

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор АО «УКБП»



А.Г. Берг

М. п.

« 15 » июня 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ЦИ СИ
ФГУ «Всероссийский ЦСМ»



Д.В. Злотов

« 15 » июня 2017 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ГЕНЕРАТОРЫ ДАВЛЕНИЙ

ГД

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

№120-20-053-2017



2017

Содержание

1 Вводная часть.....	3
2 Операции поверки	3
3 Средства поверки.....	3
4 Требования к квалификации поверителей	4
5 Требования безопасности	4
6 Условия поверки.....	4
7 Подготовка к поверке.....	5
8 Проведение поверки.....	5
9 Оформление результатов поверки.....	9
Приложения А Рисунок 1	12
Приложения Б Рисунок 2	12
Приложения В Рисунок 3	13
Приложения Г Рисунок 4	13
Приложения Д Рисунок 5.....	14
Приложения Е Рисунок 6.....	15
Приложение Ж Рисунок 7.....	16
Приложение З Рисунок 8	17
Приложение И Рисунок 9.....	18
Приложение К Рисунок 10.....	19
Приложение Л Рисунок 11.....	20
Приложение М Рисунок 12.....	21

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

Настоящая методика распространяется на измерители генераторы давлений ГД (далее по тексту – генератор) и устанавливает методы и средства поверки. Метрологические характеристики генератора гарантируются при обязательном проведении потребителем периодических поверок эксплуатации через 6 месяцев со дня выпуска, в течение первого года эксплуатации, последующие поверки через каждые 12 месяцев эксплуатации, в случае хранения - перед началом эксплуатации.

Межповерочный интервал составляет один год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки генератора должны выполняться операции и применяться средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1.1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики по поверке	Обязательность проведения операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2 Опробование	8.2	Да	Да
3 Определение основной погрешности	8.3	Да	Да
4 Оформление результатов поверки	9	Да	Да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

Таблица 1.2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8.1	Прибор комбинированный testo 622 ([- 10] – 60) °С, ПГ ± 0,4 °С, (10 - 98) % , ПГ ± 3 % , (300 - 1200) гПа, ПГ ± 5 % ,
8.2	Прибор комбинированный testo 622 ([- 10] – 60) °С, ПГ ± 0,4 °С, (10 - 98) % , ПГ ± 3 % , (300 - 1200) гПа, ПГ ± 5 % ,

Продолжение таблицы 2

8.3	Прибор комбинированный testo 622 ([- 10] – 60) °С, ПГ ± 0,4 °С, (10 - 98) % , ПГ ± 3 % , (300 - 1200) гПа, ПГ ± 5 %; Манометр абсолютного давления МПА-15 (133 - 4·10 ⁵) Па, (1 – 3000) мм рт.ст., 1 разряд; ПГ ± (13 - 40) Па (Госреестр № 4222-74); Частотомер электронно-счетный с преобразователями ЧЗ-54 (Госреестр № 5480-76); Секундомер СОСпр-26-2 (0 - 60) мин, КТ 2, ПГ ± 1,8 с (Госреестр №2231-72); Источник разряджения, не более 4 мм рт.ст Источник избыточного давления, от 0,25 МПа до 0,35 МПа
8.4	Визуально

Примечание – Допускается использование других средств измерений с характеристиками не хуже, чем у средств измерений указанных выше и имеющие действующие свидетельства о поверке или сертификаты калибровки.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки измерителей допускают поверителей (специалистов по метрологии), аттестованных в соответствии с ПР.50.2.012 (ГОСТ 56069-2014), изучивших настоящую методику и Руководство по технической эксплуатации, имеющих стаж работы по данному виду измерений не менее 3 лет.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки соблюдают требования безопасности, указанные в Руководство по технической эксплуатации, а также на эталоны, средства измерений, испытательное и вспомогательное оборудование.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды от 15 до 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 45 до 80 %;
- атмосферное давление от 86 до 106,7 кПа;
- электропитание от:

источника постоянного тока напряжения от 24 до 29,4 В;
источника напряжения переменного тока напряжения от 108 до 119 В,
частотой от 380 до 420 Гц, отсутствие электропитание хотя бы одного
источника вызывает отказ генератора;
- генератор должен быть заземлен.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

- 7.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:
- 7.1.1 Установите генератор в рабочее положение и выдержите при температуре окружающей среды (20 ± 5) °С в течение не менее двух часов с целью исключения влияния температуры окружающей среды на величину основной погрешности.
- 7.1.2 Перед включением установите органы управления генератора в исходное положение:
- 1) тумблер ПИТАНИЕ в положение ВЫКЛ (вниз);
 - 2) тумблер ПНЕВМОПИТАНИЕ в положение ВЫКЛ (вниз);
 - 3) тумблеры «+», «-» каналов $R_c(H)$ и $R_p(R_d, V_{пр})$ в положение «+»;
 - 4) переключатель ЗАЩИТА ОБЪЕКТА в положении ВЫКЛ;
 - 5) краны СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ и СБРОС АТМ открыты
 - 6) кнопочные переключатели ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРА, ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ, УПРАВЛЕНИЕ РУЧН. АВТ. Отжаты;
 - 7) переключатели задатчики параметров $R_c(H)$, $R_p(R_d, V_{пр})$,

$d \frac{V_{np}}{dt} \frac{dH}{dt}$, $d \frac{V_{np}}{dt}$ в произвольном положении.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

- 8.1.1 Проверьте комплектность генератора на соответствие паспорту 6X2.768.043 ПС и целостность пломб на передней и задней панелях

ВНИМАНИЕ, ПЕРЕД НАЧАЛОМ ПОВЕРКИ НЕОБХОДИМО ВЫДЕРЖАТЬ ГЕНЕРАТОР ВО ВКЛЮЧЕННОМ СОСТОЯНИИ НЕ МЕНЕЕ 45 МИН.

8.2 Проверка контрольной частоты.

8.2 Соберите схему приведенную на рис. 1. Тумблер ПИТАНИЕ устанавливают в положение ВКЛ. Контроль частоты производят частотомером на контактах 18 и 20 разъема «Ш4» генератора. Показания частотомера должна быть (1250000 ± 12) Гц.

8.3 Проверка основной погрешности в режиме измерения

8.3.1 Собирают схему, приведенную на рис. 2, и проводят подготовку к работе образцового измерителя давления в соответствии с технической документацией на него.

8.3.2 Тумблер ПИТАНИЕ на генераторе устанавливают в положение ВКЛ.

8.3.3 Нажимают последовательно кнопки «ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ P_c , P_p », «ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ мм рт.ст.», РЕШИ РУЧН.

8.3.4 Нажимаю кнопку ВВОД.

8.3.5 Нажимают кнопку «РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЕ P_c , P_p » на индикаторах, каналов « P_c (Н)» и « P_p (P_d , $V_{пр}$, М)» должны установиться значения давлений, соответствующие давлению дня.

8.3.6 Генератор выдерживают во включенном состоянии 45 мин.

8.3.7 Закрывают краны СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ и СБРОС АТМ на лицевой панели генератора.

8.3.8 С помощью кранов КР1 и КР 2 (см. рис. 2) медленно устанавливают по образцовому измерителю давление в соответствии с первой проверяемой числовой отметкой табл. 2. Считывают показания с индикаторов каналов статического P_c и полного P_p давлений генератора.

8.3.9 Выполняют п. 8.3.8 для 2 ... 13 числовых отметок таблицы 2.

