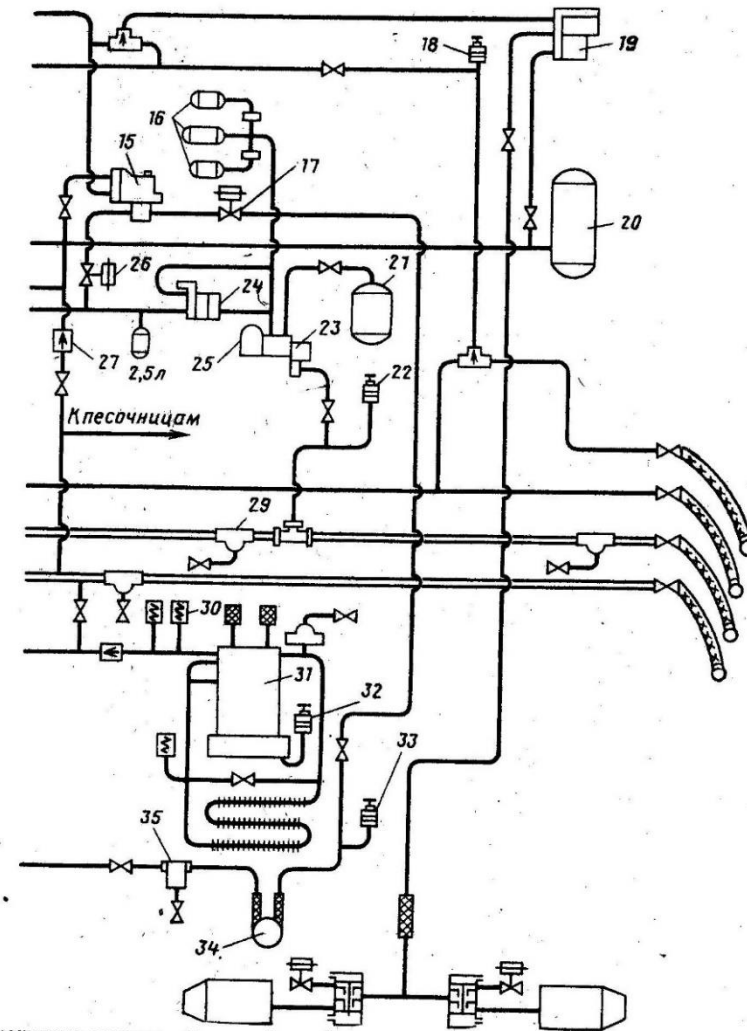


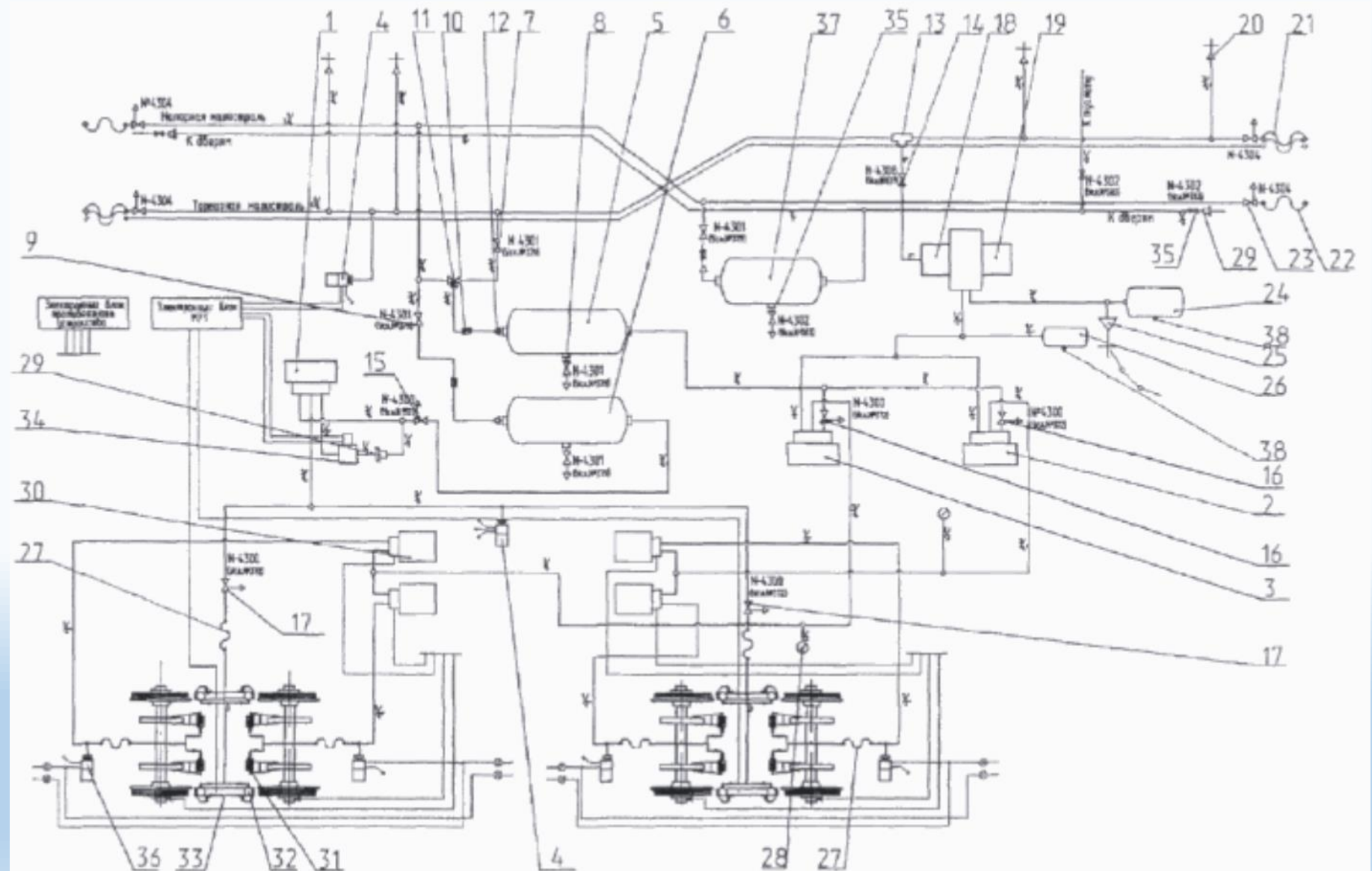
Рис. 16. Схема тормозного оборудования одной секции электровозов ЧС7 и ЧС8:  
1 — тормозной цилиндр 12"; 2 — сбрасывающий клапан противоюзного устройства; 3 — клапан № ЭПК-150, автостопа; 4 — спидометр ЗСЛ-2М; 5 — клапан аварийного тормоза; 6 — уравнительный резервуар; 7 — кран машиниста № 395-4; 8 — кран № 254; 9 — задатчик реостатного тормоза; 10 — дренаж; 11, 22 — электропневматические датчики включения



реостатного тормоза; 12 — электропневматический датчик перекрытия электровоздухораспределителя; 13 — переключающий клапан; 14, 20 — запасные резервуары (по 120 л); 15 — реле давления ДАКО-ЛР; 16 — резервуары (5 л и два по 2,5 л); 17 — электропневматический клапан скоростного режима торможения; 18 — электропневматический датчик включения реостатного тормоза; 19 — реле давления № 304-002; 21 — запасной резервуар

(продолжение подписи см. на с. 27)

