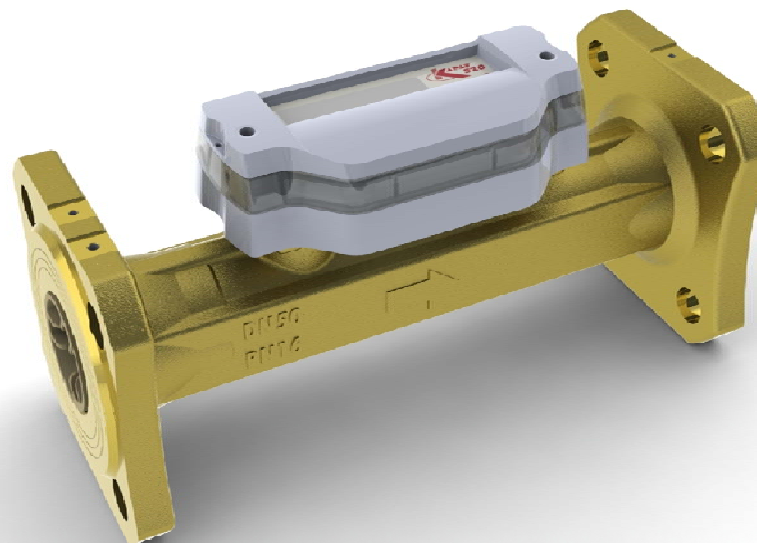


KARAT-520

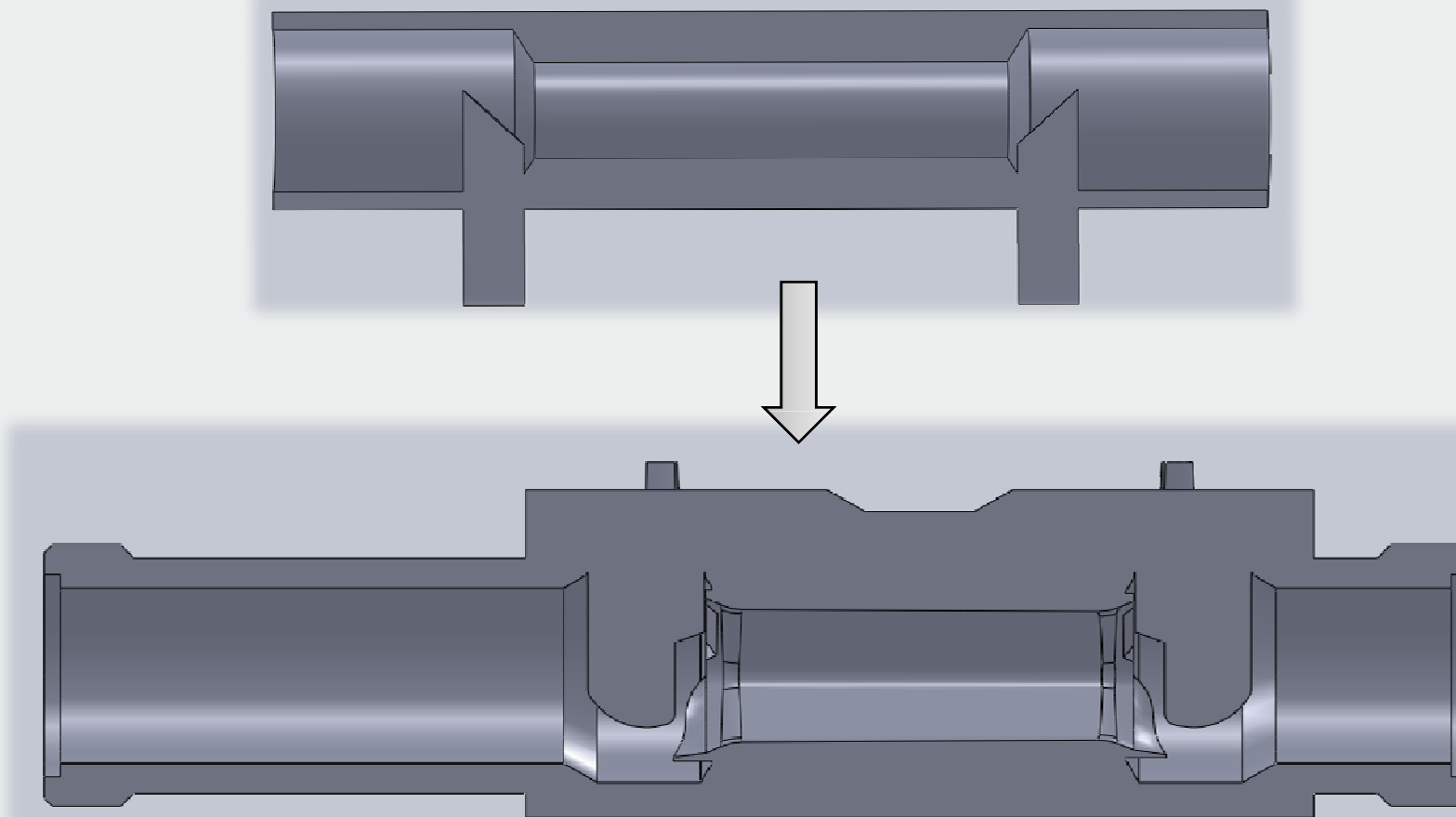
Развитие конструкции ультразвуковых расходомеров Карат



