

ООО "САТОН ЭНЕРГО"

Объект: ПНС-167

Адрес: г. Самара, ул. Авроры 92

Рабочая  
документация

178.10.15 — АВК

Реконструкция ПНС-167  
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				Установ-я мощность эл.двигате-лей, кВт	Примечание
		м³/сут	м³/ч	л/сек	тах., м³/ч		
ХПВ	2,8	1056	0,73		15,2	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 модефикации 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	
178.10.15–АВК СО	Спецификация оборудования и материалов.	
178.10.15–АВК ПЗ	Подбор расходомера СУР–97	лист №1
178.10.15–АВК ПЗ	Расчет гидравлических потерь напора на узлах установки расходомеров СУР–97.	лист №2

Ситуационный план

С

ПНС

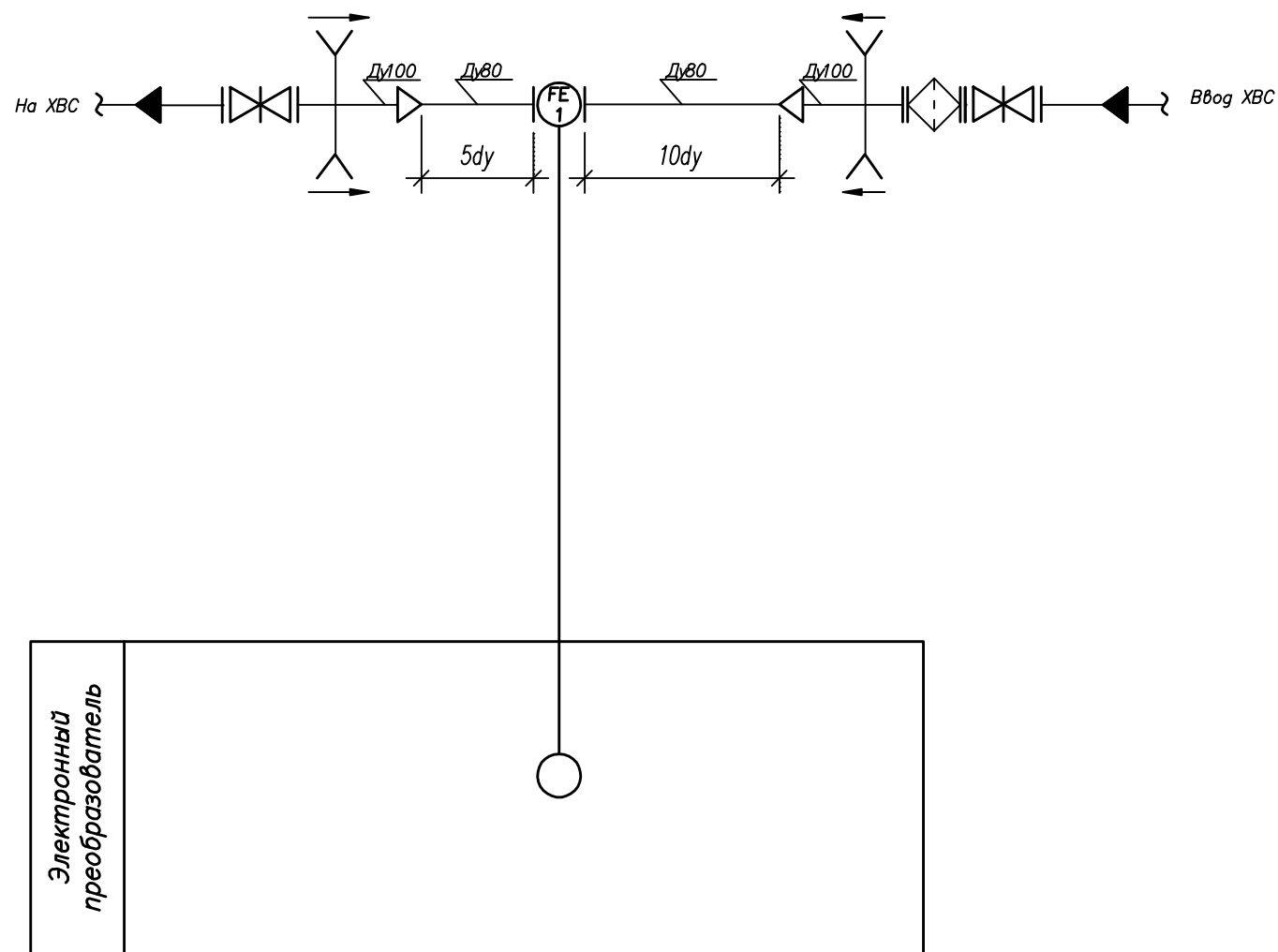
Ввод ХПВ (сущ.)  
Ø 200

ул. Авроры

ул. Аэродромная

						178.10.15–АВК		
