

ООО "САТОН ЭНЕРГО"

Объект: ПНС-124

Адрес: г. Самара, ул. Демократическая 20А

Рабочая  
документация

203.10.15 – АВК

Реконструкция ПНС-124  
Установка приборов учета ХВС

Главный инженер проекта

А.Ф. Макаренко

Тольятти 2015 год

ВЕДОМОСТЬ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные.	
2	Схема функциональная	
3	План на отм. 0.000	
4	Монтажная схема прибора учета	

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО ЧЕРТЕЖАМ ВОДОПРОВОДА И КАНАЛИЗАЦИИ

Наименование системы	Потребный напор на вводе, м.в.ст.	Расчетный расход				Установка мощность эл.двигателей, кВт	Примечание
		м <sup>3</sup> /сум	м <sup>3</sup> /ч	л/сек	м <sup>3</sup> /ч max		
ХПВ	4,2	1020	13,6		75	2 шт по 7,5	

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Раздел АВК разработан в составе рабочей документации по реконструкции ПНС на основании ТЗ № СКС-2013-ХВ-ИП-6.1.9(1.1.6) на установку приборов учета ХВС, выданных ООО "Самарские коммунальные системы".

Документацией предусмотрена установка приборов учета.

Узел учета холодной воды предназначен для учета расхода холодной воды на нужды потребителей.

Узел учета выполнен на базе электронного преобразователя ЭП и расходомера СУР-97 модификации 407251.002-01 "Самарской электроакустической лаборатории".

Расходы воды выданы "Самарскими коммунальными системами" согласно фактическому водопотреблению.

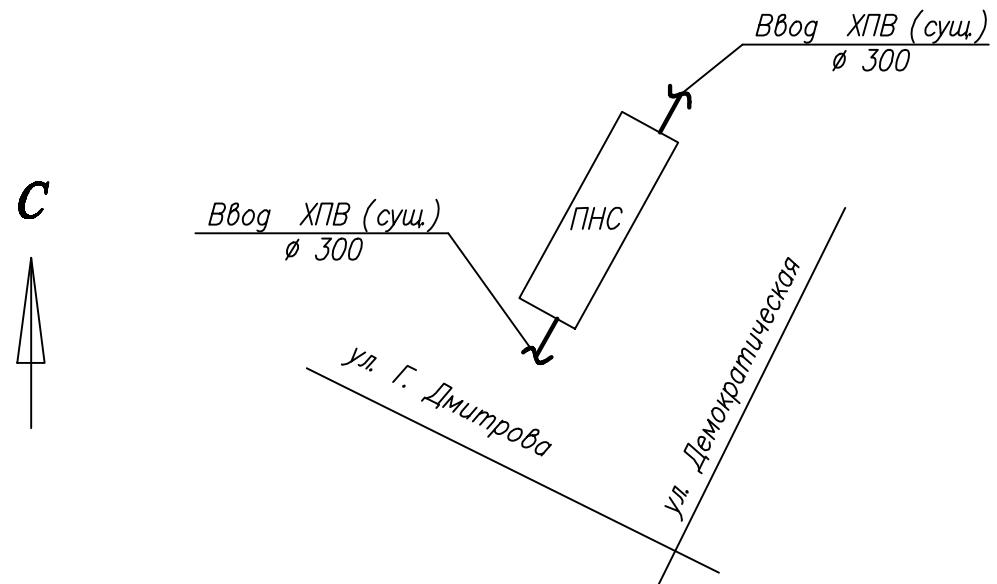
Производство работ вести в соответствии с требованиями СП 73.13330.2012 "Внутренние сантехнические системы".

Рабочая документация выполнена на базе существующей ПНС, в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывобезопасность и пожаробезопасность при эксплуатации здания.