# Исходный материал



# Окончательная схема

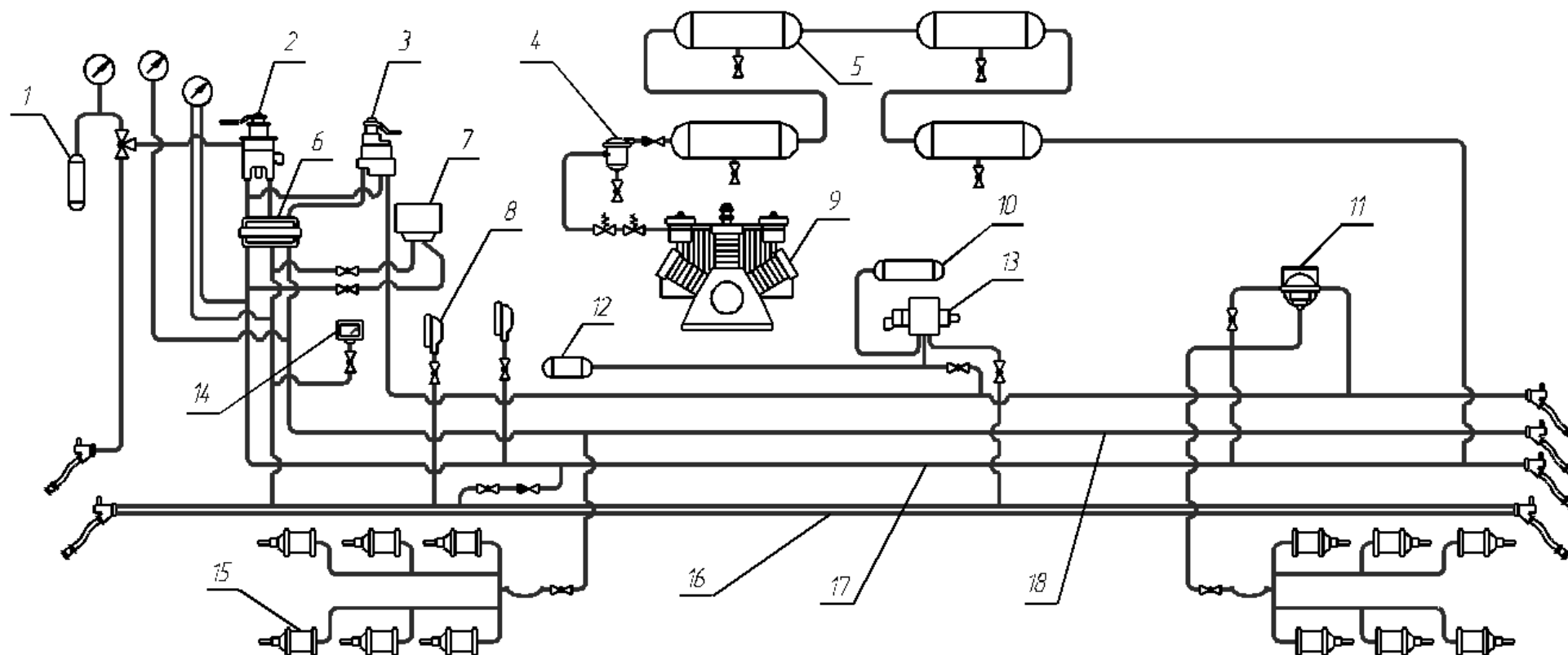
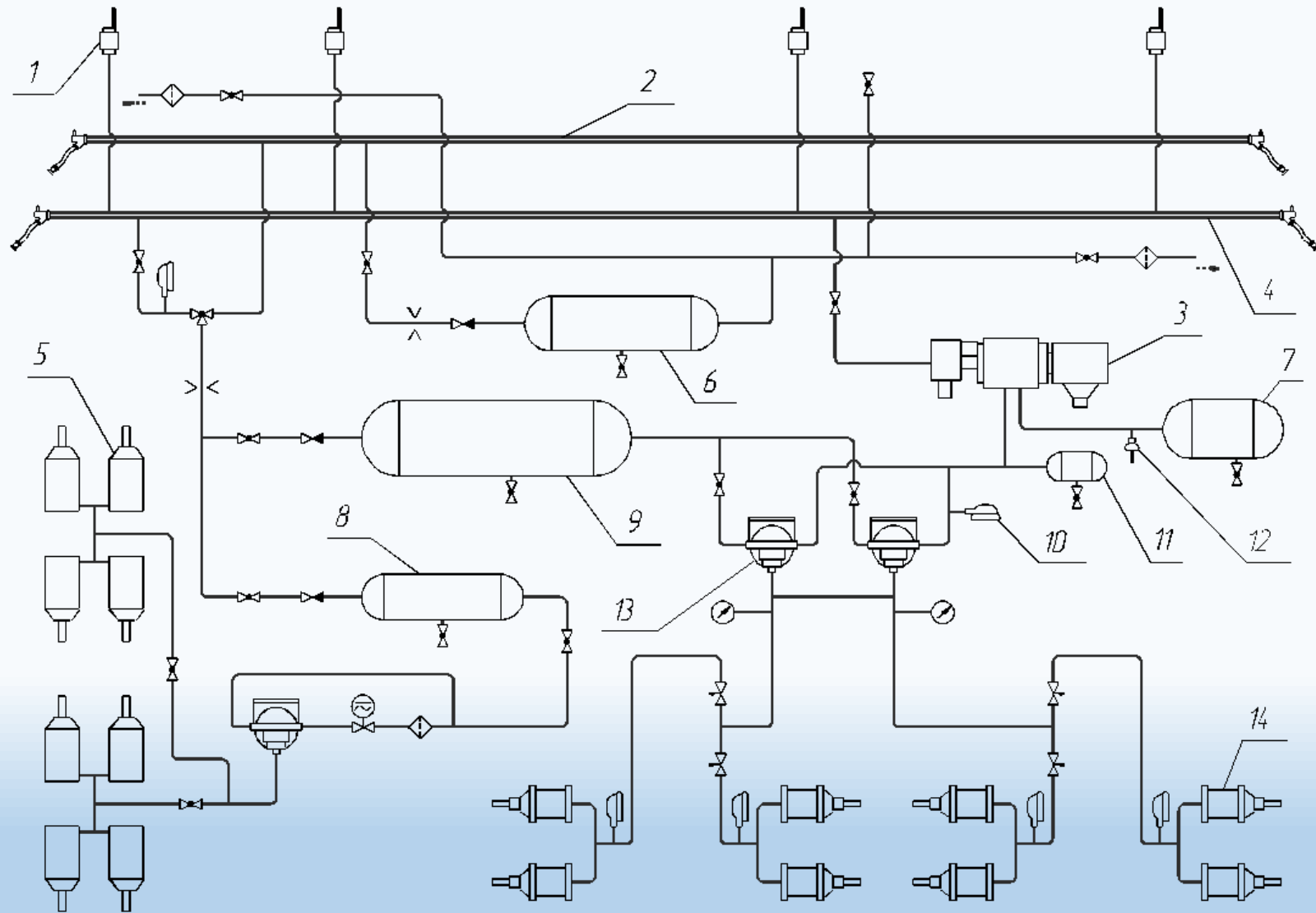