						ПНС–167. г.Самара, ул.Авроры 92		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Реконструкция ПНС–167. Установка приборов учета ХВС	Стадия	Лист
ГП			Макаренко				Р	1
Проверил			Удинеева					4
Выполнил			Павлов			Общие данные		
						ООО "САТОН ЭНЕРГО"		

Схема функциональная

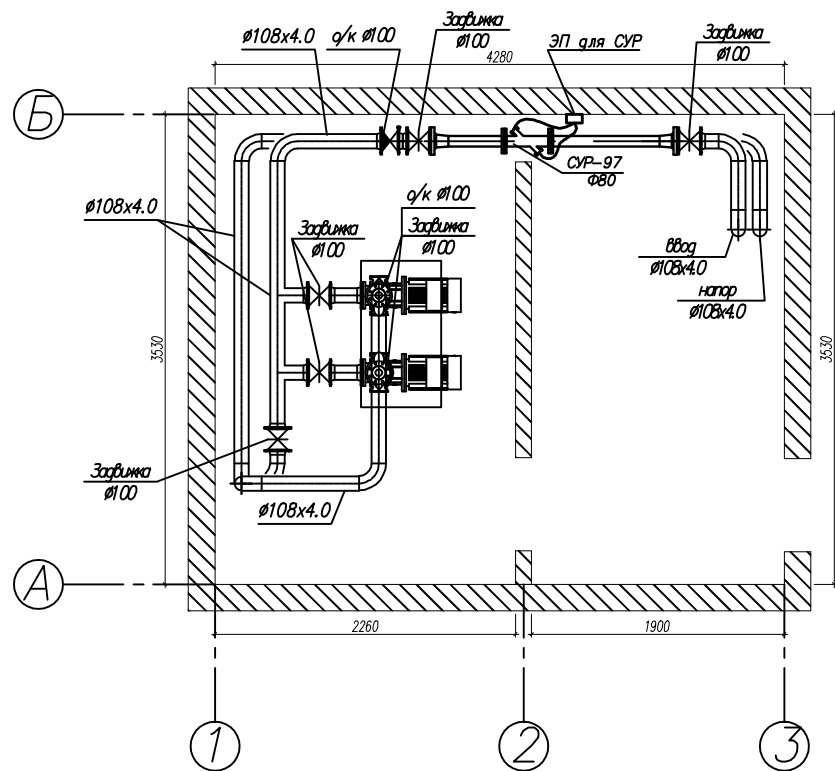


Примечание:  
1. — граница проектирования.  
2. Прямолинейные участки трубопроводов 10dy до и 5dy после преобразователя расхода.

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

						178.10.15—АВК			
						ПНС—167. г.Самара, ул. Авроры 92			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Реконструкция ПНС—167. Установка приборов учета ХВС.	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Макаренко					Р	2	4
Проверил		Удинеева							
Выполнил		Павлов				Схема функциональная	ООО "САТОН ЭНЕРГО" г. Тольятти		

