

## СОГЛАСОВАНО

## Руководитель ЦИ СИ

ФБУ «Ульяновский ЦСМ»

— Д.В. Злотов



2023 г.

## Государственная система обеспечения единства измерений

## ГЕНЕРАТОРЫ ДАВЛЕНИЙ

ГД

## МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

120-20-097-2023 МП



2023

## Содержание

1 Общие положения .....	3
2 Перечень операций поверки средства измерений .....	4
3 Требования к условиям проведения поверки .....	5
4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку .....	5
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки .....	5
6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	6
7 Внешний осмотр средства измерений .....	7
8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений.....	7
9 Определение метрологических характеристик средства измерений .....	8
10 Подтверждение соответствие средства измерений метрологическим требованиям .....	13
11 Оформление результатов поверки .....	15
Приложения А Рисунок 1 .....	17
Приложения Б Рисунок 2 .....	17
Приложения В Рисунок 3 .....	18
Приложения Г Рисунок 4 .....	18
Приложения Д Рисунок 5.....	19
Приложения Е Рисунок 6.....	20
Приложение Ж Рисунок 7.....	21
Приложение З Рисунок 8 .....	22
Приложение И Рисунок 9.....	23
Приложение К Рисунок 10.....	24
Приложение Л Рисунок 11.....	25
Приложение М Рисунок 12.....	26

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на генераторы давлений ГД (далее по тексту – генераторы) и устанавливает требования к методикам его первичной и периодической поверок.

1.2 Генераторы предназначены для измерений абсолютного давления, барометрической высоты, приборной скорости и числа Маха М и автоматического ввода в объект контроля сигналов давления.

1.3 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки – прямой метод измерений.

1.4 Генераторы являются рабочими средствами измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений абсолютного давления в диапазоне  $1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^7$  Па, утвержденной Приказом Росстандарта 2900 от 06.12.2019 г. При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость генераторов к государственному первичному эталону единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне  $1 \cdot 10^{-1} - 7 \cdot 10^5$  Па (ГЭТ 101-2011).

1.5 Метрологические характеристики генератора гарантируются при обязательном проведении потребителем периодических поверок. Первичная поверка должна пройти на предприятии-изготовителе. Периодическая поверка через 12 месяцев со дня выпуска.

1.6 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведенные в Таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Параметр	Диапазон измерения, гПа (мм рт.ст.)	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности, гПа (мм рт.ст.)	Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности, при отклонении от нормальных условий гПа (мм рт.ст.)
Статическое давление (Рс)	от 6,67 до 400 (от 5 до 300)	± 0,27 (± 0,21)	± 0,53 (± 0,40)
	от 400 до 1333 (300 до 1000)	± 0,37 (± 0,28)	± 0,53 (± 0,40)
Полное давление (Рп)	от 6,67 до 400 (от 5 до 300)	± 0,27 (± 0,21)	± 0,53 (± 0,40)
	от 400 до 1333 (300 до 1000)	± 0,37 (± 0,28)	± 0,53 (± 0,40)
	от 1333 до 2800 (от 1000 до 2100)	± 0,73 (± 0,55)	± 0,94 (± 0,71)

1.7 На основании письменного заявления владельца СИ или лица, предоставившего СИ на поверку, оформленного в произвольной форме допускается проведение периодической поверки для меньшего числа измеряемых величин и (или) на меньшем числе поддиапазонов измерений.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики по поверке	Обязательность проведения операций при	
		первойной поверке*	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	п. 7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	п. 8	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений:	п. 9	Да	Да
проверка контрольной частоты	п. 9.1	Да	Да
проверка герметичности	п. 9.2	Да	Да
проверка основной погрешности в режиме измерения	п. 9.3	Да	Да
проверка основной погрешности в режиме задания статического давления	п. 9.4	Да	Да
проверка основной погрешности в режиме задания полного давления	п. 9.5	Да	Да
Подтверждения соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
Оформление результатов поверки	11	Да	Да

\* При выпуске из производства и после ремонта

2.2 Последовательность операций поверки обязательна.

2.3 Если при проведении той или иной операции получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают, генератор признают непригодным к применению и переходят к оформлению результатов поверки в соответствии с п. 11.

### **3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

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

источника напряжения постоянного тока от 24 до 29,4 В;

источника напряжения переменного тока от 108 до 119 В, частотой от 380 до 420 Гц.

*Примечание:* отсутствие электропитание хотя бы одного источника вызывает отказ генератора

Генератор должен быть заземлен.

### **4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ**

4.1 Поверка генераторов проводится метрологической службой, аккредитованной в установленном порядке Федеральной службе по аккредитации (ФСА) в области обеспечения единства измерений по поверке средств измерений.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на генераторы и соответствующие требованиям п. 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года №707 «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

### **5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ**

5.1 При проведении поверки рекомендуется применять эталоны и вспомогательные средства, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п. 8 Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °C, с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °C Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 10 до 90 %, с погрешностью не более $\pm 3$ %	Прибор комбинированный, Testo 622, рег. номер в ФИФ ОЕИ 53505-13

продолжение таблицы 3 – Средства поверки

	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа, с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ кПа	
п.9.1 проверка контрольной частоты	Средства измерений, для измерения частоты и от 0,1 до 300 МГц, с погрешностью не более $1,5 \times 10^{-7}$	Частотомер электронно-счетный с преобразователями ЧЗ-54 рег. номер в ФИФ ОЕИ № 5480-76
п. 9.3, п.9.4, п.9.5 Определение метрологических характеристик	Рабочие эталоны 1-го разряда в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06.12.2019 г. № 2900: в диапазоне измерений от 667 до $2,8 \cdot 10^5$ Па, (от 5 до 2100 мм рт. ст.), с пределом допускаемой основной погрешности $\pm 0,01$ %, соотношение пределов допускаемых абсолютных погрешностей рабочего эталона и генератора должно быть не более 1:2 при одном и том же давлении	Манометр абсолютного давления МПАК-15, рег. номер в ФИФ ОЕИ № 24971-03
п. 9.3, п.9.4, п.9.5	Средство измерений интервалов времени: диапазон измерений от 0 до 60 мин, класс точности 2	Секундомер механический СОСпр-2б-2-000, (0 – 60) мин КТ 2 рег. номер в ФИФ ОЕИ 11519-11
	Вспомогательное оборудование Источник избыточного давления, от 0,25 МПа до 0,35 МПа	Вакуумный насос
	Вспомогательное оборудование Источник разряжения, не более 4 мм рт.ст	Компрессор
<p><i>Примечание - Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых генераторов с требуемой точностью.</i></p> <p><i>Сведения о результатах поверки (аттестации) средств измерений (эталонов), применяемых при поверке, должны быть опубликованы в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.</i></p>		

## 6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки соблюдаются требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии» утв. Приказом Минэнерго РФ от 12.08.2022 № 811, «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» утв. Приказом Минтруда РФ от

15.12.2020 № 903н, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-2017, ГОСТ 12.2.091-2012, а так же требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемый генератор, требования безопасности при использовании эталонных средств измерений, вспомогательного оборудования согласно эксплуатационной документации на них.

6.2 Помещение для проведения поверки должно соответствовать правилам техники безопасности и производственной санитарии.

6.3 Персонал, проводящий поверку, должен пройти инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

6.4 Запрещается создавать давление, превышающее верхний предел измерения генератора.

## **7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

7.1 При внешнем осмотре генератора устанавливается:

- соответствие комплектности генератора требованиям эксплуатационной документации;
- наличие, чёткость и соответствие маркировки описанию типа (технической документации);
- отсутствие коррозии, видимых механических повреждений и дефектов коммутационных элементов (штуцеров, переключателей, разъёмов), внешних покрытий, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики;
- отсутствие повреждений электрических кабелей;
- целостность пломб на передней и задней панелях.

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

## **8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

8.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

8.1.1 Перед проведением поверки поверяемый генератор и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

8.1.2 Генератор и средства поверки должны быть выдержаны не менее 2 часов, в условиях, приведенных в п. 3 настоящей методики.

8.1.3 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 Рс(Н) и Рп(Рд, Vпр) 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 Рс(Н), Рп(Рд, Vпр),

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

8.2 При опробовании устанавливается работоспособность генератора. Допускается совмещать с определением метрологических характеристик.