Докладчик: Багрий Е.Я. – инженер-конструктор НПО КАРАТ

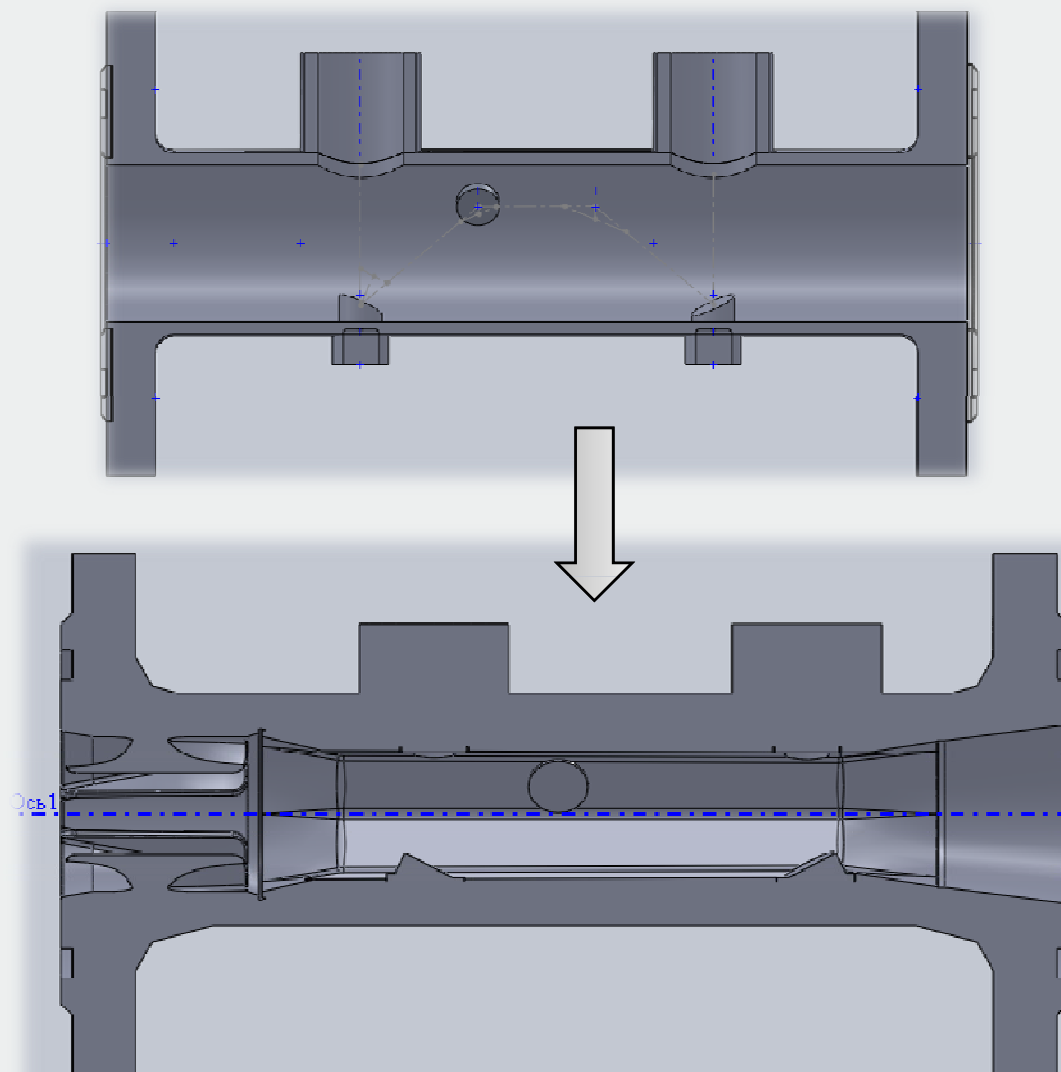
KARAT-520

Малые калибры (ДУ 20, 25, 32)