План на отм. 0.000  
М 1:50

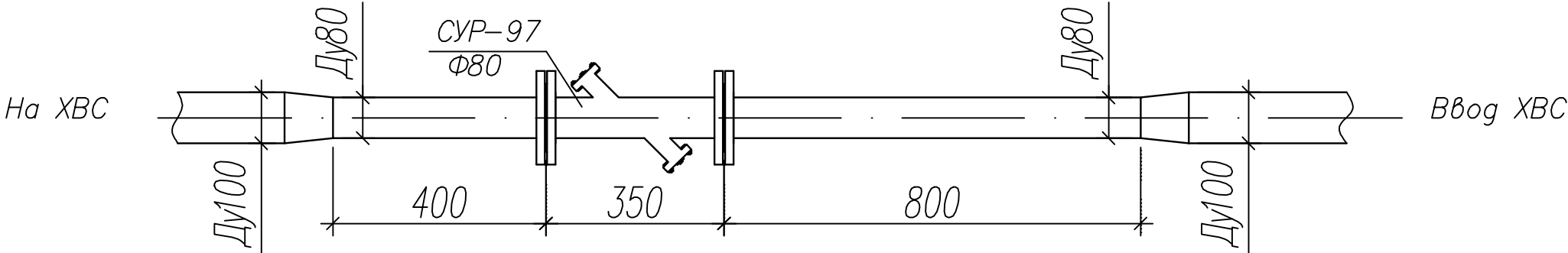


Согласовано

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

						178.10.15– АВК			
						ПНС–167. г. Самара, ул. Авроры 92			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Реконструкция ПНС–167. Установка приборов учета ХВС	Стадия	Лист	Листов
Гип		Макаренко					Р	3	4
Проверил		Удинеева							
Выполнил		Павлов				План на отм. 0.000		ООО "САТОН ЭНЕРГО"	

Монтажная схема прибора учета



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

Согласовано

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

						178.10.15– АВК			
						ПНС-167. г. Самара, ул. Авроры 92			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Реконструкция ПНС-167. Установка приборов учета ХВС	Стадия	Лист	Листов
Гип		Макаренко					Р	4	4
Проверил		Удинеева							
Выполнил		Павлов				Монтажная схема прибора учета	ООО "САТОН ЭНЕРГО"		

Согласовано

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

Пределы допускаемых погрешностей тепловычислителя составляют:

Пределы допускаемой основной относительной погрешности СУР при измерении объема жидкости по частотному выходу  $\delta\phi$  (далее –  $\delta\phi$ ), пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения объема жидкости по индикатору объема  $\delta o$  (далее –  $\delta o$ ), пределы допускаемой основной приведенной погрешности  $\gamma m$  измерения расхода по токовому выходу (далее –  $\gamma m$ ), 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 $\delta_\phi$ , %, не более	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	
	Пределы допускаемой основной относительной погрешности СУР измерения объема жидкости по индикатору объема, $\delta_\phi$ , %, не более				
	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности СУР при измерении расхода по токовому выходу, $\gamma_\tau$ , %, не более				
	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности СУР измерения расхода по индикатору расхода $\gamma_Q$ , %, не более				
407251.002-02	Пределы допускаемой основной относительной погрешности СУР при измерении объема жидкости по частотному выходу $\delta_\phi$ , %, не более	$\pm 0,15$	$\pm 1,00$	$\pm 1,200$	
	Пределы допускаемой основной относительной погрешности СУР измерения объема жидкости по индикатору объема, $\delta_\phi$ , %, не более				
	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения расхода по токовому выходу, $\gamma_\tau$ , %, не более				
	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности СУР измерения расхода по индикатору расхода $\gamma_Q$ , %, не более				
	Пределы допускаемой основной относительной погрешности СУР при измерении объема жидкости по частотному выходу $\delta_\phi$ , %, не более				
	Пределы допускаемой основной относительной погрешности СУР измерения объема жидкости по индикатору объема, $\delta_\phi$ , %, не более				
Определение метрологических характеристик при калибровке СУР косвенным способом					
407251.002-01	Пределы допускаемой основной относительной погрешности СУР при измерении объема жидкости по частотному выходу $\delta_\phi$ , %, не более	$\pm 1,5$			
	Пределы допускаемой основной относительной погрешности СУР измерения объема жидкости по индикатору объема, $\delta_\phi$ , %, не более				
	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения расхода по токовому выходу, $\gamma_\tau$ , %, не более				
	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности СУР измерения расхода по индикатору расхода $\gamma_Q$ , %, не более				
407251.002-02	Пределы допускаемой основной относительной погрешности СУР при измерении объема жидкости по частотному выходу $\delta_\phi$ , %, не более	$\pm 1,0$			
	Пределы допускаемой основной относительной погрешности СУР измерения объема жидкости по индикатору объема, $\delta_\phi$ , %, не более				
	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения расхода по токовому выходу, $\gamma_\tau$ , %, не более				
	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности СУР измерения расхода по индикатору расхода $\gamma_Q$ , %, не более				