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
Серия 5.901-1	Водомерные узлы	
Постановление от 16.02.2008 №87	О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию.	
СП 73.13330.2012	"Внутренние сантехнические системы"	
	Прилагаемые документы	
203.10.15-АВК.СО	Спецификация оборудования и материалов.	
203.10.15-АВК.ПЗ	Подбор расходомера СУР-97	лист №1
203.10.15-АВК.ПЗ	Расчет гидравлических потерь напора на узлах установки расходомеров СУР-97.	лист №2

Ситуационный план



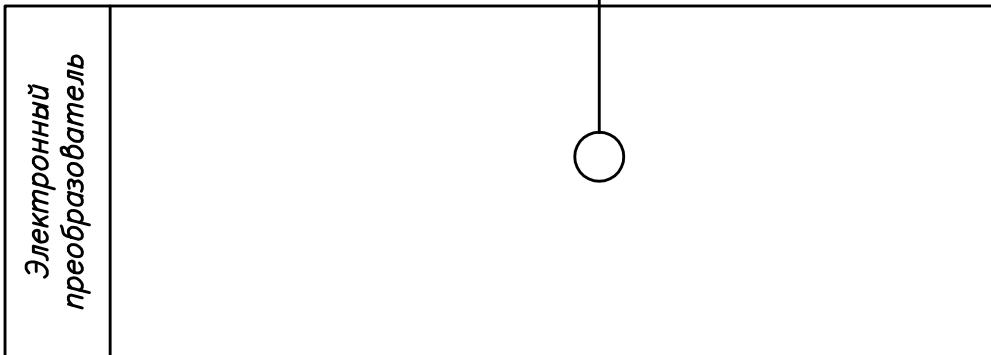
					203.10.15-АВК
ПНС-124. г. Самара, ул. Демократическая 20А					
Изм.	Кол. уч	Лист № док	Подпись	Дата	
ГИП	Макаренко				
Проверил	Учинёва				
Выполнил	Лагойда				
Реконструкция ПНС-124. Установка приборов учета ХВС					Стадия
					Лист
					Листов
					P 1 4
Общие данные					000 "САТОН ЭНЕРГО"

Формат А3

Инв. №	Подпись и дата	Взам.