8.3.10 Проверяют обратный ход и устанавливают значения давлений с 13 по 1 числовую отметку таблицы 2 и считывают показания индикаторов генератора. Погрешности измерений не должны превышать величин, указанных в табл. 2 для 1 ... 13 числовых отметок.

8.3.11 Открывают краны АТМ (K_{p1}), АТМ (K_{p2}) (см. рис. 2), открывают краны СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ, а затем СБРОС АТМ, на лицевой панели генератора.

8.3.12 После установления на индикаторах генератора давления, соответствующего давлению дня, собирают схему, приведенную на рис. 3, не выключая генератор.

8.3.13 Закрывают краны СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ и СБРОС АТМ, на генераторе.

8.3.14 С помощью кранов K_{p1} и K_{p2} (см. рис. 3) медленно устанавливают по образцовому измерителю давление в соответствии с 14 числовой отметкой табл. 2. Считывают показания индикаторов канала « P_p (P_d $V_{пр}^M$)».

8.3.15 Повторяют п. 8.3.12 для 15 ... 23 числовых отметок табл. 2, затем проводят обратный ход с 23 по 14 числовые отметки. При этом погрешности не должны превышать величин, указанных в табл. 2.

8.3.16 В конце необходимо:

8.3.16.1 Открыть кран СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ и затем СБРОС АТМ, на генераторе и уравнивать давление в пневмомагистралях с атмосферным давлением. Открыть краны АТМ(Кр1), АТМ(Кр2) (см. рис. 3)

8.3.16.2 Установить тумблер ПИТАНИЕ в положение ВЫКЛ и отключить образцовый измеритель давления в соответствии с его технической документацией.

Таблица 2

Номер числовой отметки	Давление, мм рт.ст.		Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности давления, мм рт.ст., при температуре (20 ± 5) °С
	Р _с	Р _п	
1	5	5	± 0,21
2	20	20	
3	50	50	
4	100	100	
5	200	200	
6	300	300	
7	400	400	± 0,28
8	500	500	
9	600	600	
10	700	700	
11	800	800	
12	900	900	
13	1000	1000	
14		1150	± 0,55
15		1300	
16		1400	
17		1500	
18		1600	
19		1700	
20		1800	
21		1950	
22		2000	
23		2100	

8.4 Проверка основной погрешности в режиме задания статического давления

8.4.1 Собирают схему, приведенную на рис. 4 и проводят подготовку к работе образцового измерителя давления в соответствии с технической документацией на него.

8.4.2 Тумблер ПИТАНИЕ на генераторе устанавливают в положение ВКЛ. Нажимают последовательно кнопки ВВОД, «Измерение параметров Р_с, Р_п», «ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ мм. рт.ст.», «РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ Р_с, Р_п».

На индикаторах генератора «Р_с(Н)», «Р_п (Р_д, V_{пр}^М)» должны появиться значения, соответствующие давлению дня.

8.4.3 Выдерживают генератор во включенном состоянии 45 мин.

8.4.4 Закрывают краны СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ и СБРОС АТМ. Устанавливают тумблер ПНЕВМОПИТАНИЕ в положение ВКЛ, нажимают кнопку ПНЕВМОПИТАНИЕ, нажимают

кнопку «РЕГУЛИРОВАНИЕ P_c P_п». На передней панели генератора должны загореться индикаторы «РЕГУЛИРОВАНИЕ P_c P_п», ПНЕВМОПИТАНИЕ.

8.4.5 После загорания индикатора СТАБИЛИЗАЦИЯ ОБЩАЯ устанавливают переключателями задатчика $\frac{dH}{dt}$, вертикальную скорость, равную 100 м/с.

8.4.6 С помощью переключателей задатчика «P_c (H)» задают значение статического давления P_c, соответствующее первой числовой отметке табл. 3. Нажимают кнопку ВВОД. Индикатор «ВВОД P_c» должен загореться и гореть во время ввода параметров.

8.4.7 После загорания индикатора СТАБИЛИЗАЦИЯ ОБЩАЯ определяют погрешность генератора по величине разности показаний индикатора «P_c (H)» генератора и образцового измерителя давлений.

Таблица 3

Номер числовой отметки	Давление, мм рт.ст.		Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности давления, мм рт.ст.	
	P _c	P _п	P _c	P _п
1	1000	2100	± 0,32	± 0,60
2	900	1500		
3	800	1200		
4	760	760		
5	700	700	± 0,32	± 0,32
6	600	600		
7	500	500		
8	400	400		
9	300	300	± 0,21	± 0,21
10	200	200		
11	100	100		
12	40	40		

Погрешность генератора не должна превышать значений, приведенных в таблице 3.

8.4.8 Повторяют п.п. 5.4.6, 5.4.7 для 2 - 12 числовых отметок табл. 3.

8.4.9 С помощью переключателей задатчика «P_c (H)» задают значение статического давления P_c, соответствующее давлению дня. Нажимают кнопку ВВОД. После загорания индикатора СТАБИЛИЗАЦИЯ ОБЩАЯ нажимают кнопку «РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ P_c, P_п», открывают краны СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ, затем СБРОС АТМ, выключают тумблер ПИТАНИЕ.

8.5 Проверка основной погрешности в режиме задания полного давления

8.5.1 Собирают схему, приведенную на рис. 5 и проводят подготовку образцового измерителя давлений в соответствии с технической документацией на него.

8.5.2 Тумблер ПИТАНИЕ на генераторе устанавливают в положение ВКЛ. Нажимают последовательно кнопки ВВОД, «ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ P_c, P_п», «ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ мм рт. ст., «РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ P_c, P_п». На индикаторах генератора «P_c (H)», «P_п(P_д, V_{пр}^M)» должны появиться значения, соответствующие давлению дня.

8.5.3 Вздергивают генератор во включенном состоянии 45 мин.

8.5.4 Закрывают краны СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ и СБРОС АТМ. Устанавливают тумблер ПИТАНИЕ в положение ВКЛ, нажимают кнопку ПНЕВМОПИТИНИЕ, нажимают кнопку «РЕГУЛИРОВАНИЕ P_c, P_п». На передней панели генератора должны загореться индикаторы «РЕГУЛИРОВАНИЕ P_c, P_п», ПНЕВМОПИТИНИЕ.

8.5.5 После загорания индикатора СТАБИЛИЗАЦИЯ ОБЩАЯ устанавливают переключателями задатчика $d \frac{V_{np}}{dt}$ линейное ускорение (скорость приборной скорости), равное 350 км/ч/мин.

8.5.6 С помощью переключателей задатчика «P_п (P_д, V_{пр})» задают значения полного давления P_п, соответствующее первой числовой отметке табл. 3. Нажимают кнопку ВВОД. Индикатор «ВВОД P» должен загораться и гореть во время ввода параметра.

8.5.7 После загорания индикатора СТАБИЛИЗАЦИЯ ОБЩАЯ определяют погрешность генератора по величине разности показаний индикатора «P_п(P_д, V_{пр}^M)» генератора и образцового измерения давления. Погрешность генератора не должна превышать значений, приведенных в таблице 3.

8.5.8 Повторяют п.п.8.4.6, 8.4.7 для 2-12 числовых отметок таблицы 3.