Выбор типоразмера расходомера:

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

Если значение Ду выбранного типоразмера ЭМР меньше значения Ду 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, м3/ч	Минимальный измеряемый объем, м3 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

						178.10.15– АВК.ПЗ			
						ПНС–167. г.Самара, ул. Авроры 92			
Изм.	Кол. уч.	Лист № док	Подпись	Дата		Реконструкция ПНС–167. Установка приборов учета ХВС	Стадия	Лист	Листов
Гип		Макаренко					Р	1	2
Проверил		Удинеева							
Выполнил		Павлов				Подбор расходомера		ООО "САТОН ЭНЕРГО"	

Расчет гидравлических потерь на измерительных участках трубопроводов

Исходные данные для расчета:

Максимальный расход: 15,2 м³/ч;

Диаметр трубопровода до измерительного участка: Ду 100 мм;

Диаметр трубопровода после измерительного участка: Ду 100 мм;

Диаметр прямолинейного участка: Ду 80 мм;

Угол конусности конфузора: 20°;

Угол конусности диффузора: 20°;

Длина измерительного участка (L): 1550 мм;

Расчет:

Скорость теплоносителя при среднем расходе определяется:

$V = G / S \times 3600$  (м/с), где G – расход теплоносителя (м³/ч); S – площадь сечения трубопроводов (м²);

$S = \pi D^2 / 4 = 3,14 \times 0,08^2 / 4 = 0,005024$  м²;  $V = 15,2 / 0,005024 \times 3600 = 0,84$  м/с.

Потери напора в конфузоре определяются зависимостью потери напора от скорости потока (рис. 1а), где V – скорость потока жидкости в прямолинейном участке.

Потери давления в конфузоре:  $Hh1 = 0,001$  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:

$L/D = 1550 / 80 = 19,4$ ;

где: L – длина прямолинейного участка; D – диаметр прямолинейного участка;

Потери напора в прямолинейном участке:  $Hh2 = 0,02$  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:

$Dб/Dм = 100 / 80 = 1,25$ ;

где: Dб – наибольший диаметр диффузора; Dм – наименьший диаметр диффузора;

Потери напора в диффузоре:  $Hh3 = 0,002$  м.в.ст.;

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

Согласно принципа суперпозиции суммарные потери напора в системе

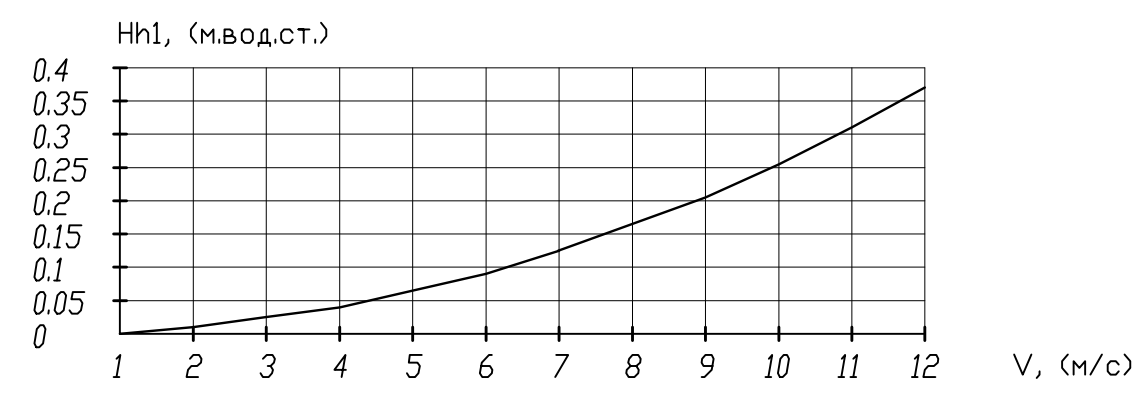
<конфузор–ПРП–диффузор> складываются из местных потерь напора в конфузоре Hh1, прямолинейном участке Hh2 и диффузоре Hh3:

$Hh = Hh1 + Hh2 + Hh3 = 0,001 + 0,02 + 0,002 = 0,023$  м.в.ст.