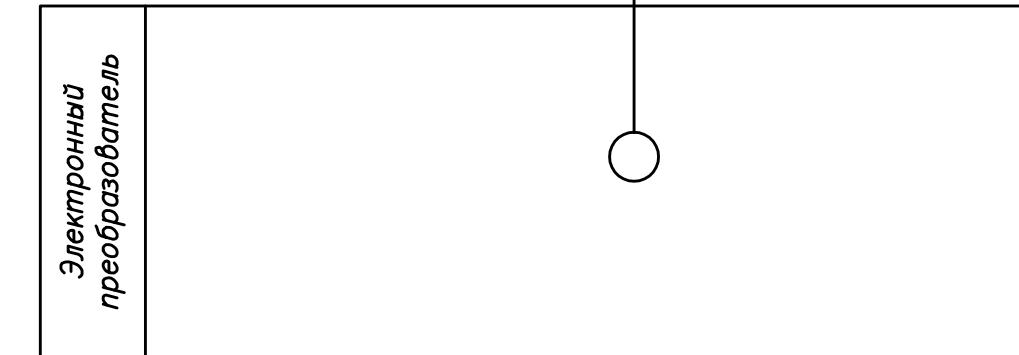
# Схема функциональная

На вводе №1



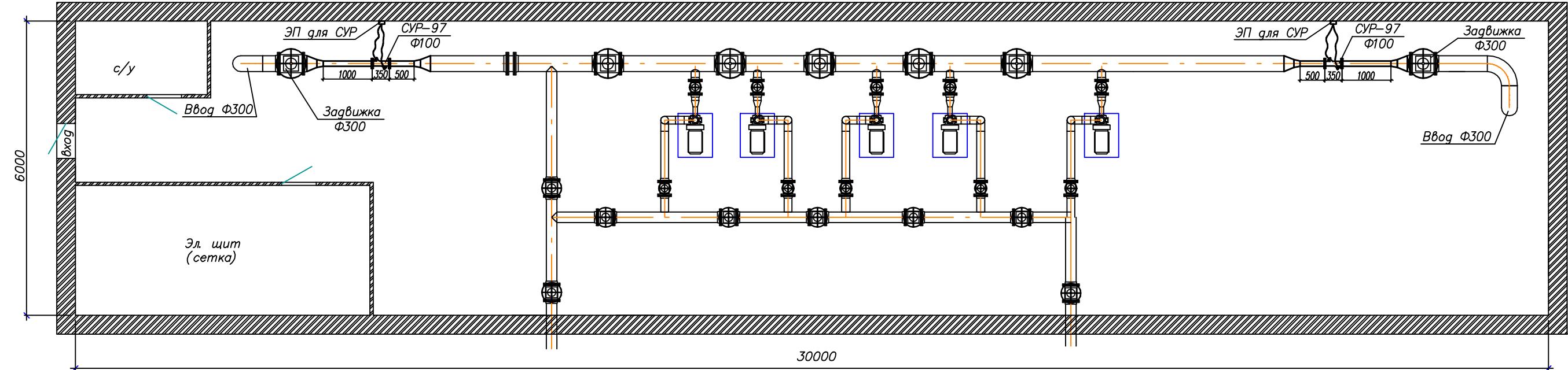
Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
-------------	----------------	--------------

На вводе №2



						203.10.15-ABK
ПНС-124. г. Самара, ул. Демократическая 20А						
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
ГИП		Макаренко				
Проверил	Удинеева					
Выполнил	Лагойда					
Реконструкция ПНС-124. Установка приборов учета ХВС					Стадия	Лист
					P	4
Схема функциональная					000 "САТОН ЭНЕРГО" г. Тольятти	

План на отм. 0.000



Согласовано

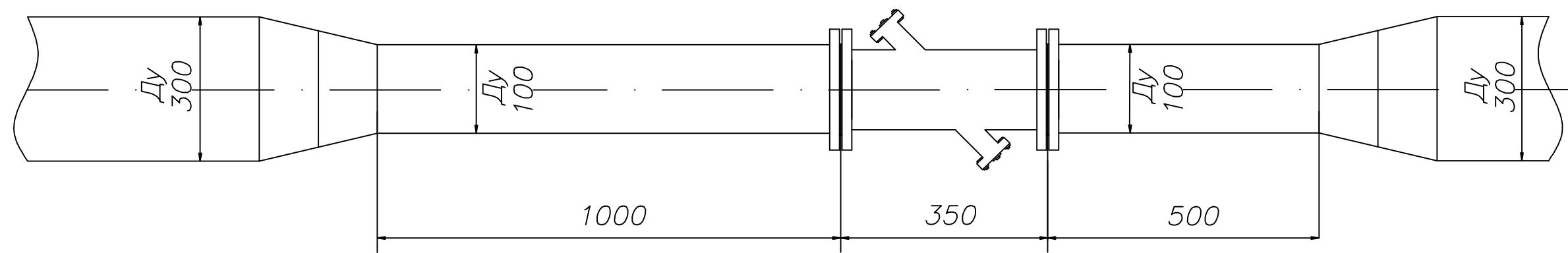
Инв. подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
------------	----------------	--------------

					203.10.15-ABK
ПНС-124. г. Самара, ул. Демократическая 20А					
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
ГИП		Макаренко			
Проверил		Учинеева			
Выполнил		Лагойда			

План на отм. 0.000 000 "САТОН ЭНЕРГО"

Формат А3

## Монтажная схема прибора учета



**Примечание:**  
Монтаж прибора учета СУР-97 производить в соответствии с инструкцией по монтажу.

Инв. подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

						203.10.15-ABK
ПНС-124. г. Самара, ул. Демократическая 20А						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
ГИП		Макаренко				
Проверил		Ушинская				
Выполнил		Лагойда				
Реконструкция ПНС-124. Установка приборов учета ХВС						Стадия
						Лист
						Листов
						P
						4
						4
Монтажная схема прибора учета						000 "САТОН ЭНЕРГО"

Формат А3

Пределы допускаемых погрешностей тепловычислителя составляют:

Пределы допускаемой основной относительной погрешности СУР при измерении объема жидкости по частотному выходу  $\delta_f$  (далее –  $\delta_f$ ), пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения объема жидкости по индикатору объема  $\delta_o$  (далее –  $\delta_o$ ), пределы допускаемой основной приведенной погрешности  $\gamma_t$  измерения расхода по токовому выходу (далее –  $\gamma_t$ ), пределы допускаемой основной приведенной погрешности  $\gamma_Q$  измерения расхода по индикатору расхода (далее –  $\gamma_Q$ ), в зависимости от модификации СУР и способа градуировки СУР, приведены в таблице 1. Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования частоты электрических импульсов в показания индикатора расхода  $\gamma_q$  не более  $\pm 0,1 \%$ , пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования частоты электрических импульсов в ток  $\gamma_a$  не более  $\pm 0,1 \%$ . Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения времени исправной работы  $\delta_b$  (далее –  $\delta_b$ ) не более  $\pm 0,2 \%$ . Пределы допускаемой основной относительной погрешности счета числа импульсов  $\delta_{io}$  не более  $\pm 0,05 \%$ .

Таблица 1 – Пределы допускаемых основных погрешностей СУР.

Определение метрологических характеристик СУР на поверочной проливной установке при кратностях измеряемых расходов 1:10; 1:100; 1:200						
Модификация СУР	Наименование параметра	Кратность измеряемых расходов				
		1:10	1:100	1:200*		
407251.002-01	Пределы допускаемой основной относительной погрешности СУР при измерении объема жидкости по частотному выходу $\delta_f$ , %, не более Пределы допускаемой основной относительной погрешности СУР измерения объема жидкости по индикатору объема, $\delta_o$ , %, не более Пределы допускаемой основной приведенной погрешности СУР при измерении расхода по токовому выходу, $\gamma_t$ , %, не более Пределы допускаемой основной приведенной погрешности СУР измерения расхода по индикатору расхода $\gamma_Q$ , %, не более	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$		
407251.002-02	Пределы допускаемой основной относительной погрешности СУР при измерении объема жидкости по частотному выходу $\delta_f$ , %, не более Пределы допускаемой основной относительной погрешности СУР измерения объема жидкости по индикатору объема, $\delta_o$ , %, не более Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения расхода по токовому выходу, $\gamma_t$ , %, не более Пределы допускаемой основной приведенной погрешности СУР измерения расхода по индикатору расхода $\gamma_Q$ , %, не более	$\pm 0,15$	$\pm 0,5$	-		
Определение метрологических характеристик при калибровке СУР косвенным способом						
407251.002-01	Пределы допускаемой основной относительной погрешности СУР при измерении объема жидкости по частотному выходу $\delta_f$ , %, не более Пределы допускаемой основной относительной погрешности СУР при измерении объема жидкости по индикатору объема, $\delta_o$ , %, не более Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения расхода по токовому выходу, $\gamma_t$ , %, не более Пределы допускаемой основной приведенной погрешности СУР при измерении расхода по индикатору расхода $\gamma_Q$ , %, не более	$\pm 1,5$				
407251.002-02	Пределы допускаемой основной относительной погрешности СУР при измерении объема жидкости по частотному выходу $\delta_f$ , %, не более Пределы допускаемой основной относительной погрешности СУР при измерении объема жидкости по индикатору объема, $\delta_o$ , %, не более Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения расхода по токовому выходу, $\gamma_t$ , %, не более Пределы допускаемой основной приведенной погрешности СУР измерения расхода по индикатору расхода $\gamma_Q$ , %, не более	$\pm 1,0$				

Согласовано

Инв. подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N
------------	----------------	--------------

Выбор типоразмера расходомера:

Выбор типоразмера расходомера определяется диапазоном расходов в трубопроводе, где будет устанавливаться ППР.

Если значение  $D_u$  выбранного типоразмера ЭМР меньше значения  $D_u$  трубопровода, куда предполагается устанавливать ППР, то для монтажа в трубопровод используются переходные конуса (конфузор и диффузор).