Рисунок 2ТЭ116

1 – уравнильный резервуар; 2 – кран машиниста; 3 – кран вспомогательного тормоза локомотива; 4 – маслоотделитель; 5 – главный резервуар; 6 – устройство блокировки тормоза; 7 – электропневматический клапан автостопа; 8 – регулятор давления; 9 – компрессор; 10 – запасной резервуар; 11 – реле давления; 12 – резервуар; 13 – воздухораспределитель; 14 – скоростимер; 15 – тормозной цилиндр; 16 – тормозная магистраль; 17 – питательная магистраль; 18 – магистраль вспомогательного тормоза.

# Окончательная схема



# Окончательная схема

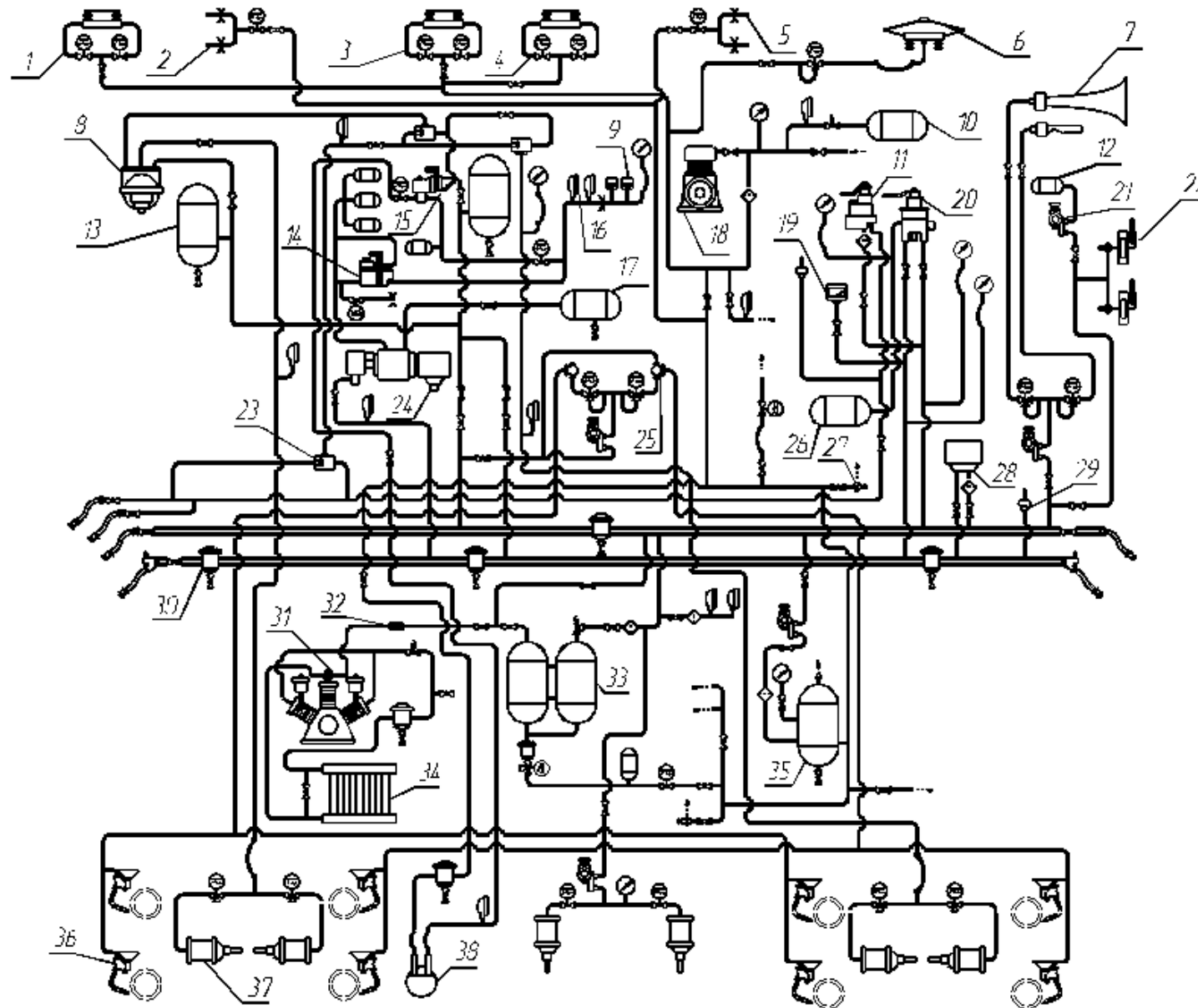


Рисунок ЧС7

1 – межсекционный разъединитель; 2 – жалюзи выхлопные; 3 – заземлитель; 4 – разъединитель; 5 – жалюзи всасывающие; 6 – блок питания электровоза (токоприемники); 7 – тифон и свисток (ревун ТС-22); 8 – реле давления; 9 – задатчик; 10 – резервуар; 11 – кран вспомогательного тормоза; 12 – резервуар стеклоочистителей; 13 – запасный резервуар; 14 – добавочный клапан DAKO; 15 – скоростной клапан DAKO; 16 – реле давления; 17 – запасный резервуар; 18 – вспомогательный компрессор; 19 – скоростимер; 20 – кран машиниста; 21 – редуктор; 22 – блок стеклоочистителей; 23 – переключающий клапан; 24 – воздухораспределитель; 25 – клапан песочницы; 26 – уравнильный резервуар; 27 – муфта; 28 – электропневматический клапан автостопа; 29 – клапан выпускной; 30 – влагоотделитель; 31 – мотор-компрессор; 32 – блок предохранительных клапанов; 33 – главный резервуар; 34 – холодильник; 35 – резервуар; 36 – форсунка песочницы; 37 – тормозной цилиндр; 38 – осевой регулятор скорости.