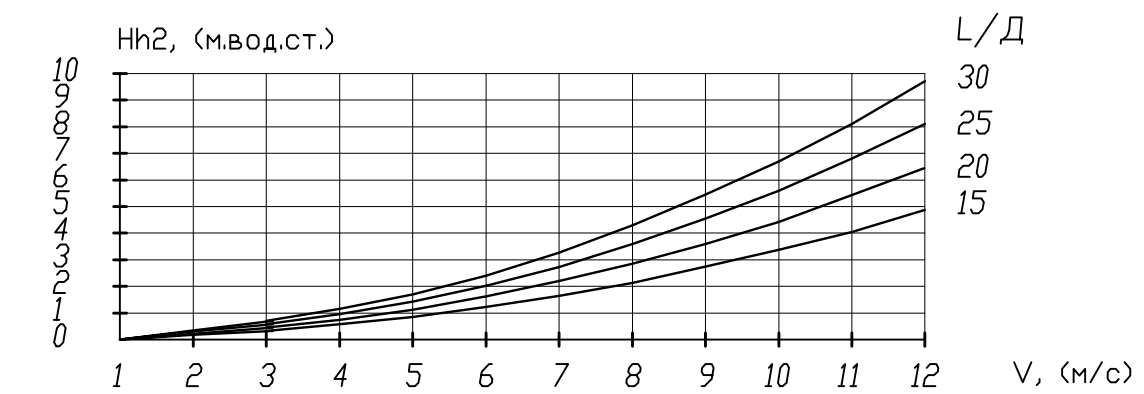
Суммарные потери давления составляют:  $H = 0,023$  м.в.ст.

Потери давления на измерительном участке трубопровода не превышают предельно допустимых потерь и

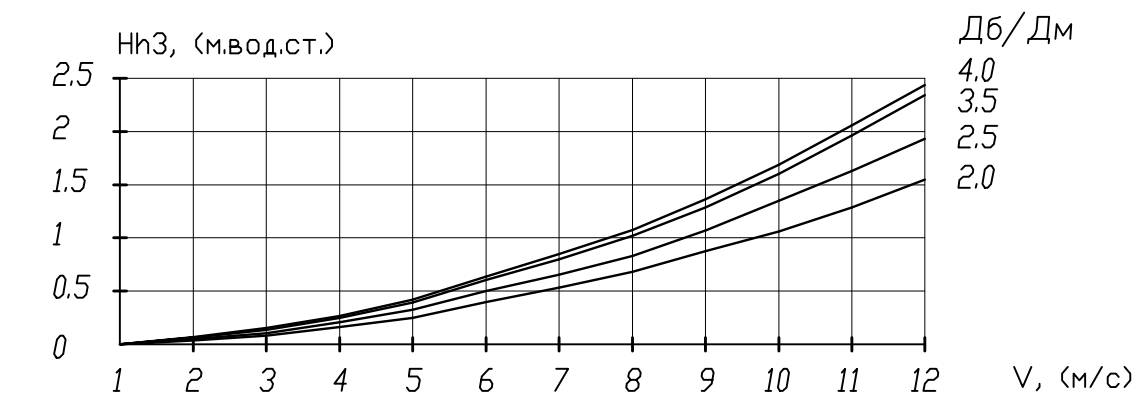
составляют 0,023 м.в.ст.



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. N	Взам.	Подпись и дата	инв. N подл.

						178.10.15–АВК.ПЗ			
						ПНС–167. г.Самара, ул. Авроры 92			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Реконструкция ПНС–167. Установка приборов учета ХВС	Стадия	Лист	Листов
П/П			Макаренко				Р	2	2
Проверил			Удинеева						
Выполнил			Павлов			Расчет гидравлических потерь на измерительных участках	ООО "САТОН ЭНЕРГО" г. Тольятти		