KARAT-520

Средние калибры (ДУ 40, 50, 65, 80)



KARAT-520

Цель исследования:

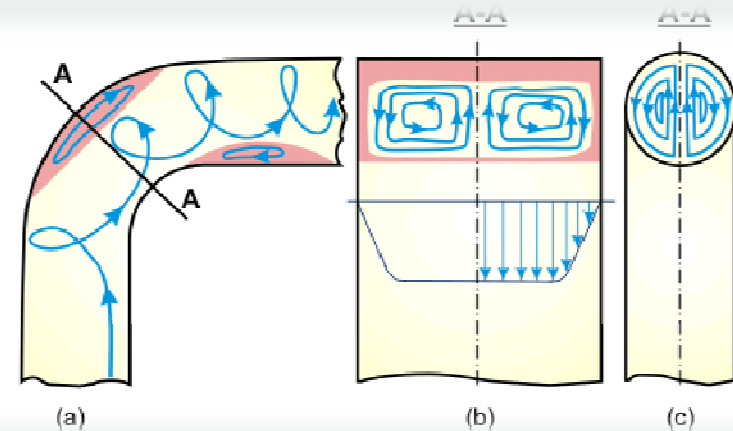
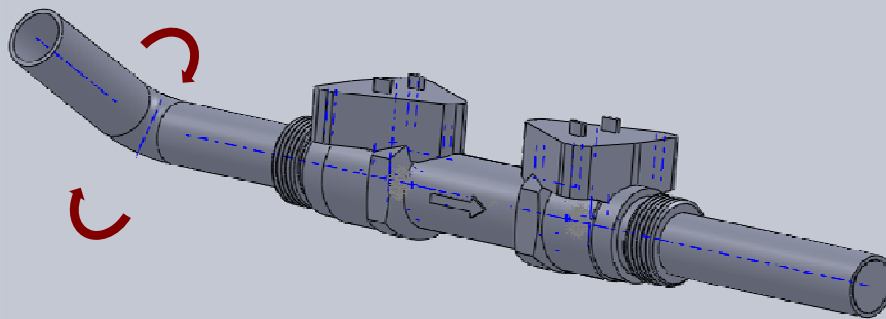
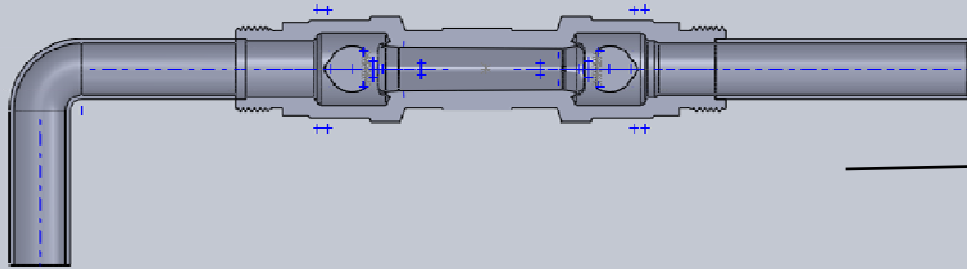
1. Повышение устойчивости прибора к возмущениям потока, которые имеют место после : отводов трубопроводов, клапанов, задвижек, насосов и т.д.
2. Уменьшение длины прямых участков после источника возмущения потока
3. Расширение динамического диапазона
4. Повышение стабильности показаний прибора в условиях загрязненной рабочей жидкости

KARAT-520

Неустановивившийся поток:

Условие 1

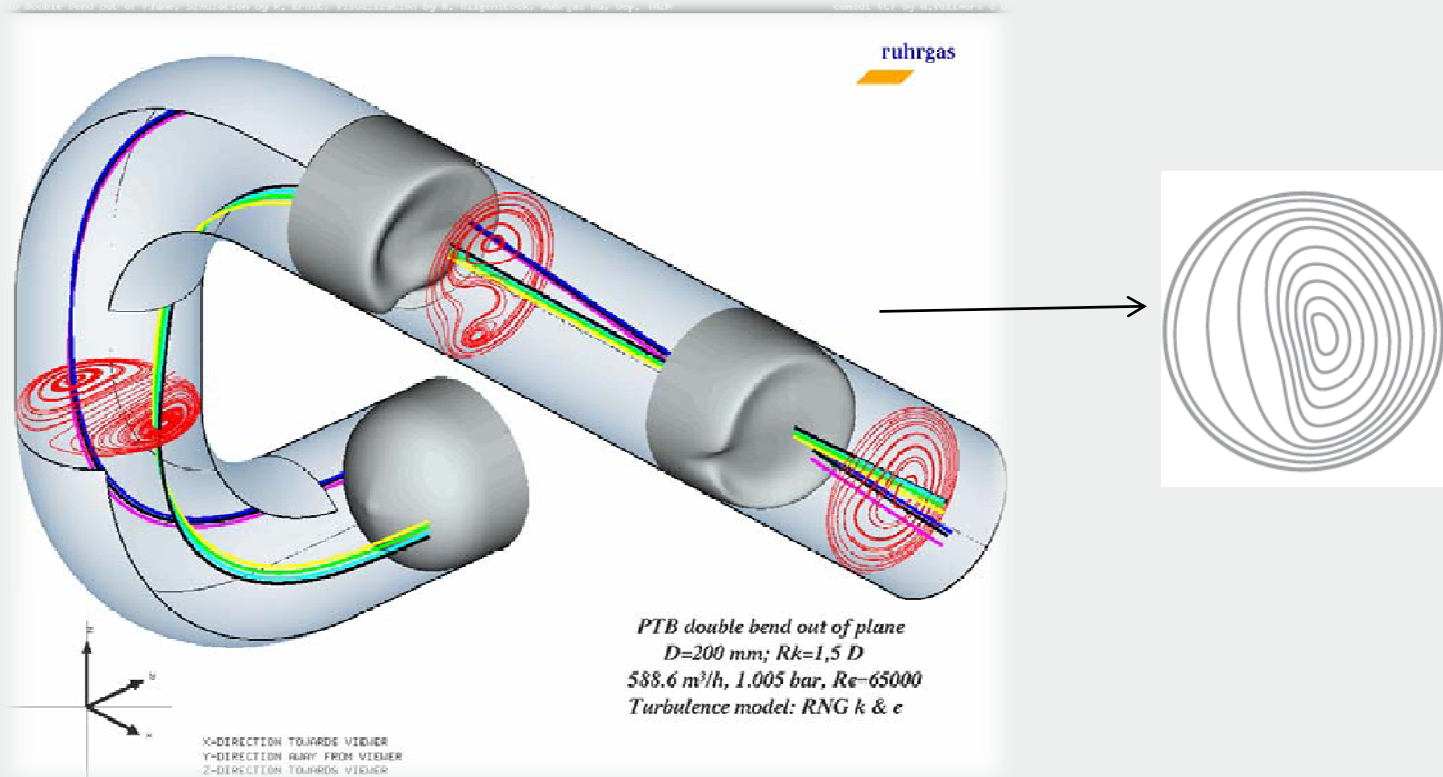
Отвод 90



KARAT-520

Условие 2

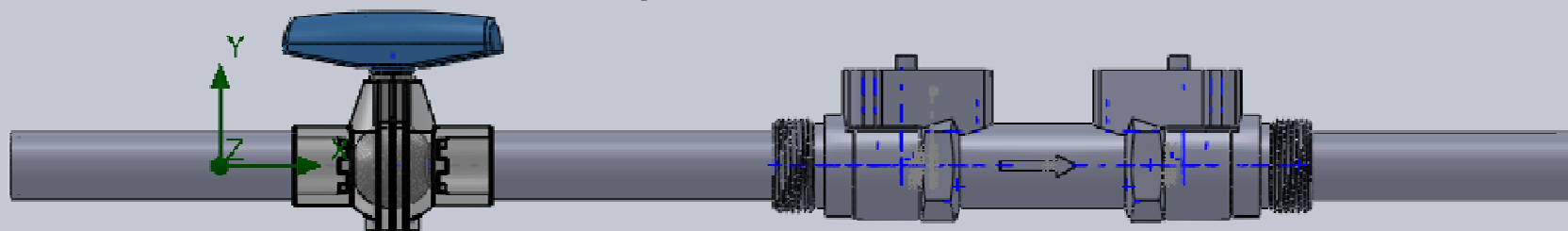
Двойной отвод 90



KARAT-520

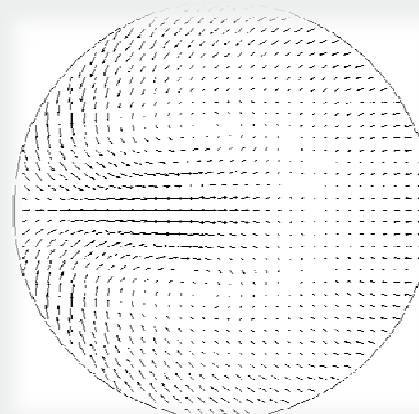
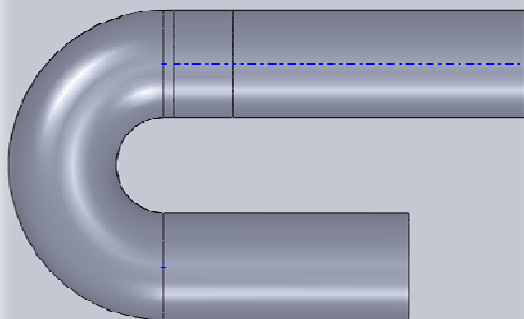
Условие 3