## 9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### 9.1 Проверка контрольной частоты

9.1.1 Соберите схему приведенную на рис. 1. Тумблер ПИТАНИЕ установите в положение ВКЛ. Контроль частоты производят частотометром на контактах 18 и 20 разъема «Ш4» генератора. Показания частотомера должны быть  $(1250000 \pm 12)$  Гц.

### 9.2 Проверка герметичности

9.2.1 Соберите схему, приведенную на рис. 2.

9.2.2 Органы управления генератора должны быть в исходном положении по п. 8.1.3.

9.2.2 Установите тумблер «ПИТАНИЕ» на панели генератора в положении «ВКЛ».

9.2.3 Нажмите последовательно кнопки «ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ Рс, Рп», «ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ мм рт.ст.», «УПРАВЛЕНИЕ РУЧН», «ВВОД», «РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ Рс, Рп», при этом на индикаторах «Рс (Н)», «Рп (Рд, Vпр, М)» должно установиться значение давления, равное давлению дня.

9.2.4 Выдержите генератор во включенном состоянии в течение 45 мин.

9.2.5 Закройте краны «СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ» и «СБРОС АТМ» на генераторе. Медленным вращением крана «Кр1» установите по индикатору «Рс (Н)» давление, равное 5 мм рт.ст. Не менее, чем через 3 минуты после установления давления включите секундомер и по индикатору «Рс (Н)» контролируйте изменения давления «Рс» в течении 5 минут. Негерметичность не должна превышать 1 мм рт.ст.

9.2.6 Медленным вращением крана «АТМ» (Кр1) установите в пневмомагистралях давление, равное давлению дня. Не выключая генератора, собирите схему проверки, приведенную на рис. 3

9.2.7 Медленным вращением крана «Кр2» установите по индикатору «Рп (Рд, Vпр, М)» давление, равное  $(2000 \pm 2)$  мм рт.ст. Не менее, через 20 минут после установления давления включите секундомер и контролируйте изменение давления по индикатору «Рп (Рд, Vпр, М)» в течении 5 минут. Негерметичность не должна превышать 2,5 мм рт.ст.

9.2.8 Медленным вращением крана «АТМ» (Кр1) установите в пневмомагистралях давление, равное давлению дня.

9.2.9 По окончанию работы, установите тумблер «ПИТАНИЕ» в положение выключено, органы управления установите в исходное положение согласно п. 8.1.3.

9.2.10 Генераторы давлений считают выдержаными проверку, если негерметичность канала статического давления «Рс», не превышает 0,2 мм рт.ст. в течении 1 минуты и если негерметичность канала полного давления «Рп», не превышает 0,5 мм рт.ст. в течении 1 минуты.

### **9.3 Проверка основной погрешности в режиме измерения**

9.3.1 Соберите схему, приведенную на рис.2, подготовьте к работе манометр абсолютного давления МПАК-15 в соответствии с технической документацией на него.

9.3.2 Тумблер ПИТАНИЕ на генераторе установите в положение ВКЛ.

9.3.3 Нажмите последовательно кнопки «ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ Рс, Рп», «ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ мм рт.ст.», РЕЖИМ РУЧН.

9.3.4 Нажмите кнопку ВВОД.

9.3.5 Нажмите кнопку «РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЕ Рс, Рп». На индикаторах, каналов «Рс (Н)» и «Рп (Рд, Vпр, М)» должны установиться значения давлений, соответствующие давлению дня.

9.3.6 Генератор выдерживают во включенном состоянии 45 мин.

9.3.7 Закройте краны СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ и СБРОС АТМ на лицевой панели генератора.

9.3.8 С помощью кранов КР1 и КР 2 (см. рис. 2) медленно установите по манометру абсолютного давления МПАК-15 давление в соответствии с первой проверяемой числовой отметкой табл. 4. Произведите считывание показаний с индикаторов каналов статического Рс и полного Рп давлений генератора.

9.3.9 Выполните п. 9.3.8 для 2 ... 13 числовых отметок таблицы 4.

9.3.10 Проверьте обратный ход и установите значения давлений с 13 по 1 числовую отметку таблицы 4 и считайте показания индикаторов генератора. Погрешности измерений не должны превышать величин, указанных в таблице 4 для 1 ... 13 числовых отметок.

9.3.11 Откройте краны АТМ (Кр1), АТМ (Кр2) (см. рис. 2), затем откройте краны СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ и СБРОС АТМ, на лицевой панели генератора.

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

9.3.13 Закройте краны СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ и СБРОС АТМ, на генераторе.

9.3.14 С помощью кранов Кр1 и Кр2 (см. рис. 3) медленно установите по манометру абсолютного давления МПАК-15 давление в соответствии с 14 числовой отметкой таблицы 4. Произведите считывание показаний индикаторов канала «Р<sub>п</sub> (Р<sub>д</sub> V<sub>пр</sub>, М)».

9.3.15 Повторите п. 9.3.14 для 15 ... 23 числовых отметок таблицы 4, затем проведите обратный ход с 23 по 14 числовые отметки. При этом погрешности не должны превышать величин, указанных в таблице 4.

9.3.16 В конце необходимо:

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

9.3.16.2 Установите тумблер ПИТАНИЕ в положение ВЫКЛ и отключите манометр абсолютного давления МПАК-15 в соответствии с его технической документацией.

Таблица 4

Номер числовой отметки	Давление, мм рт.ст.		Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерения давления, мм рт.ст., при температуре (20 ± 5) °C
	P <sub>с</sub>	P <sub>п</sub>	
1	5	5	
2	20	20	
3	50	50	
4	100	100	± 0,21
5	200	200	
6	300	300	
7	400	400	
8	500	500	
9	600	600	
10	700	700	± 0,28
11	800	800	
12	900	900	
13	1000	1000	

14		1150	
15		1300	
16		1400	
17		1500	
18		1600	
19		1700	
20		1800	
21		1950	
22		2000	
23		2100	

$\pm 0,55$

#### 9.4 Проверка основной погрешности в режиме задания статического давления

9.4.1 Соберите схему, приведенную на рис. 4 и проведите подготовку к работе манометр абсолютного давления МПАК-15 в соответствии с технической документацией на него.

9.4.2 Тумблер ПИТАНИЕ на генераторе установите в положение ВКЛ. Нажмите последовательно кнопки ВВОД, «Измерение параметров Рс, Рп», «ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ мм рт.ст», «РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ Рс, Рп».

На индикаторах генератора «Рс(Н)», «Рп (Рд, Vпр, М)» должны появиться значения, соответствующие давлению дня.

9.4.3 Выдержите генератор во включенном состоянии 45 мин.

9.4.4 Закройте краны СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ и СБРОС АТМ. Установите тумблер ПНЕВМОПИТАНИЕ в положение ВКЛ, нажмите кнопку ПНЕВМОПИТАНИЕ, затем кнопку «РЕГУЛИРОВАНИЕ Рс Рп». На передней панели генератора должны загореться индикаторы «РЕГУЛИРОВАНИЕ Рс Рп», ПНЕВМОПИТАНИЕ.

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

9.4.6 С помощью переключателей задатчика «Рс (Н)» задать значение статического давления Рс, соответствующее первой числовой отметке таблицы 5. Нажмите кнопку ВВОД. Индикатор «ВВОД Рс» должен загореться и гореть во время ввода параметров.

9.4.7 После загорания индикатора СТАБИЛИЗАЦИЯ ОБЩАЯ определите погрешность генератора по величине разности показаний индикатора «Рс (Н)» генератора и манометра абсолютного давления МПАК-15.

Таблица 5

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

Погрешность генератора не должна превышать значений, приведенных в таблице 5.

9.4.8 Повторите п.п. 9.4.6, 9.4.7 для 2 - 12 числовых отметок таблицы 5.

9.4.9 С помощью переключателей задатчика «Pс (Н)» задайте значение статического давления Pс, соответствующее давлению дня. Нажмите кнопку ВВОД. После загорания индикатора СТАБИЛИЗАЦИЯ ОБЩАЯ нажмите кнопку «РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ Pс, Pп», откройте краны СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ, затем СБРОС АТМ, выключите тумблер ПИТАНИЕ.