8.5.9 С помощью переключателей задатчика «P_п (P_д, V_{пр})» задают значение полного давления P_п, соответствующее давлению дня. Нажимают кнопку ВВОД. После загорания индикатора СТАБИЛИЗАЦИЯ ОБЩАЯ нажимают кнопку «РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ P_c, P_п, открывают краны СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ, затем СБРОС АТМ, выключают тумблер ПИТАНИЕ.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Если фактические погрешности измерения и задания давлений генератора не превышают значений, приведенных в табл. 2 и табл. 3 соответственно, и контрольная частота не превышает допустимого значения, указанного в п. 5.2 настоящей инструкции, необходимо сделать отметку о поверке в соответствующем разделе паспорта, заверить подписью поверителя и оттиском поверительного клейма. По заявке заказчика оформляется свидетельство о поверке в соответствии с требованиями приказа Минпромторга России №1815

от 02.07.2015 «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

9.2 Если фактические погрешности измерения и задания давлений генератора находятся выше допустимых значений более, чем на 0,1 мм рт.ст. для 1 диапазона (от 0 до 1000 мм рт.ст.) и на 0,2 мм рт.ст. для 2 диапазона (от 1000 до 2100 мм рт.ст.), приведенных в таблице 2, таблице 3, то генератор признается непригодным к эксплуатации и возвращается в ремонтные органы для ремонта или предприятию-изготовителю.

9.3 Если фактические погрешности измерения давлений генератора превышают допустимые значения менее, чем на 0,1 мм рт.ст. для 1 диапазона (от 0 до 1000 мм рт.ст.) и на 0,2 мм рт.ст. для 2 диапазона (от 1000 до 2100 мм рт.ст.), указанные в табл. 2, необходимо выполнить следующие действия:

9.3.1 Для канала статистического давления P_c :

9.3.1.1 На задней панели генератора открыть крышку ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ ПОПРАВКИ, установить переключатели канала « P_c » в положение «0», тумблер – в положение «-».

9.3.1.2 Произвести повторную поверку по методике п.п. 8.3.1.- 8.3.8., 8.3.11 на отметках, отмеченных звездочкой табл. 2.

9.3.1.3 Построить график зависимости погрешности измерения давления от величины измеряемого давления по данным табл. 2, т.е. функцию: $E = f(P)$, где E – текущее значение погрешности измерения давления, мм рт.ст.

9.3.1.4. Из графика определить значение погрешности измерения давления при минимальном значении измеряемого давления – $E_{см}$.

9.3.1.5. Определить из графика значение максимальной погрешности измерения давления $E_{макс}$ и произвести счет масштабной ошибки по формуле:

$$E = \frac{E - E_{см}}{E_{макс} - E_{см}}$$

записать значение $E_{макс} - E_{см}$.

9.3.1.6. Построить график зависимости масштабной ошибки E от величины измеряемого давления, т.е. функцию $E = f(P)$ и совместить ее с одной из приведенных на номограмме рис. 6 – 10, таким образом, чтобы функция $E = f(P)$ находилась в пределах допустимой зоны.

Записать номер совпавшей функции.

9.3.1.7. Определить положение переключателей по зафиксированным значениям $E_{см}$, $E_{макс} - E_{см}$, соответствующим таблицам, приведенные на рисунке 12.

9.3.1.8. Установить согласно рисунка 12 положение переключателей P_c , на задней панели генератора рис. 6, определенные в п. 6.3.1.7 и полярностью $E_{макс} - E_{см}$ тумблером «+».

9.3.1.9. Произвести повторную проверку по методике п.п. 8.3.1 – 8.3.11 настоящей методики.

9.3.2. Для канала полного давления Рп:

9.3.2.1. На задней панели генератора открыть крышку ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ ПОПРАВКОК, установить переключатель канала «Рп», в положение «0», тумблер - в положение «-».

9.3.2.2. Произвести повторную поверку по методике п.п. 8.3.12 – 8.3.15.

9.3.2.3. Построить графики зависимости погрешности измерения давления по данным таблицы 2 для 1 диапазона (от 0 до 1000 мм рт.ст.) и 2-ого диапазона (от 1000 до 2100 мм рт.ст.) отдельно, т.е. функцию $E = f(P)$, где E – текущее значение погрешности измерения давления, мм рт.ст.

9.3.2.4. Из графиков определить значение погрешности измерения давления при минимальном значении измеряемого давления – $E_{см}$. Записать $E_{см}$.

9.3.2.5. Для 1-го диапазона канала Рп (от 0 до 100 мм рт.ст.) необходимо выполнить:

1) определить из графика значение максимальной погрешности измерения давления $E_{макс}$ и произвести расчет максимальной ошибки по формуле:

$$E = \frac{E - E_{см}}{E_{макс} - E_{см}},$$

записать значение $E_{макс} - E_{см}$.

2) построить график зависимостей масштабной ошибки E от величины измеряемого давления, т.е. функцию $E = f(P)$ и совместить с одной из приведенных на номограмме рис. 6 – 10 таким образом, чтобы функция $E = f(P)$ находилась в пределах допустимой зоны.

Записать номер совпавшей функции.

3) определить положение переключателей по зафиксированным значениям $E_{см}$, $E_{макс} - E_{см}$ по соответствующим таблицам, приведенным на рисунке 12.

4) установить согласно рис. 12 положение переключателей Рп на задней панели генератора (см. рис. 6), определенным в п. 9.3.2.5 3) и полярность $E_{макс} - E_{см}$ тумблером «+».

9.3.2.6. Для 2-го диапазона канала Рп (от 1000 до 2100 мм рт.ст.) необходимо выполнить:

1) из графика $E = f(P)$ для 2-го диапазона определить значение максимальной погрешности измерения давления $E_{макс}$. Записать значение $E_{макс} - E_{1000}$ мм рт.ст. ;

2) определить положение переключателя Рп (номер 4) по соответствующей таблице, приведенной на рис. 12.

9.3.2.7 Произвести повторную поверку канала Рп измерителя по методике п.п. 8.3.12 – 8.3.15 настоящей методики.

9.4. Произвести повторную поверку по методике 8.3 настоящей методики и сделать отметку о поверке в соответствующем разделе паспорта на измеритель и нанести знак поверки. По заявке заказчика оформляется свидетельство о поверке в соответствии с требованиями приказа