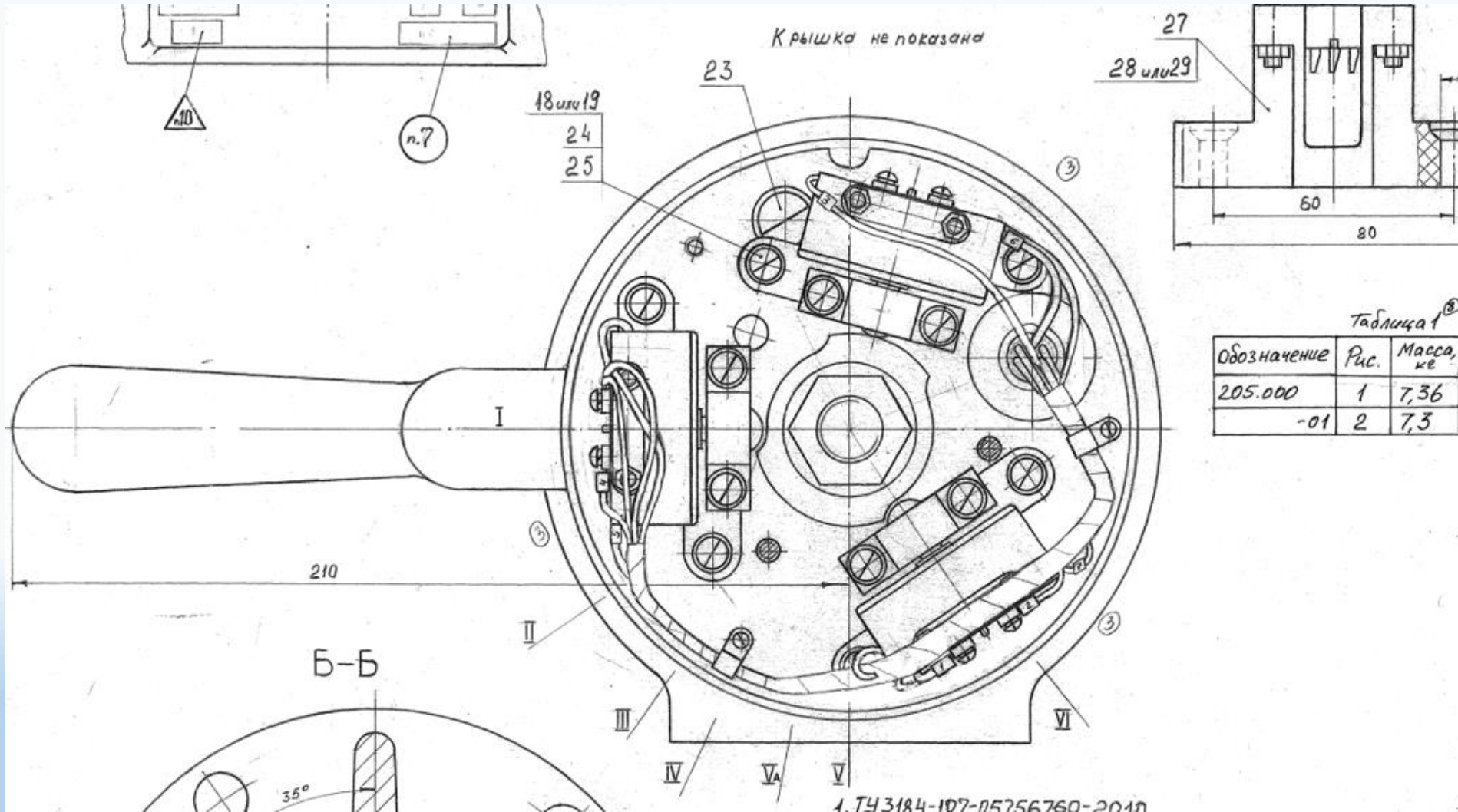
Всего было обработано 197 графических объектов. Графические объекты подвергались различным обработкам и были приведены к единому виду.