### 9.5 Проверка основной погрешности в режиме задания полного давления

9.5.1 Соберите схему, приведенную на рис. 5 и проведите подготовку манометра абсолютного давления МПАК-15 в соответствии с технической документацией на него.

9.5.2 Тумблер ПИТАНИЕ на генераторе установите в положение ВКЛ. Нажмите последовательно кнопки ВВОД, «ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ Pс, Pп», «ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ мм рт. ст., «РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ Pс, Pп». На индикаторах генератора «Pс (Н)», «Pп(Pд, Vпр, M)» должны появиться значения, соответствующие давлению дня.

9.5.3 Выдерживайте генератор во включенном состоянии 45 мин.

9.5.4 Закройте краны СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ и СБРОС АТМ. Установите тумблер ПИТАНИЕ в положение ВКЛ, нажмите кнопку ПНЕВМОПИТИНИЕ, затем кнопку «РЕГУЛИРОВАНИЕ Pс, Pп». На передней панели генератора должны загореться индикаторы «РЕГУЛИРОВАНИЕ Pс, Pп», ПНЕВМОПИТИНИЕ.

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

9.5.6 С помощью переключателей задатчика «Рп (Рд, Vпр)» задайте значения полного давления Рп, соответствующее первой числовой отметке таблицы 5. Нажмите кнопку ВВОД. Индикатор «ВВОД Р» должен загораться и гореть во время ввода параметра.

9.5.7 После загорания индикатора СТАБИЛИЗАЦИЯ ОБЩАЯ определите погрешность генератора по величине разности показаний индикатора «Рп(Рд, Vпр, М)» генератора и манометра абсолютного давления МПАК-15. Погрешность генератора не должна превышать значений, приведенных в таблице 5.

9.5.8 Повторите п.п.9.5.6, 9.5.7 для 2-12 числовых отметок таблицы 5.

9.5.9 С помощью переключателей задатчика «Рп (Рд, Vпр)» задайте значение полного давления Рп, соответствующее давлению дня. Нажмите кнопку ВВОД. После загорания индикатора СТАБИЛИЗАЦИЯ ОБЩАЯ нажмите кнопку «РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ Рс, Рп, откройте краны СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ, затем СБРОС АТМ, выключите тумблер ПИТАНИЕ.

## 10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Если фактические погрешности измерения и задания давлений генератора не превышают значений, приведенных в таблице 4 и таблице 5 соответственно, и контрольная частота не превышает допустимого значения, указанного в п. 9.1 настоящей методики генератор признается пригодным к применению. Положительные результаты поверки оформляются в соответствии с п. 11.1.

10.2 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 4, таблице 5, то генератор признается непригодным к применению и направляется в ремонт. Результаты поверки оформляются в соответствии с п. 11.2.

10.3 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 таблице 4, необходимо выполнить следующие действия:

10.3.1 Для канала статического давления Рс:

10.3.1.1 На задней панели генератора открыть крышку ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ ПОПРАВОК, установить переключатели канала «Рс» в положение «0», тумблер – в положение «-».

10.3.1.2 Произвести повторную поверку по методике п.п. 9.3.1 – 9.3.11 на отметках: 2, 4, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 16, 18, 20, 22, 23 таблицы 4.

10.3.1.3 Построить график зависимости погрешности измерения давления от величины измеряемого давления по данным таблицы 4, т.е. функцию:  $\delta E = f(P)$ ,

где Е – текущие значение погрешности измерения давления, мм рт.ст.

10.3.1.4 Из графика определить значение погрешности измерения давления при минимальном значении измеряемого давления – Есм.

10.3.1.5 Определить из графика значение максимальной погрешности измерения давления Емакс и произвести счет масштабной ошибки по формуле:

$$\delta E = \frac{E - E_{cm}}{E_{max} - E_{cm}}$$

записать значение  $E_{max} - E_{cm}$ .

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

Записать номер совпавшей функции.

10.3.1.7 Определить положение переключателей по зафиксированным значениям  $E_{cm}$ ,  $E_{max} - E_{cm}$ , соответствующим таблицам, приведенные на рисунке 12.

10.3.1.8 Установить согласно рисунка 12 положение переключателей Рс, на задний панели генератора рис. 6, определенные в п. 10.3.1.7 и полярностью  $E_{max} - E_{cm}$  тумблером «+».

10.3.1.9 Произвести повторную проверку по п.п. 9.3.1 – 9.3.11 настоящей методики.

10.3.2 Для канала полного давления Рп:

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

10.3.2.2 Произвести повторную поверку по п.п. 9.3.12 – 9.3.15 настоящей методики.

10.3.2.3 Построить графики зависимости погрешности измерения давления по данным таблицы 4 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  $\delta E = f(P)$ , где Е – текущее значение погрешности измерения давления, мм рт.ст.

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

10.3.2.5 Для 1-го диапазона канала Рп (от 0 до 100 мм рт.ст.) необходимо выполнить:  
1) определить из графика значение максимальной погрешности измерения давления  $E_{max}$  и произвести расчет максимальной ошибки по формуле:

$$\delta E = \frac{E - E_{cm}}{E_{max} - E_{cm}} ,$$

записать значение  $E_{max} - E_{cm}$ .

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

Записать номер совпавшей функции.

3) определить положение переключателей по зафиксированным значениям  $E_{cm}$ ,  $E_{max} - E_{cm}$  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. 10.3.2.5 3) и полярность  $E_{max} - E_{cm}$  тумблером «+».

10.3.2.6 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  $E_{max}$ . Записать значение  $E_{max} - E_{1000}$  мм рт.ст.;

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

10.3.2.7 Произвести повторную поверку канала Рп генератора по п.п. 9.3.12 – 9.3.15 настоящей методики.

10.4 Произвести повторную поверку по пункту 9.3 настоящей методики и положительные результаты поверки оформить в соответствии с п. 11.1.

## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки генератора оформляются в соответствии с требованиями:

11.1 Генераторы, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению.

Результаты поверки генератора передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца генератора или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки оформляются свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим

законодательством, и (или) внесением в паспорт генератора записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.2 Генераторы, не удовлетворяющие установленным метрологическим требованиям, к эксплуатации не допускаются, сведения о поверке передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений с указанием причин непригодности.

По заявлению владельца генератора или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки оформляются извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт генератора записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки

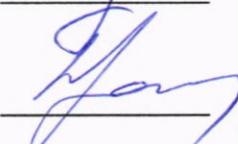
11.3 Результаты измерений заносят в протокол поверки произвольной формы, с указанием действительных метрологических характеристик и выводов о соответствии поверенного генератора метрологическим требованиям, приведенным в описании типа.

11.4 Для периодической поверки в сокращенном объеме в протоколе должны быть указаны сведения об измерительных каналах, для которых была выполнена поверка.

Начальник БМО  
ФБУ «Ульяновский ЦСМ»

Инженер по метрологии 2 категории  
ФБУ «Ульяновский ЦСМ»