Приложение А

Схема контроля частоты

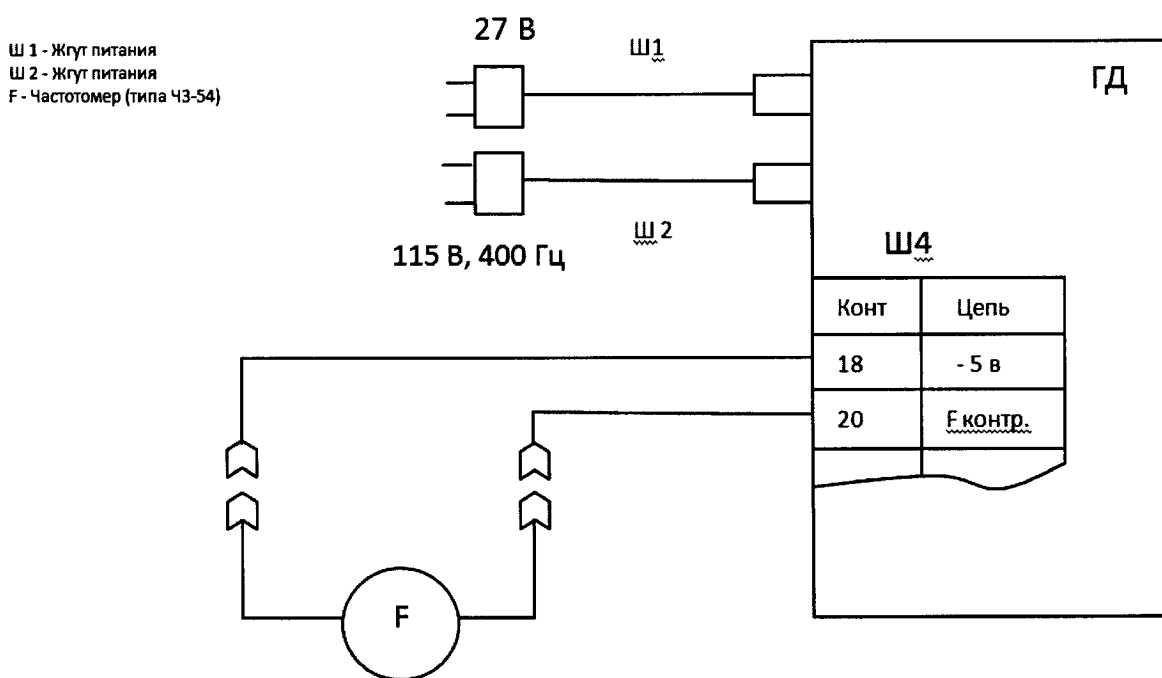


Рисунок 1

Приложение Б

Схема проверки каналов Рс, Рп в режиме измерения давления

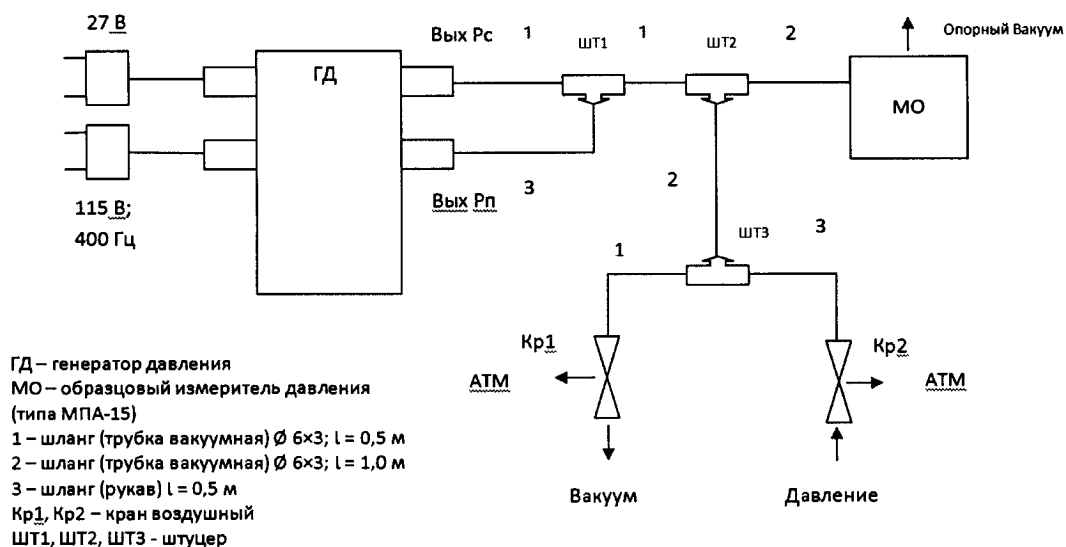


Рисунок 2