Очистка от «мусора».

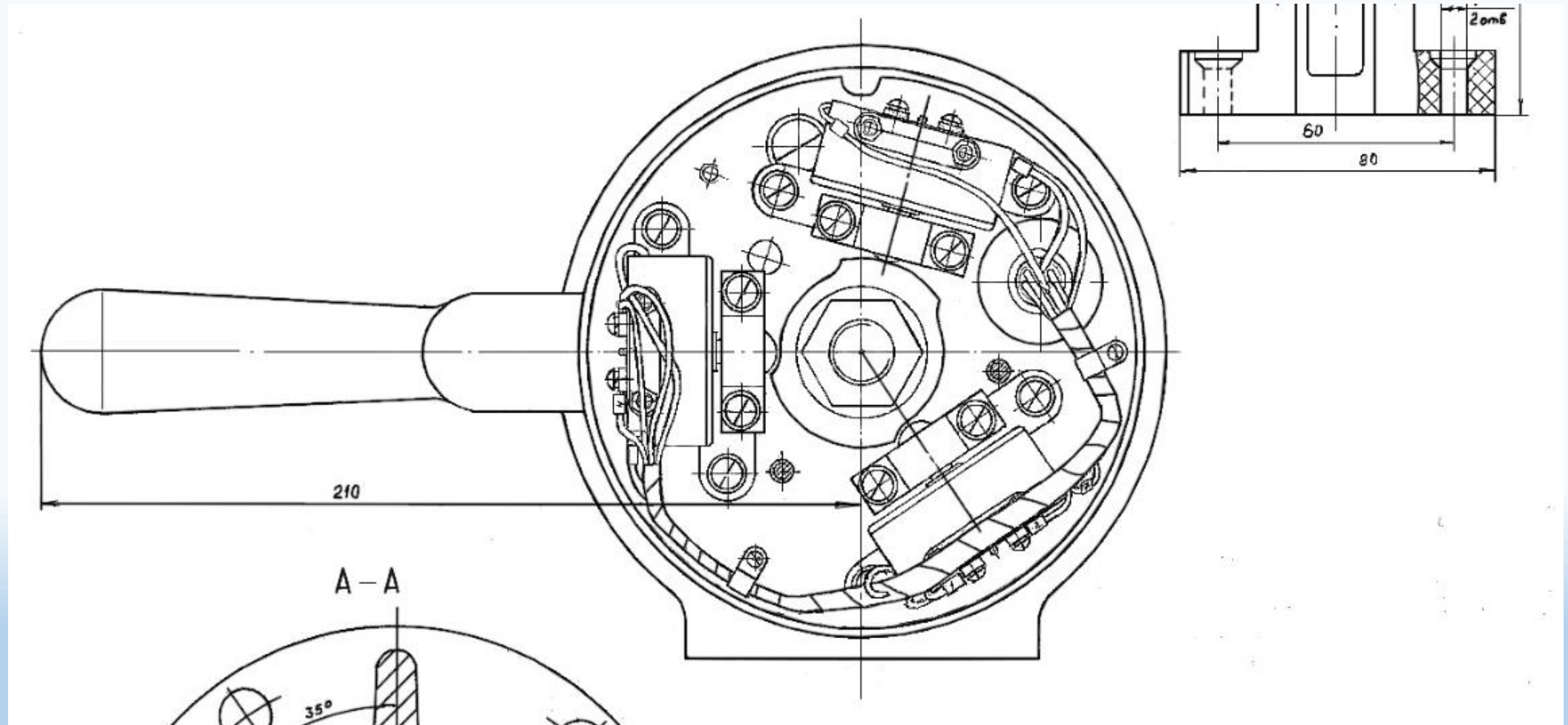
Дорисовка

Регулирование четкости.