  
Е.А. Бедоева

  
А. В. Фокин

Приложение А

Схема контроля частоты

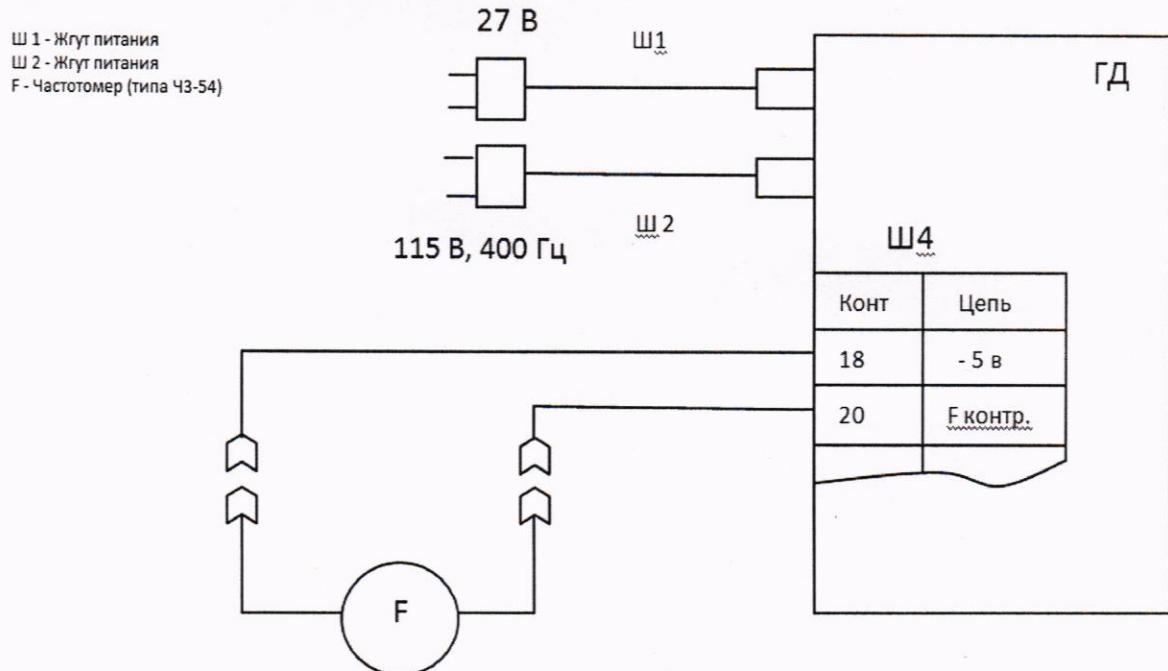


Рисунок 1

Приложение Б

Схема проверки каналов Рс, Рп в режиме измерения давления

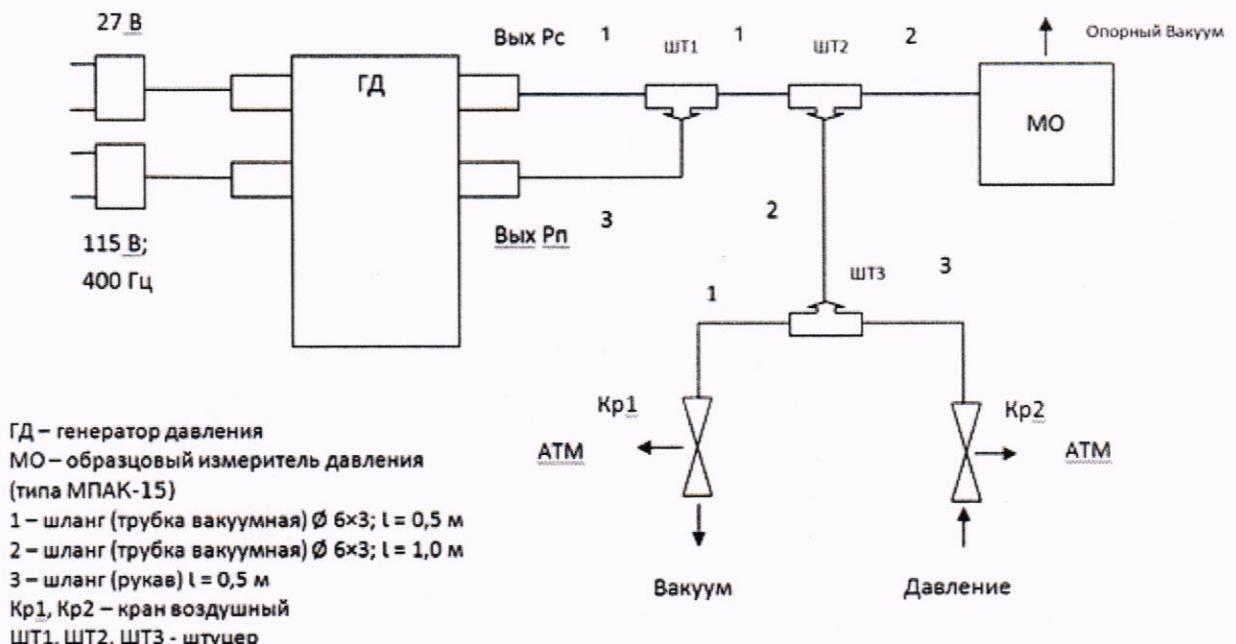


Рисунок 2

### Схема проверки канала Рп в режиме измерения давления

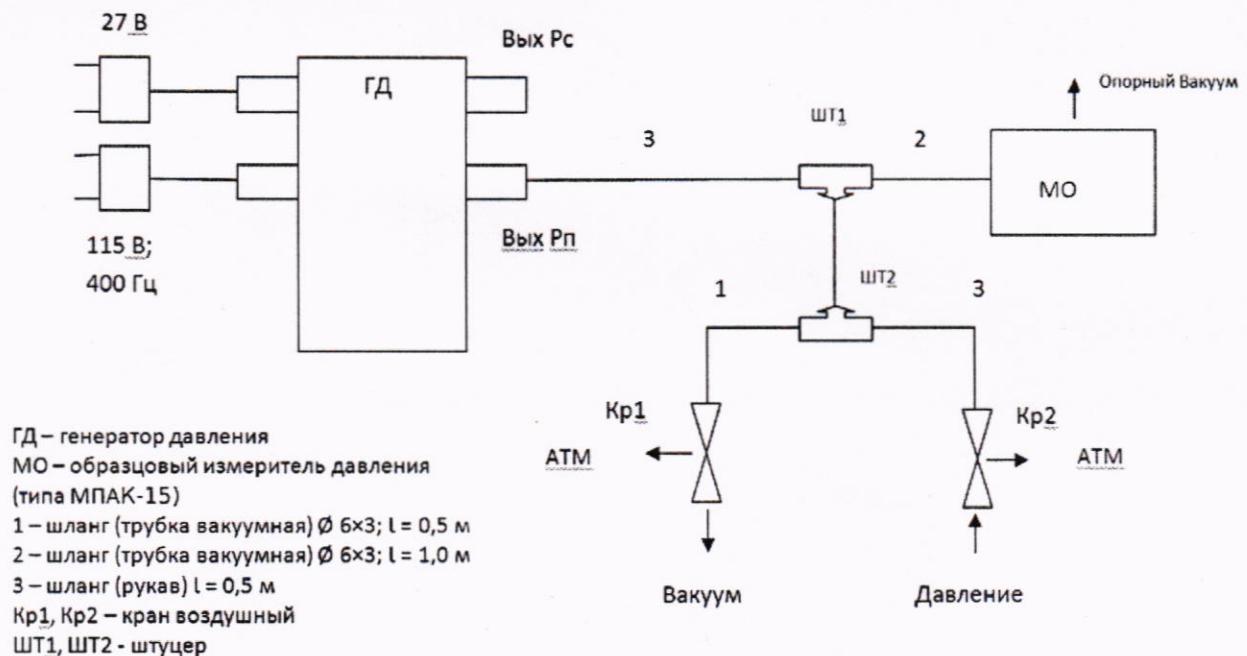