Необходимо учесть, что максимальные потери напора на измерительном участке, не должны превышать 2 м. в. ст.

Таблица 2 – Диаметры условных проходов трубопроводов и соответствующие значения расходов

Диаметр условного прохода, мм.	Пределы измерения расхода, м <sup>3</sup> /ч	Минимальный измеряемый объем, м <sup>3</sup> с заданной погрешностью	Модификация исполнения	Масса счётчика СУР, кг.	Длина ИУ, мм.	Условное давление ИУ, МПа.
25	01-20	0,0001	1,2	10	400	6,3
32	0,15-30	0,001	1,2	10	350	6,3
40	0,25-50	0,001	1,2	10	300	6,3
50	0,35-70	0,001	1,2	10	300	6,3
80	1-200	0,001	1,2	14	350	6,3
100	1,5-300	0,001	1,2	20 (3*)	350	6,3
125	2,2-450	0,01	1,2	28 (3*)	400	6,3
150	3,3-630	0,01	1,2	33 (3*)	400	6,3
200	6-1200	0,01	1,2	48,5 (3*)	500	6,3
250	10-2000	0,01	1,2	58 (3*)	600	6,3
300	12-2500	0,01	1,2	65 (3*)	700	6,3

Изм.	Кол. уч	Лист № док	Подпись	Дата	203.10.15–АВК.П3		
ГИП		Макаренко			ПНС-124. г. Самара, ул. Демократическая 20А		
Проверил		Учинеева			Реконструкция ПНС-124. Установка приборов учета ХВС		
Выполнил		Лагойда			Стадия	Лист	Листов
					P	1	2
Подбор расходомера					000 "САТОН ЭНЕРГО"		

Формат А3

# Расчет гидравлических потерь на измерительных участках трубопроводов

Исходные данные для расчета:

Максимальный расход:  $75 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;

Диаметр трубопровода до измерительного участка:  $\text{Ду} 300 \text{ мм}$ ;

Диаметр трубопровода после измерительного участка:  $\text{Ду} 300 \text{ мм}$ ;

Диаметр прямолинейного участка:  $\text{Ду} 100 \text{ мм}$ ;

Угол конусности конфузора:  $20^\circ$ ;

Угол конусности диффузора:  $20^\circ$ ;

Длина измерительного участка ( $L$ ):  $1850 \text{ мм}$ ;

Расчет:

Скорость теплоносителя при среднем расходе определяется:

$V = G/Sx3600 \text{ (м/с)}$ , где  $G$ -расход теплоносителя ( $\text{м}^3/\text{ч}$ );  $S$ -площадь сечения трубопроводов ( $\text{м}^2$ );

$$S = \pi D^2/4 = 3,14 \times 0,1^2/4 = 0,00785 \text{ м}^2; V = 75/0,00785 \times 3600 = 2,65 \text{ м/с.}$$

Потери напора в конфузоре определяются зависимостью потери напора от скорости потока (рис. 1а), где

$V$ -скорость жидкости в прямолинейном участке.

Потери давления в конфузоре:  $Hh1 = 0,02 \text{ м.в.ст.}$ ;

Потери напора в прямолинейном участке определяются по графику (рис. 1б) в зависимости от скорости потока  $V$  и

отношения длины прямолинейного участка (складывается из длины прямолинейного участка до счетчика, длины

счетчика и длины прямолинейного участка после счетчика) к его диаметру:

$$L/D = 1850/100 = 19;$$

где:  $L$ -длина прямолинейного участка;  $D$ -диаметр прямолинейного участка;

Потери напора в прямолинейном участке:  $Hh2 = 0,4 \text{ м.в.ст.}$ ;

Потери напора в диффузоре определяются по графику (рис. 1в) в зависимости от скорости потока  $V$  и отношения наибольшего диаметра диффузора к наименьшему:

$$D\delta/Dm = 300/100 = 3;$$

где:  $D\delta$ -наибольший диаметр диффузора;  $Dm$ -наименьший диаметр диффузора;

Потери напора в диффузоре:  $Hh3 = 0,1 \text{ м.в.ст.}$ ;

Потеря напора в расходомере определяется как потери в прямолинейном участке (учтено в  $Hh2$ ).