Схема проверки канала Рп в режиме измерения давления

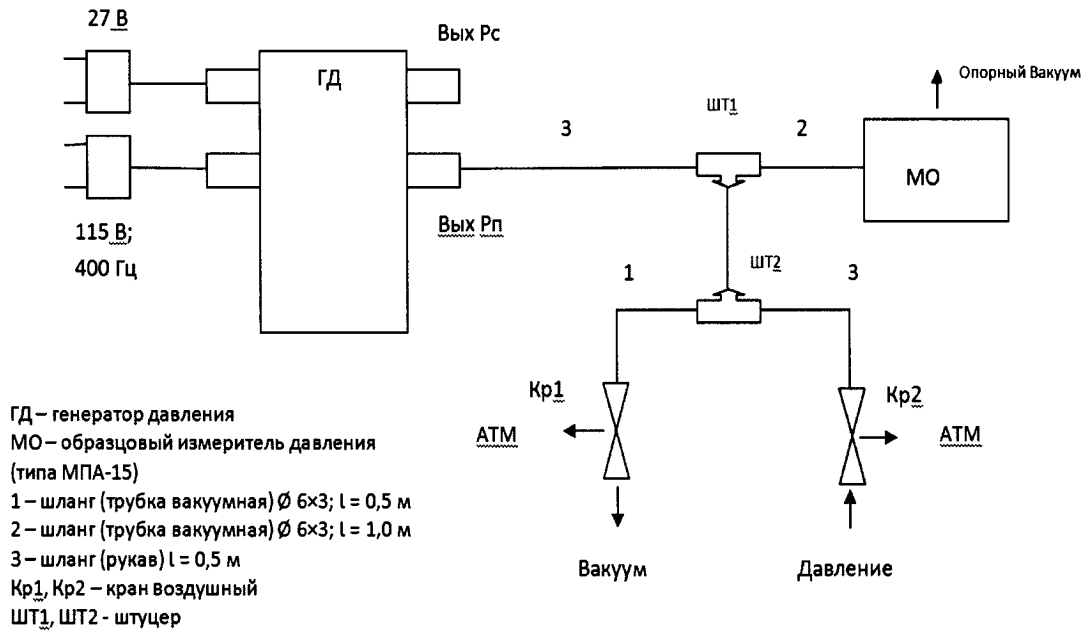


Рисунок 3

Схема проверки канала Рс в режиме задания давления

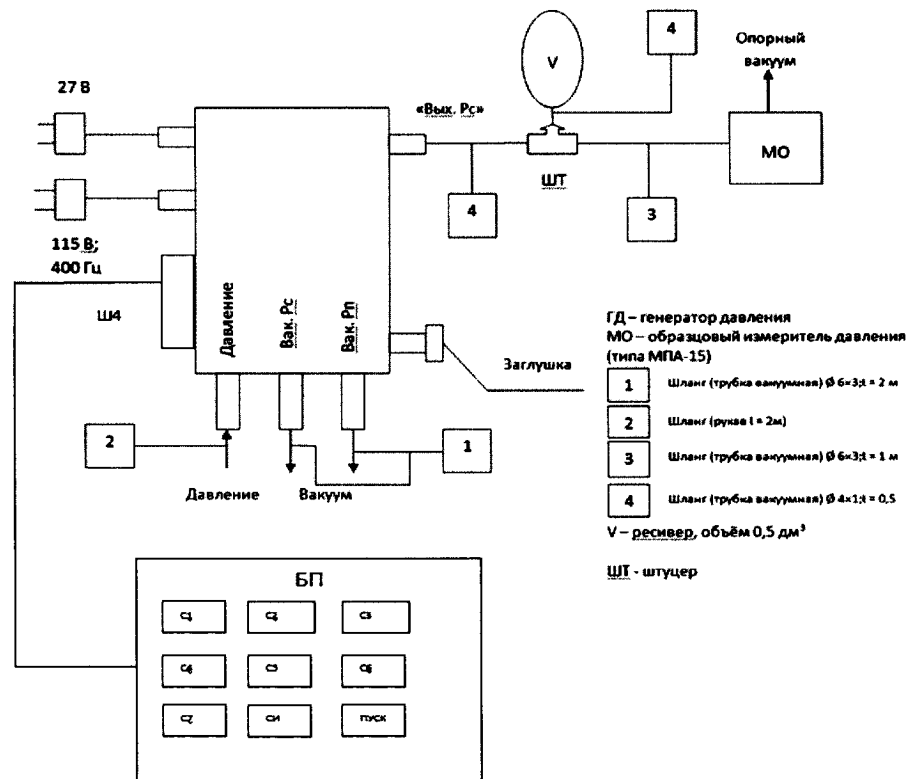


Рисунок 4