Рисунок 3

### Схема проверки канала Рс в режиме задания давления

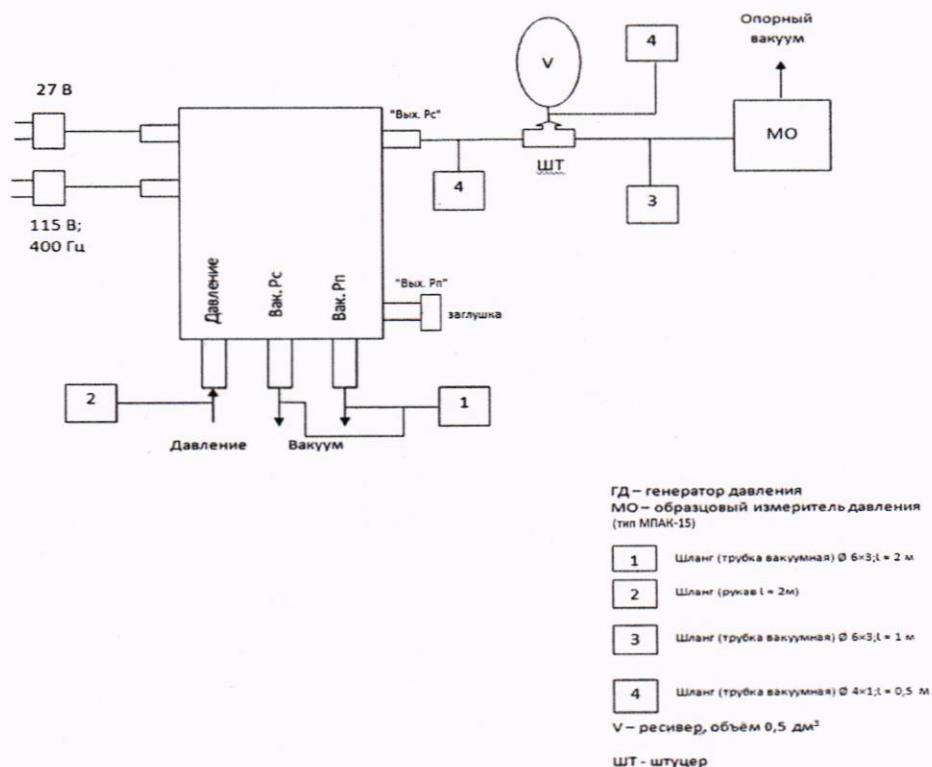


Рисунок 4

## Схема проверки канала Рп в режиме задания давления

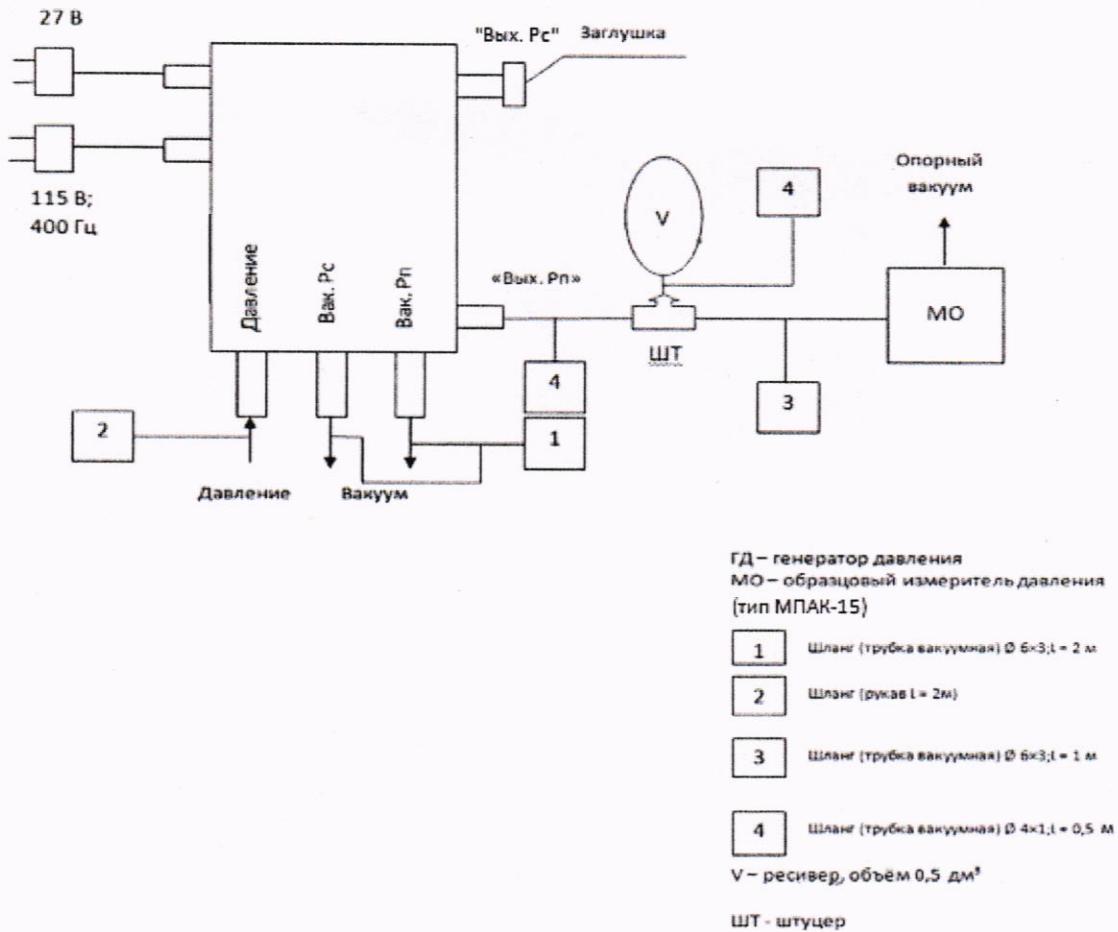


Рисунок 5

«Рп», «Рс» I диапазон

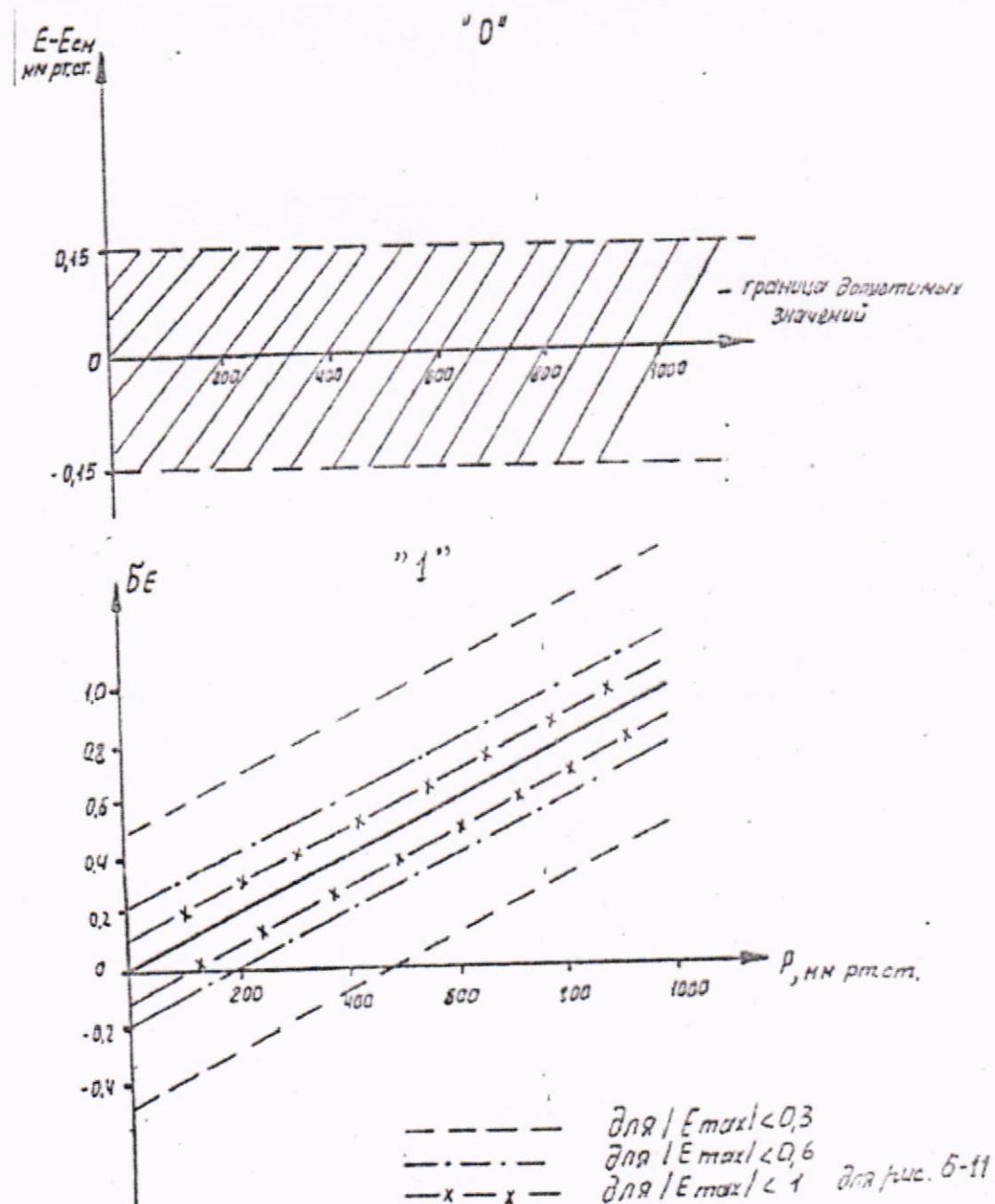
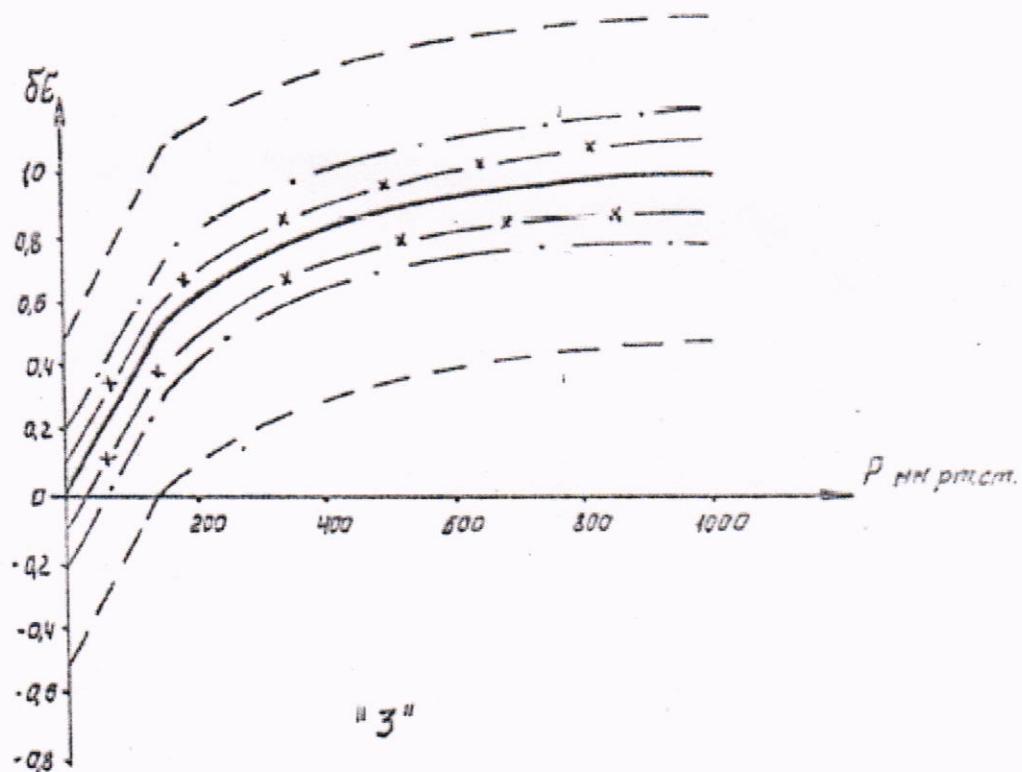