Шаровой клапан



Условие 4

Отвод-180

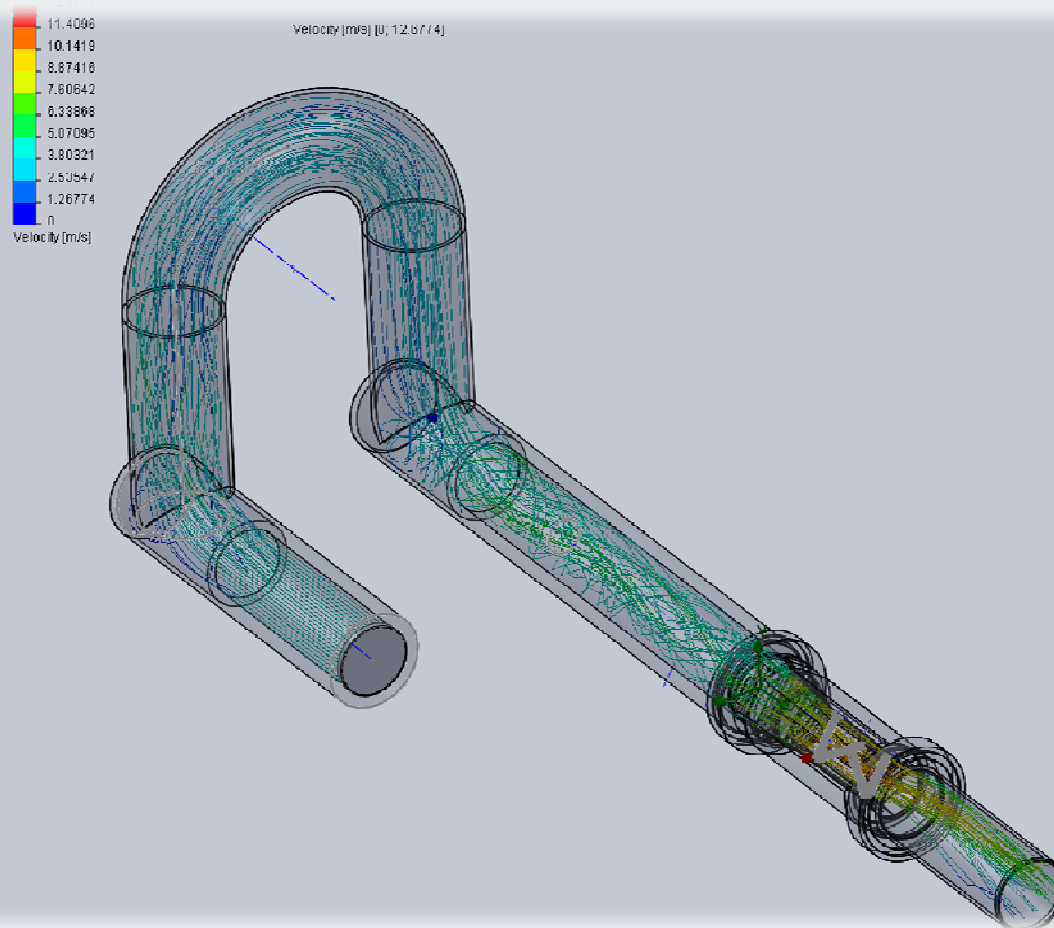




KARAT-520

Условие 5

90 +180 +90



KARAT-520

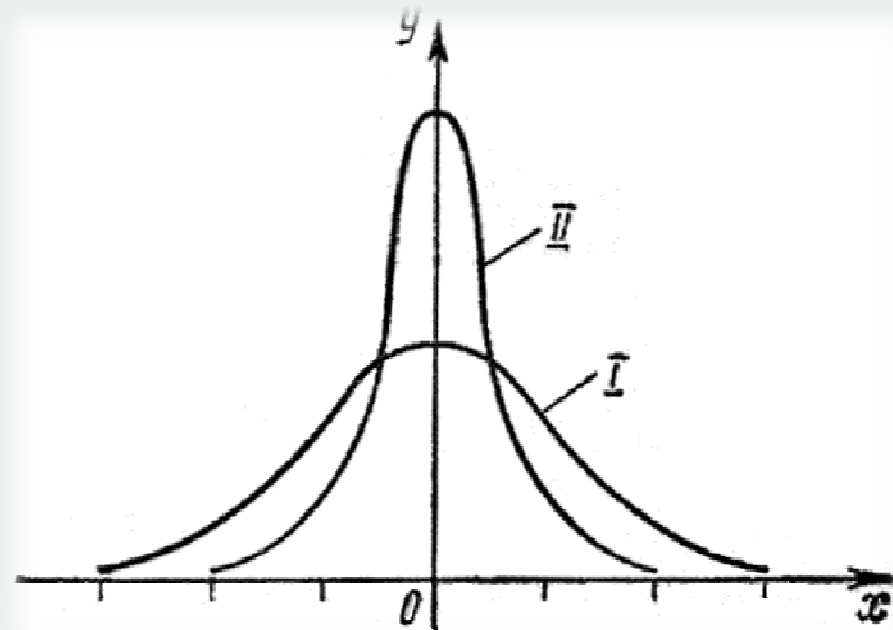
Критерии оценки моделей:

Моделирование:

- Распределение скорости в проточной части
- Распределения скорости по лучам (разброс значений)