Схема проверки канала Рп в режиме задания давления

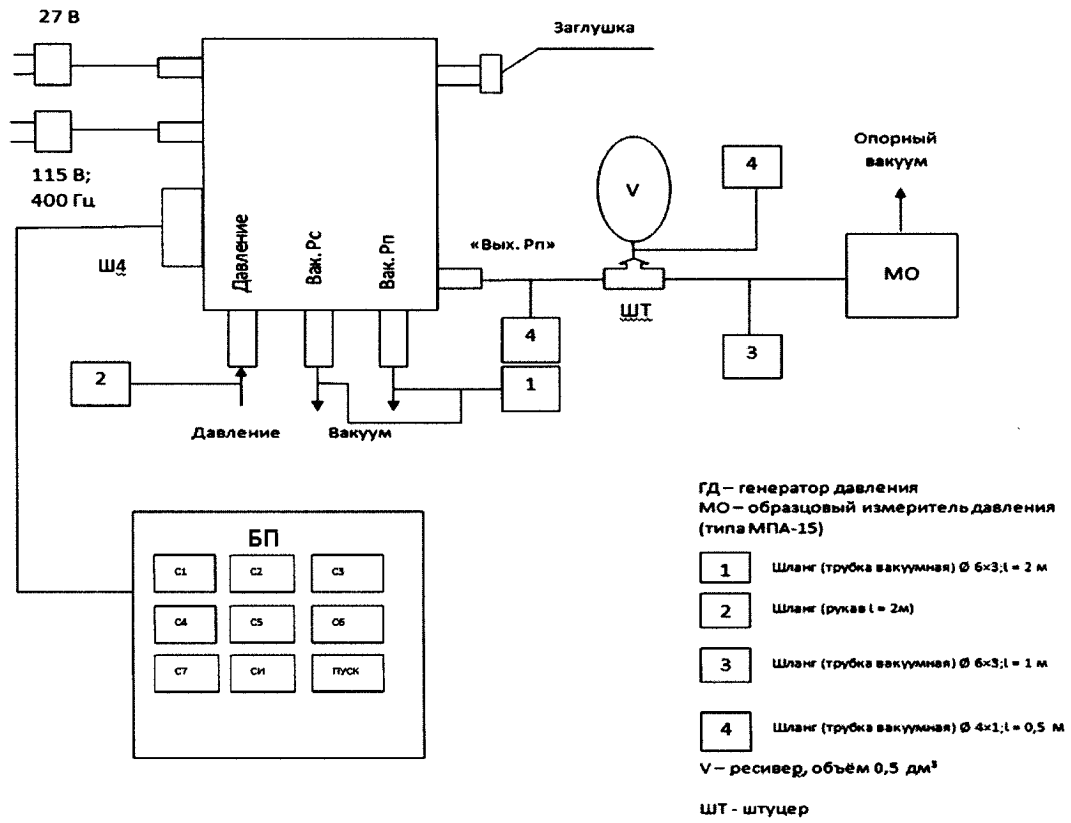


Рисунок 5

«Рп», «Рс» I диапазон

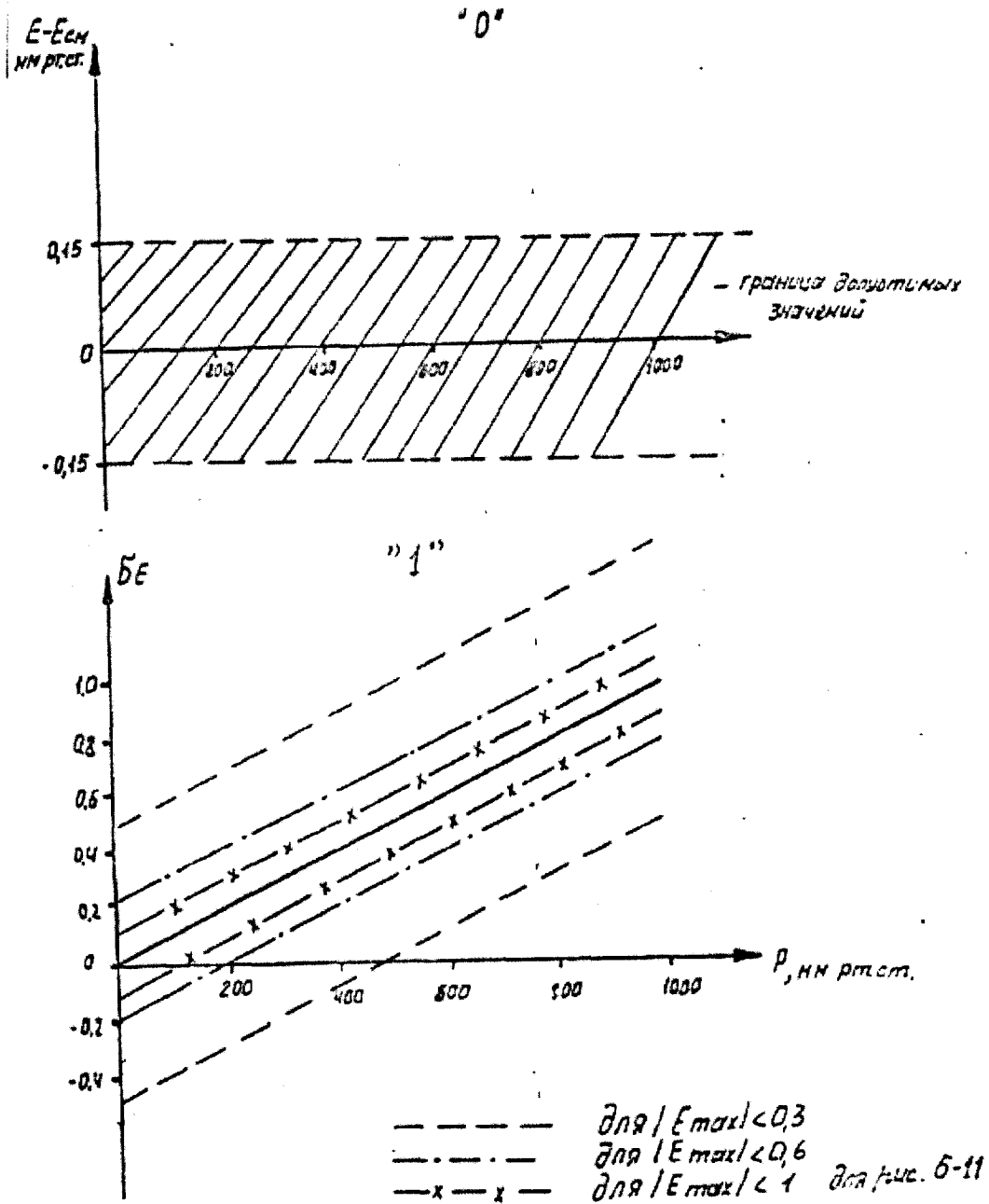


Рисунок 6

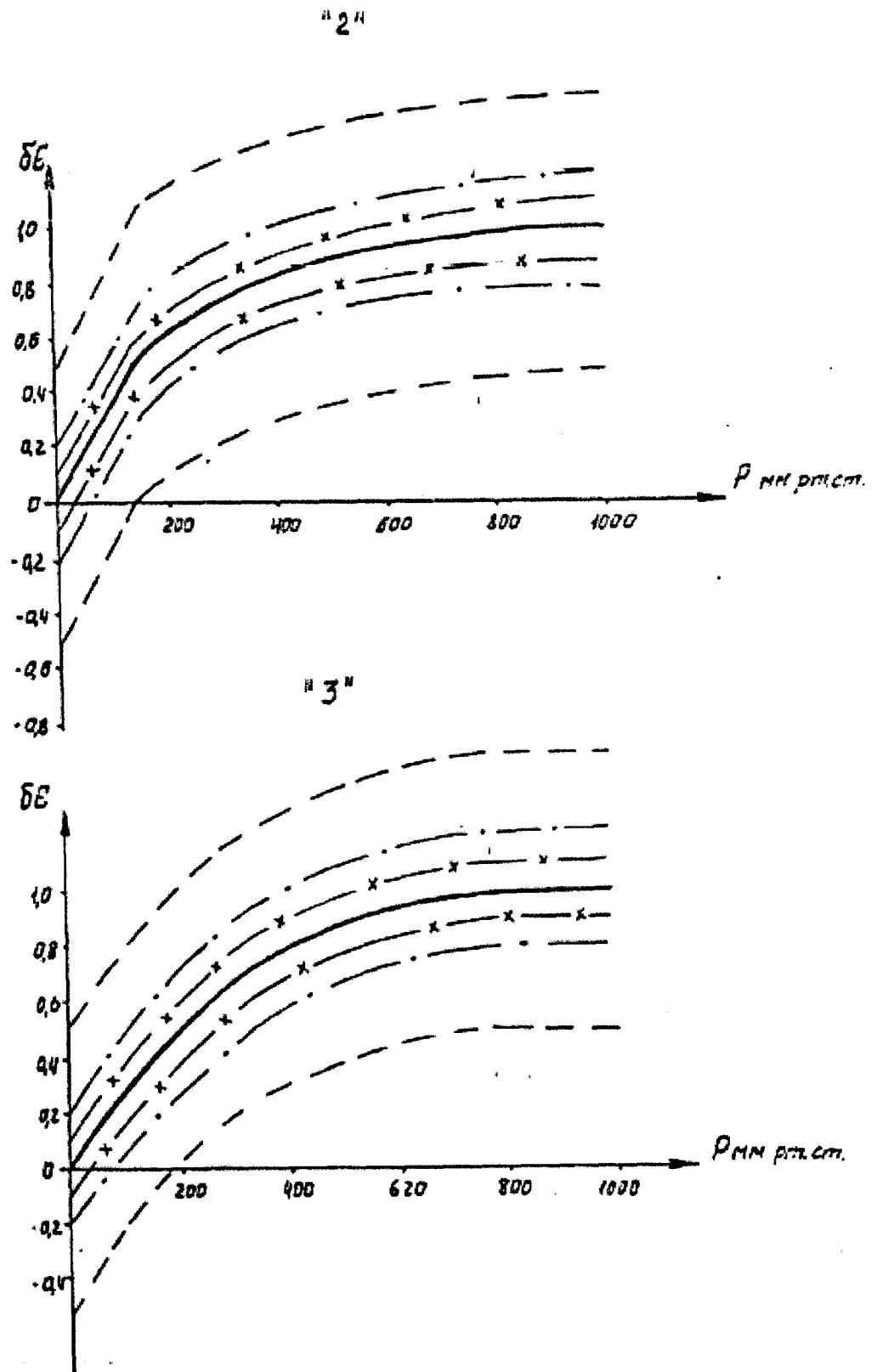