Согласно принципа суперпозиции суммарные потери напора в системе

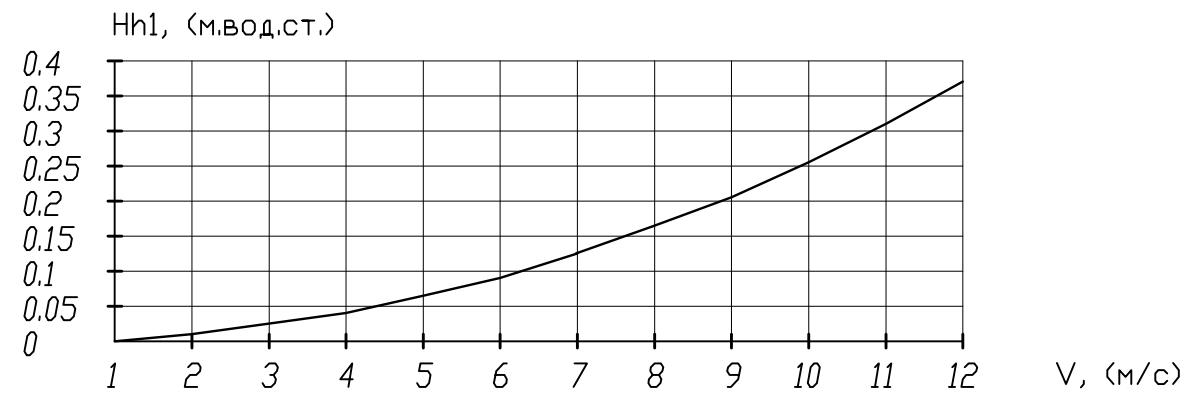
<конфузор-ПРП-диффузор> складываются из местных потерь напора в конфузоре  $Hh1$ ,

прямолинейном участке  $Hh2$  и диффузоре  $Hh3$ :

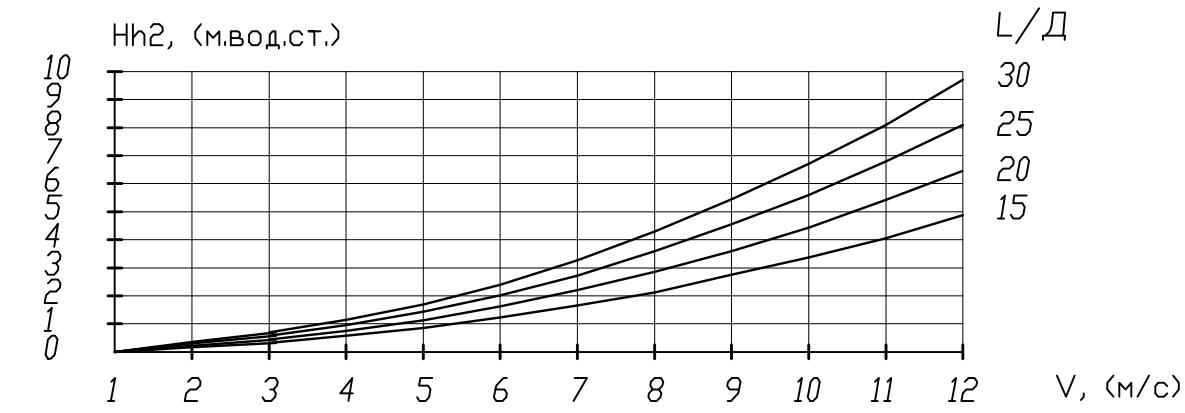
$$Hh = Hh1 + Hh2 + Hh3 = 0,02 + 0,4 + 0,1 = 0,52 \text{ м.в.ст.}$$