Рисунок 6

"2"



"3"

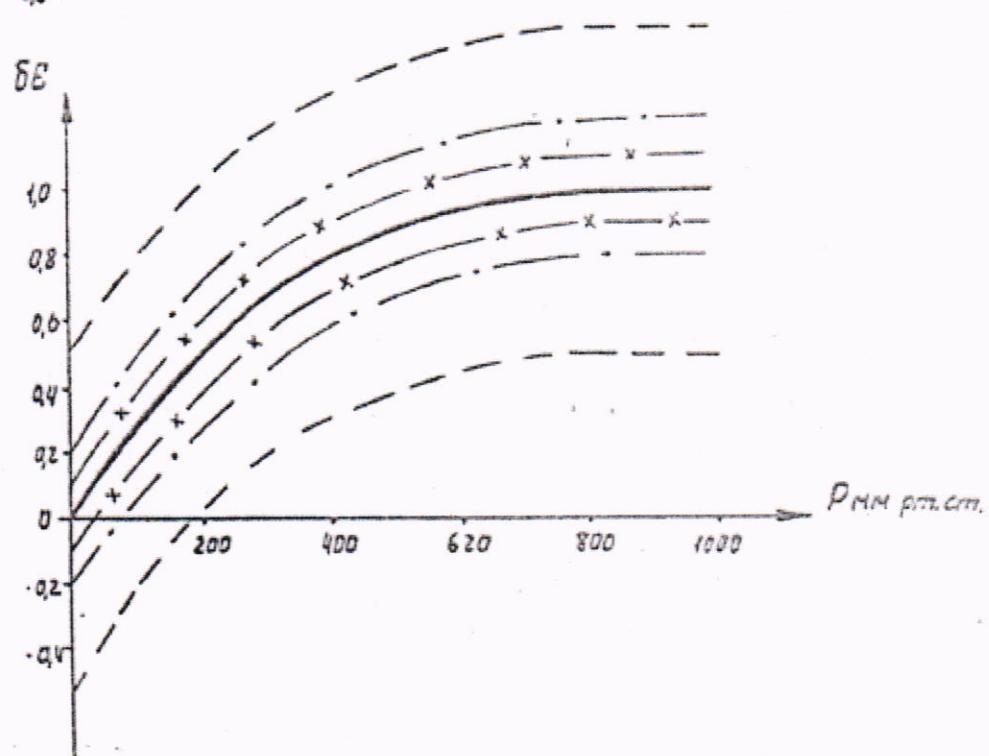


Рисунок 7

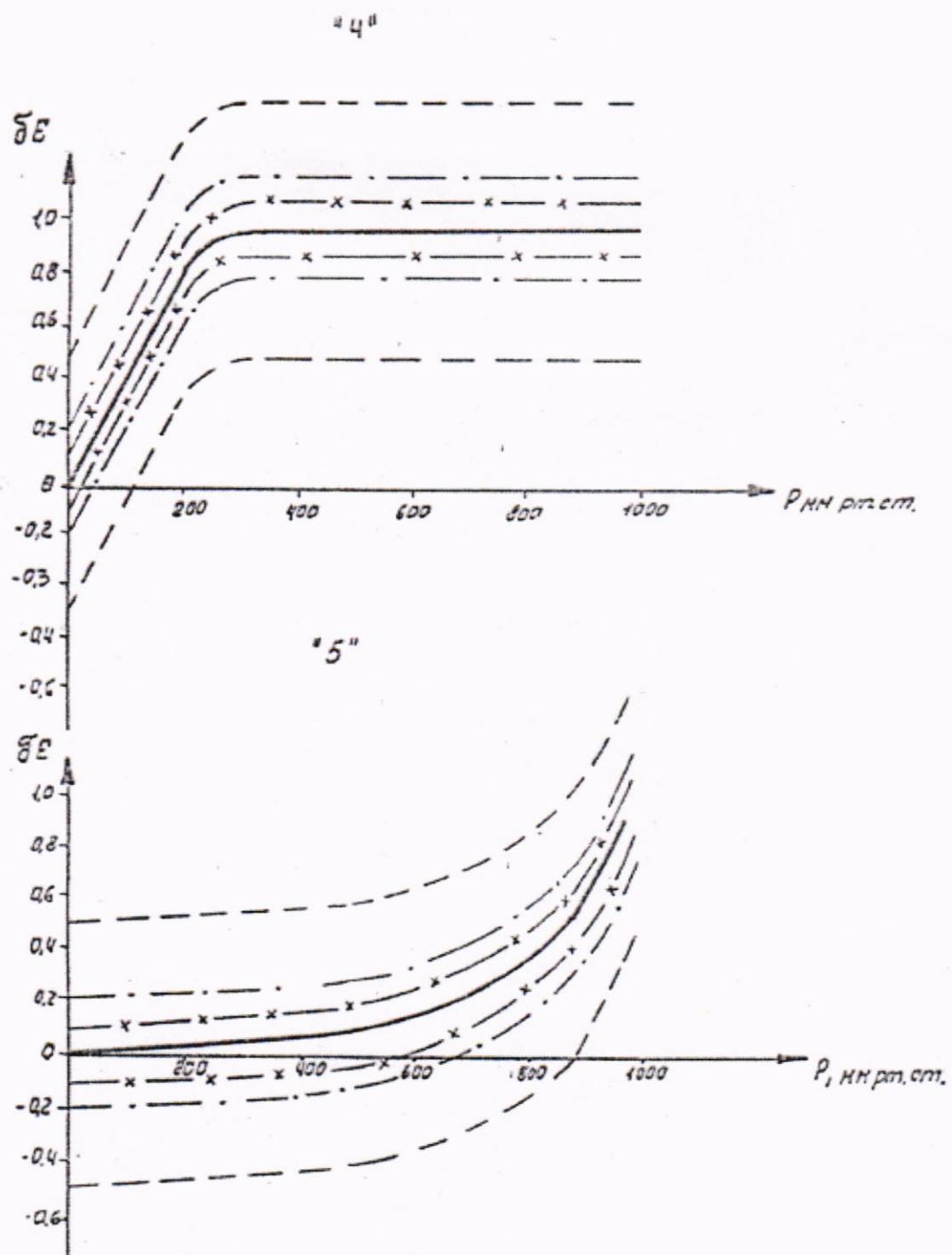


Рисунок 8

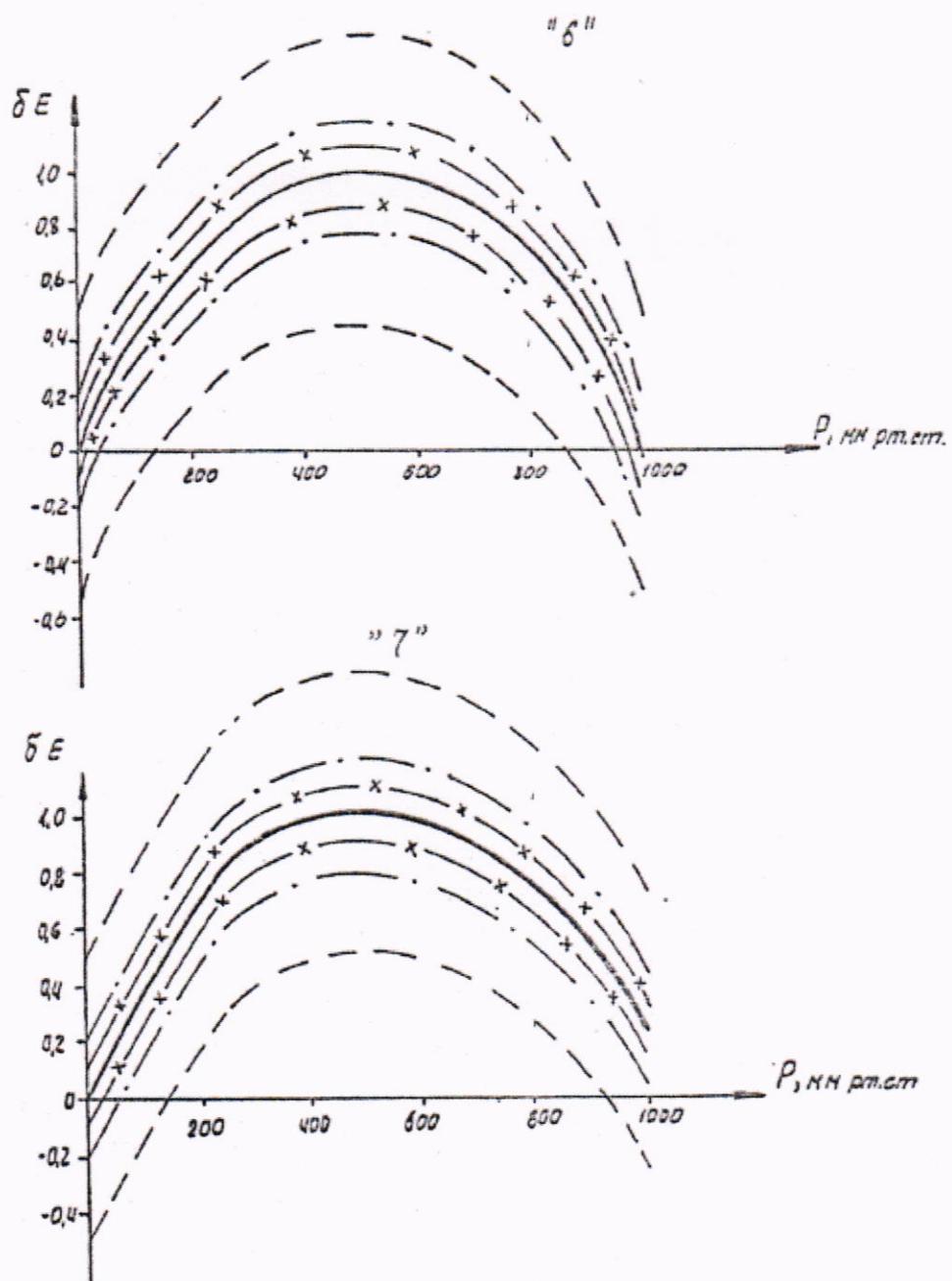