Рисунок 7

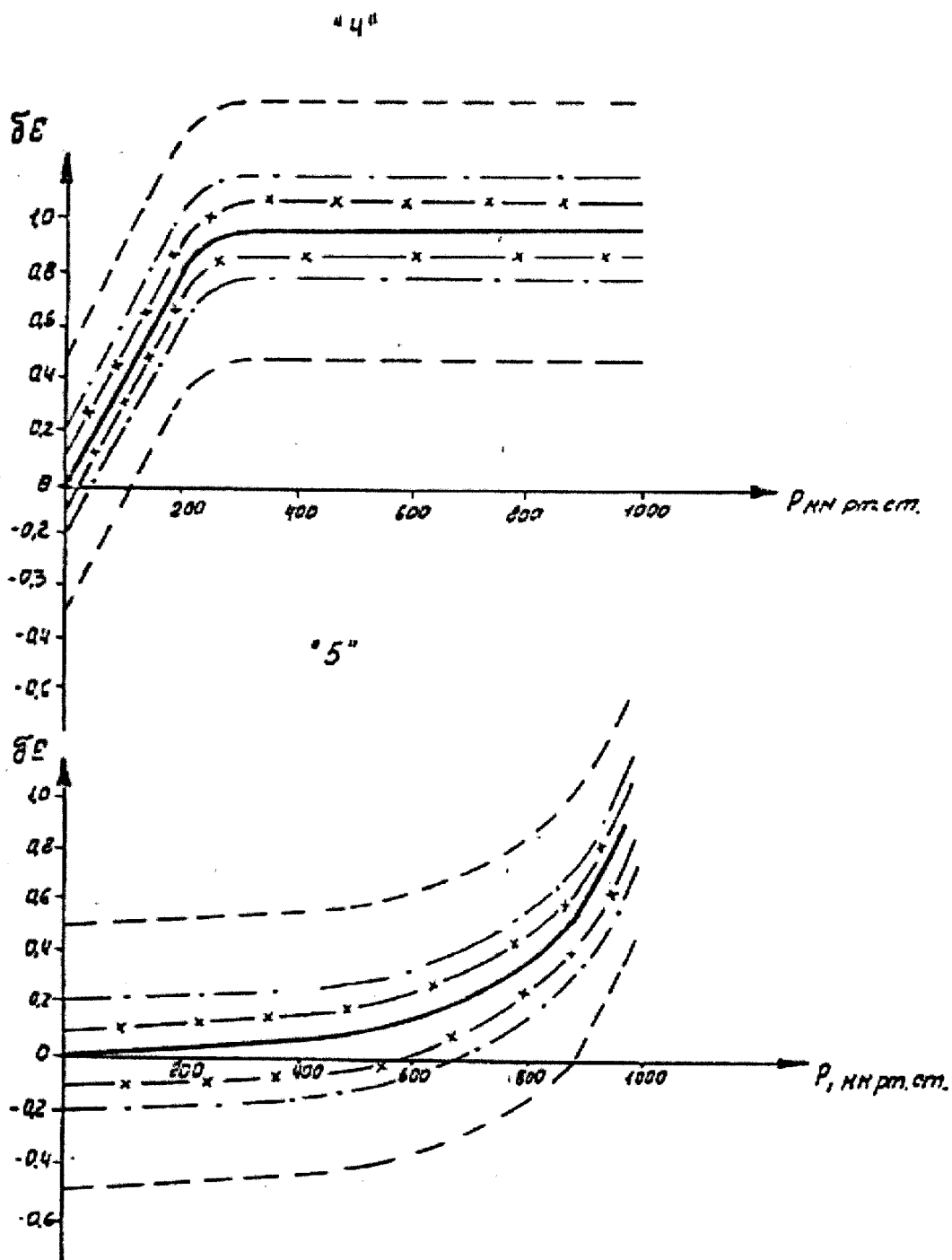


Рисунок 8

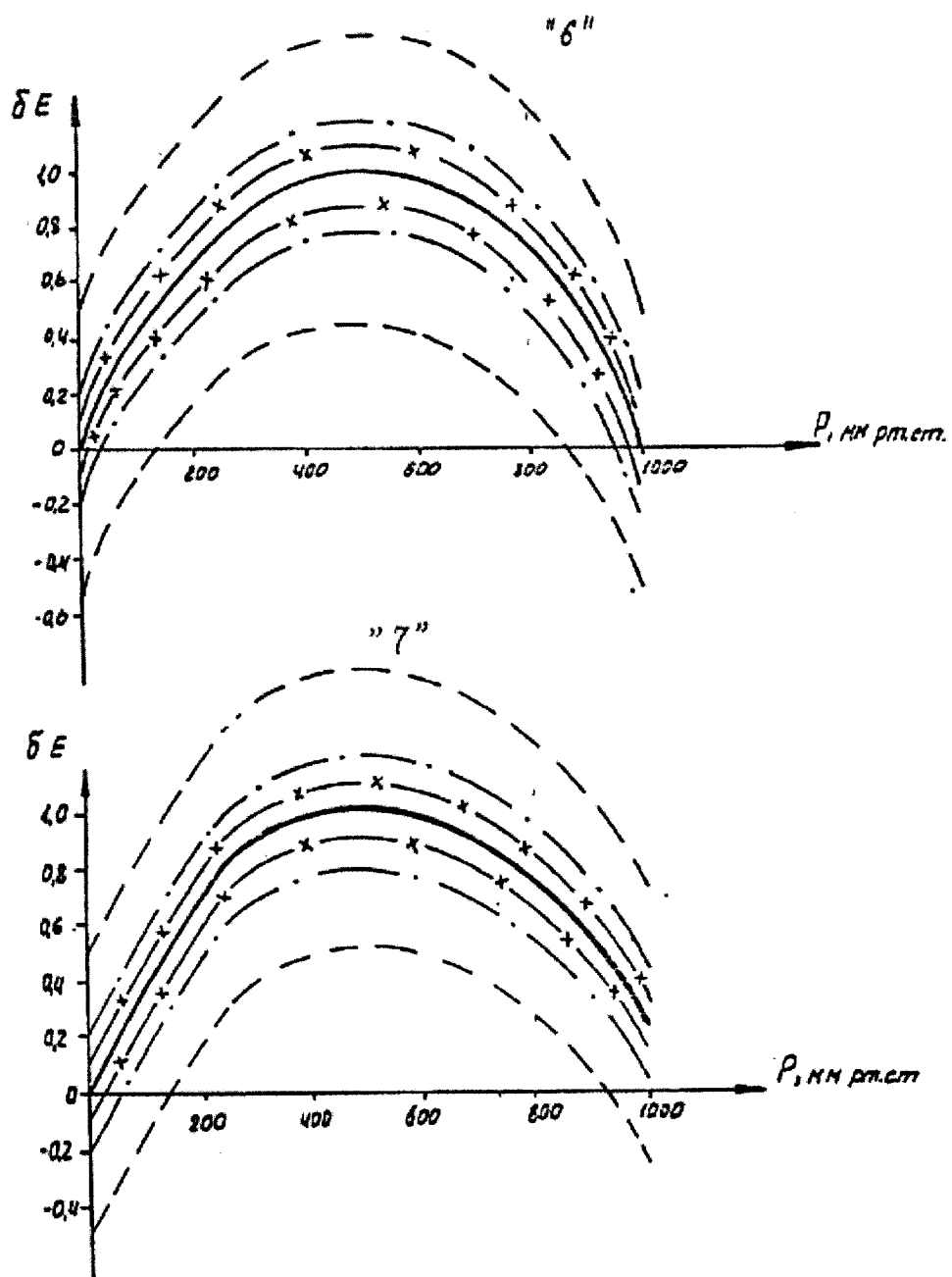


Рисунок 9

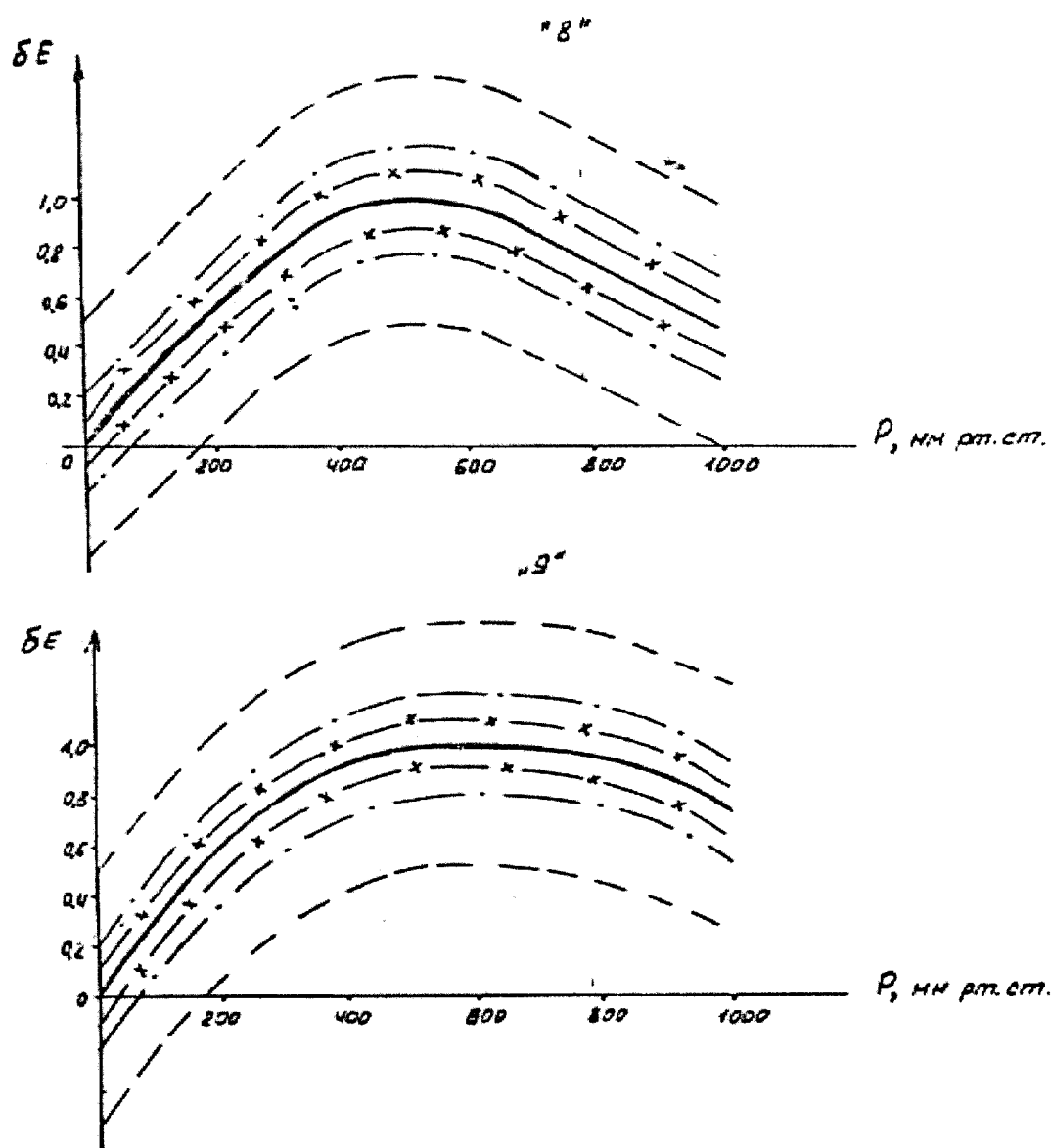


Рисунок 10

«Рп» II Диапазон

«Рп» II диапазон

» 0"