Суммарные потери давления составляют:  $H = 0,52 \text{ м.в.ст.}$

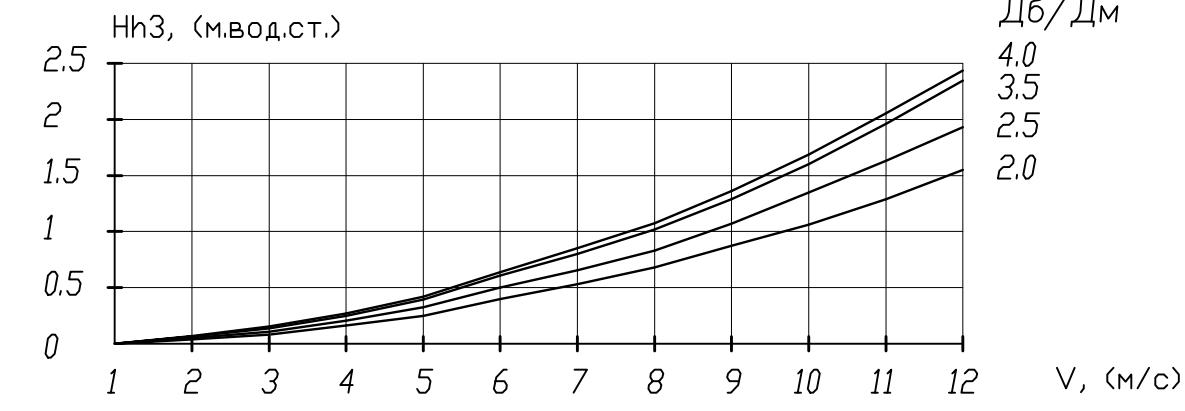
Потери давления на измерительном участке трубопровода не превышают предельно допустимых потерь и составляют  $0,52 \text{ м.в.ст.}$



а - график зависимостей потерь напора в конфузоре



б - график зависимостей потерь напора в прямолинейном участке



в - график зависимостей потерь напора в диффузоре

рис.1 - графики зависимостей потерь напора

Согласовано			

Инв. подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N
------------	----------------	--------------

203.10.15-АВК. КЖ ПЗ					
ПНС-124. г. Самара, ул. Демократическая 20А					
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
ГИП		Макаренко			
Проверил		Учинеева			
Выполнил		Лагойда			
Реконструкция ПНС-124. Установка приборов учета ХВС					
	Стадия	Лист	Листов		
	P	2	2		
Расчет гидравлических потерь на измерительных участках					
ООО "САТОН ЭНЕРГО" г. Тольятти					

Позиция	Наименование и технические характеристики	Тип, марка обозначение, документа	Код оборудования, изделия	Завод изготавитель	Единица измерения	Количества	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Оборудование</i>								
1	Комплект счетчика СУР-97		407251.002-01	ООО "Самарская электротехническая лаборатория"	шт	2		
1.1	Блок электронного преобразования				шт	2		
1.2	Измерительный участок ф100				шт	2		
1.3	Линия связи 25м				шт	2		
<i>Материалы</i>								
2	Труба стальная электросварная ф 108x4,0мм	ГОСТ 10704-91			м	3		
3	Фланец стальной приварной 1-100-16	ГОСТ 12820-80*			шт	4		
4	Паронитовая прокладка 1-100/16	ГОСТ 15180-86			шт	4		
5	Концентрический переход Ду 300/150	ГОСТ 17378-83			шт	2		
6	Концентрический переход Ду 150/100	ГОСТ 17378-83			шт	2		
7	Болт М18x70				шт	32		
8	Гайка М18x70				шт	32		
<i>Демонтаж</i>								
9	Трубопровод ф325x8,0мм	ГОСТ 8732-78			м	3,7		
Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.						203.10.15-АВК.С0
								ПНС-124. г. Самара, ул. Демократическая 20А
Реконструкция ПНС-124. Установка приборов учета ХВС	Стадия	Лист	Листов	Изм.	Кол. уч	Лист № док.	Подпись	Дата
				ГИП	Макаренко			
				Проверил	Ушинева			
				Выполнил	Лагойда			
Спецификация оборудования и материалов								ООО "САТОН ЭНЕРГО" г. Тольятти

Формат А3