Рисунок 9

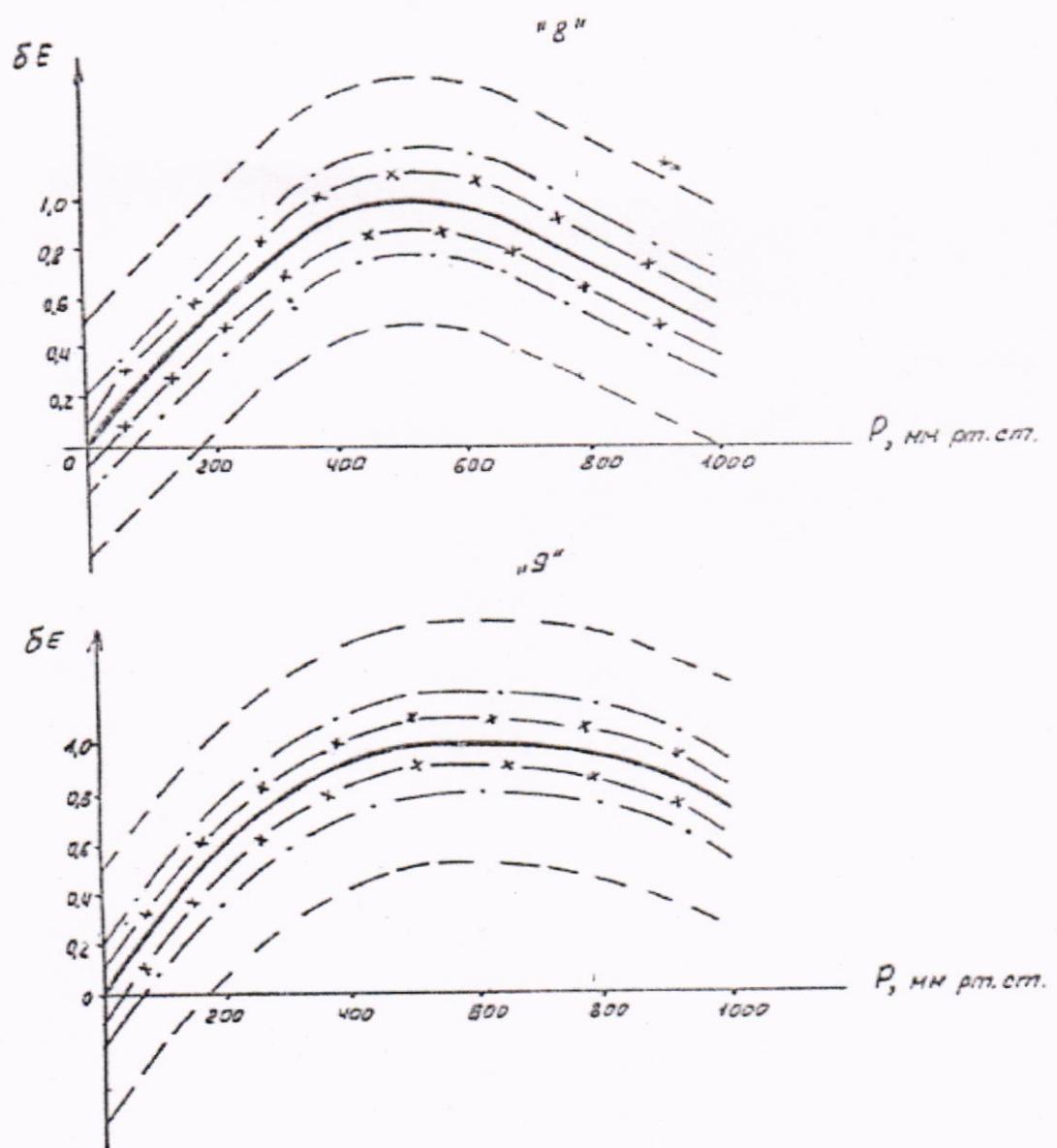


Рисунок 10

Приложение Л

«Рп» II Диапазон

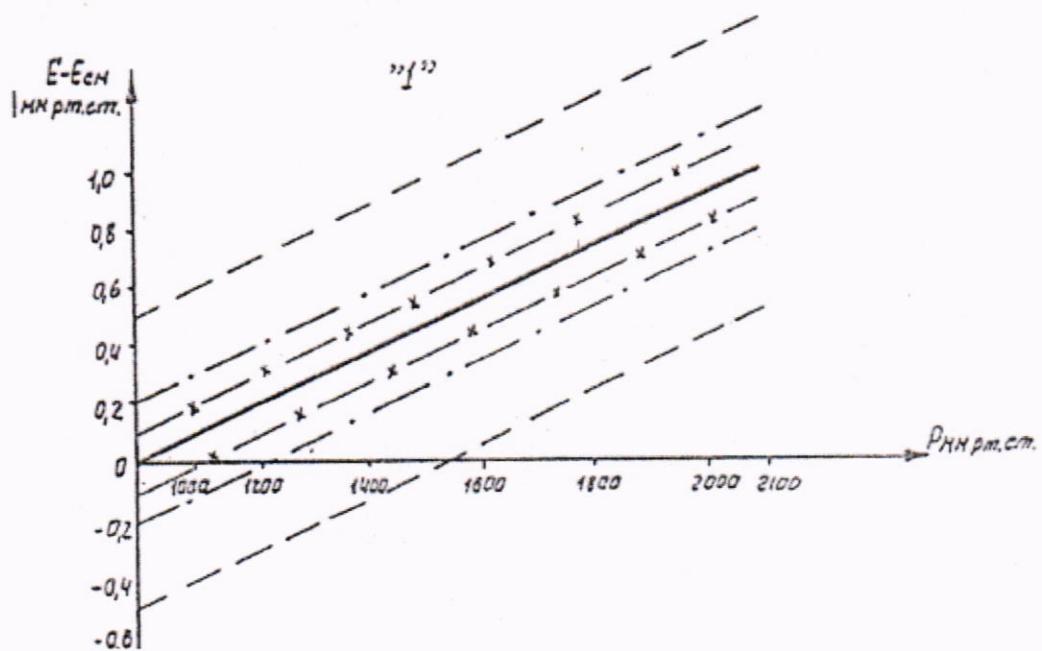