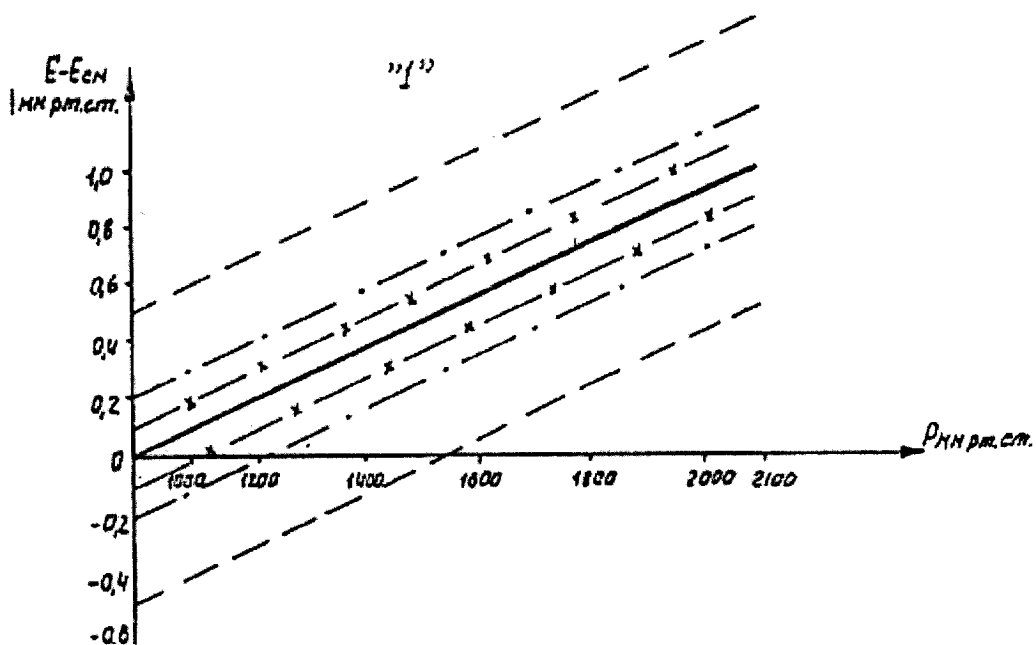
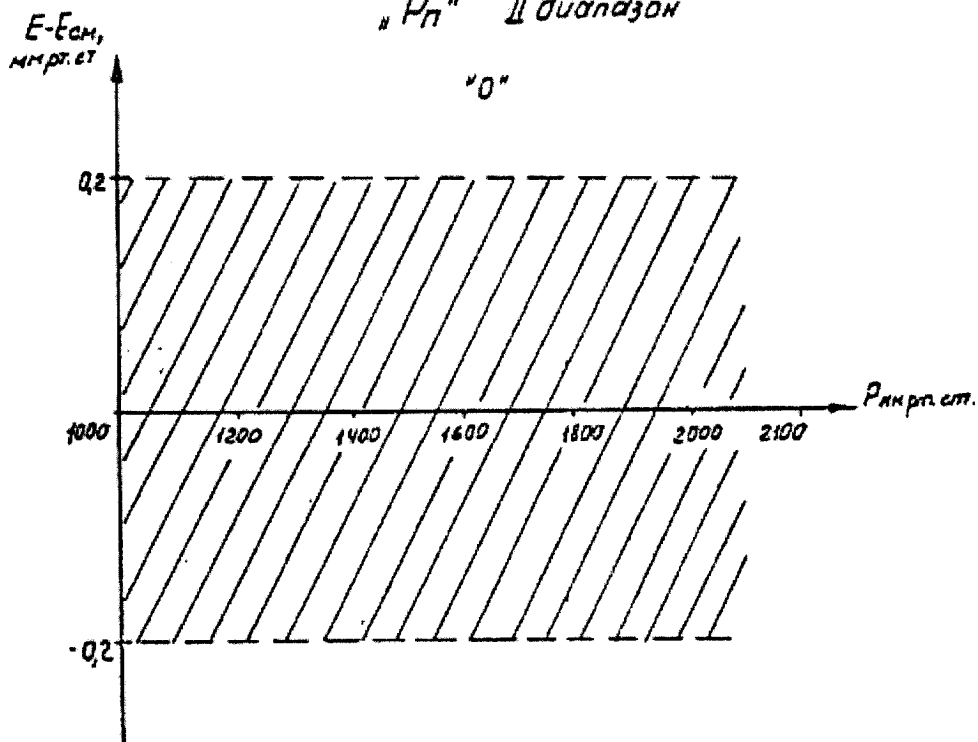


Рисунок 11

Переключатели поправок и таблица определения их положения

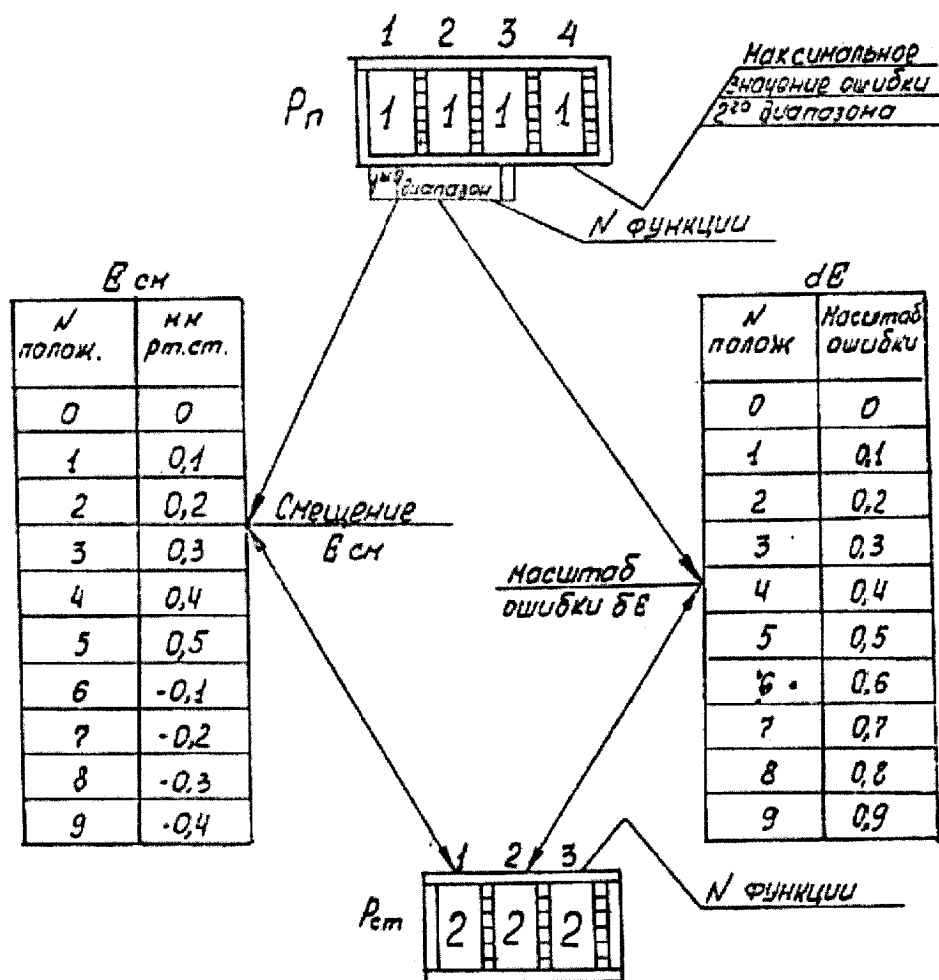


Рисунок 12