# Исходный материал



# Готовый рисунок





Разработаны таблицы сравнительных характеристик, общих характеристик и интегрированные таблицы для навигации по справочнику.

| Показатель     | Грузовой поезд                                                                                                          | Пассажирский поезд                                                      |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Управление     | Пневматическое                                                                                                          | Пневматическое, электропневматическое                                   |
| Автоматичность | Автоматический пневматический                                                                                           | Автоматический пневматический<br>Неавтоматический электропневматический |
| Прямодействие* | Прямодействующий                                                                                                        | Пневматический - непрямодействующий                                     |
|                |                                                                                                                         | Электропневматический - прямодействующий                                |
| Жесткость      | Нежесткий - на «Равнинном» режиме<br>воздухораспределителя<br>Полужесткий - на «Горном» режиме<br>воздухораспределителя | Нежесткий                                                               |

| Показатели                                   | Значение показателей по моделям электровозов        |                                                    |                                                    |                                                    |                                                    |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|                                              | ВЛ85                                                | ВЛ80Т                                              | ВЛ80С                                              | ВЛ80Р                                              | ВЛ60К                                              |
| Общие сведения                               |                                                     |                                                    |                                                    |                                                    |                                                    |
| Производитель                                | Новочеркасский<br>электровозостроительный<br>завод  | Новочеркасский<br>электровозостроительный<br>завод | Новочеркасский<br>электровозостроительный<br>завод | Новочеркасский<br>электровозостроительный<br>завод | Новочеркасский<br>электровозостроительный<br>завод |
| Год начала<br>постройки                      | 1983                                                | 1967                                               | 1979                                               | 1974                                               | 1957                                               |
| Конструкционна<br>я скорость, км/ч           | 110                                                 | 110                                                | 110                                                | 110                                                | 100                                                |
| Осевая формула                               | 2х(2 <sub>0</sub> -2 <sub>0</sub> -2 <sub>0</sub> ) | 2х(2 <sub>0</sub> -2 <sub>0</sub> )                | 2х(2 <sub>0</sub> -2 <sub>0</sub> )                | 2х(2 <sub>0</sub> -2 <sub>0</sub> )                | (3 <sub>0</sub> -3 <sub>0</sub> )                  |
| Масса<br>служебная, с 2/3<br>запаса песка, т | 288                                                 | 192±4                                              | 192±4                                              | 192±4                                              | 138                                                |

## Пример интегрированной таблицы

| Тип оборудования   | Оборудование                                                          | Ссылка на раздел |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------|
| Резервуары         | Резервуар запасный Р7-78<br>ГОСТ Р 52400-2005                         | Раздел 2.2.3     |
|                    | Резервуар запасный Р7-135<br>ГОСТ Р 52400-2005                        |                  |
|                    | Резервуары запасные Р7-12<br>ГОСТ Р 52400-2005                        |                  |
|                    | Резервуары запасные Р7-16<br>ГОСТ Р 52400-2005                        |                  |
|                    | Резервуары запасные Р7-55<br>ГОСТ Р 52400-2005                        |                  |
|                    | Резервуары запасные Р7-100<br>ГОСТ Р 52400-2005                       |                  |
| Цилиндры тормозные | Цилиндр тормозной 501Б<br>ГОСТ 31402-2009 [ТУ 3184-555-05744521-2013] | Раздел 2.5.1     |



# Перечень организаций для обсуждения макета справочника:

- АО «СТМ»
- АО «Трансмашхолдинг»
- АО МТЗ ТРАНСМАШ
- АО «Ритм» ТПТА
- АО «Транспневматика»
- ООО НПП «Технопроект»
- ООО «Челябинский компрессорный завод»
- ПКБ ЦЛ
- ПКБ ЦВ

В справочнике:

- 570 страниц
- 268 графических объектов
- 205 таблиц.