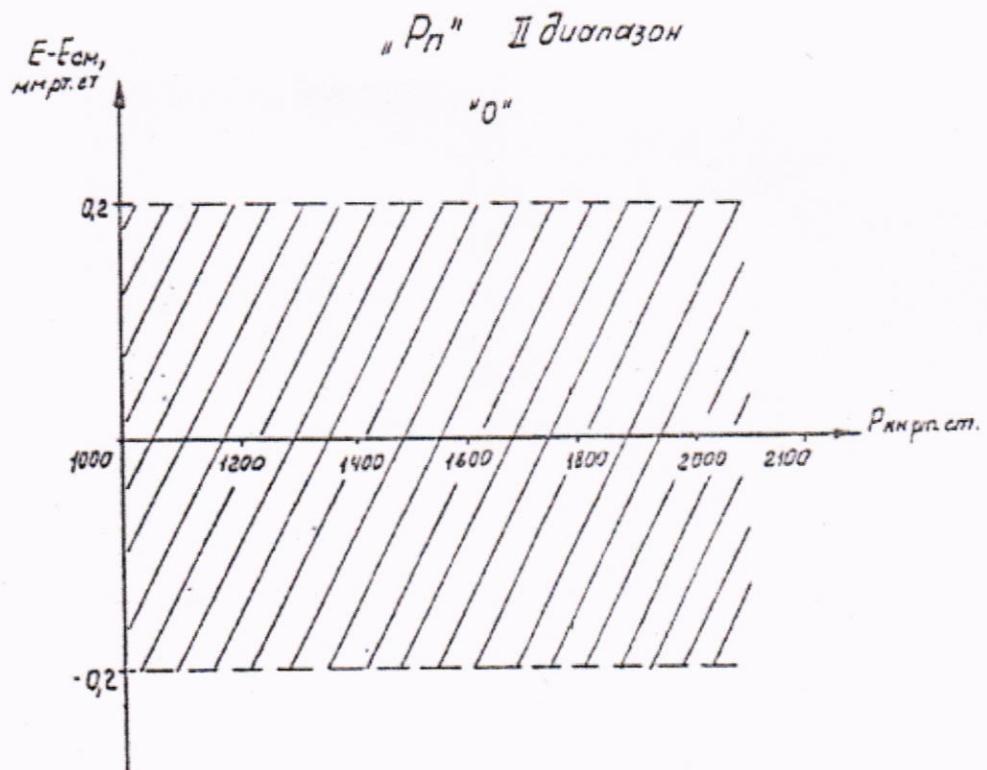


Рисунок 11

Приложение М

Переключатели поправок и таблица определения их положения

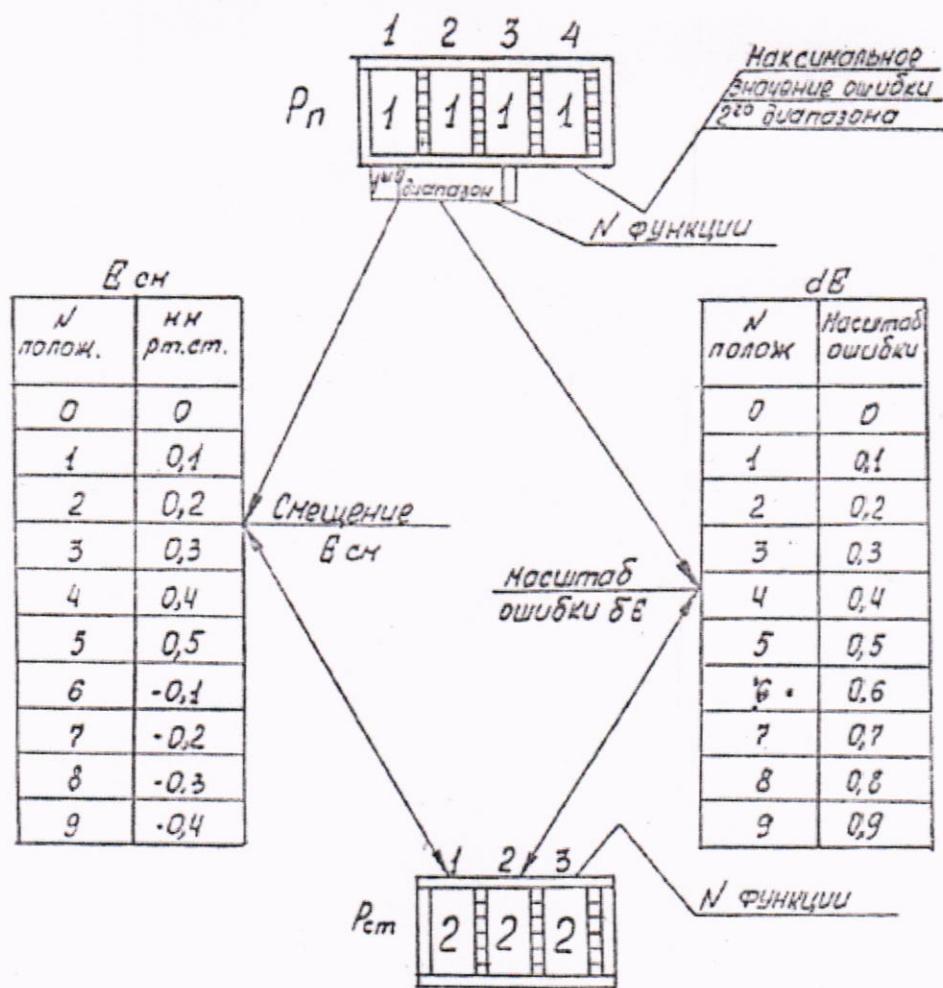


Рисунок 12