- Устойчивость к препятствиям (малые калибры – в условиях 1,3; средние калибры – в условиях 4,5)

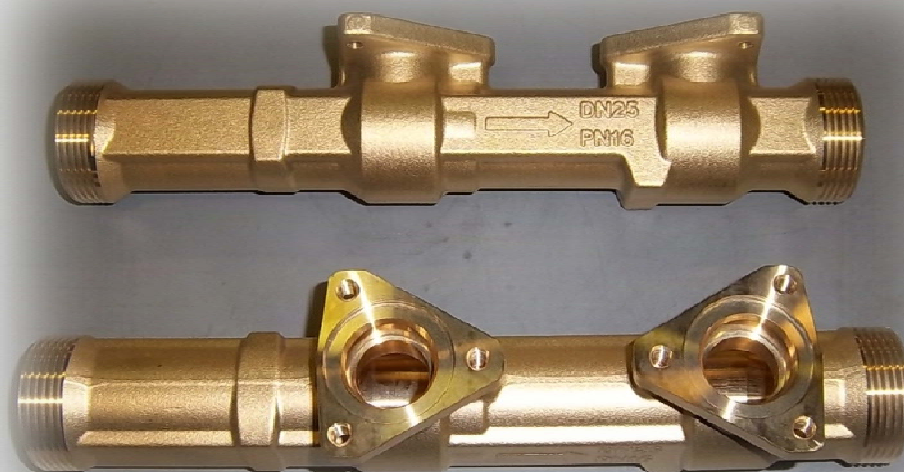
Эксперимент:

- Разброс Δt
- График погрешности расхода (привязка в 1 точке)



KARAT-520

Малые калибры (ДУ 20, 25, 32)



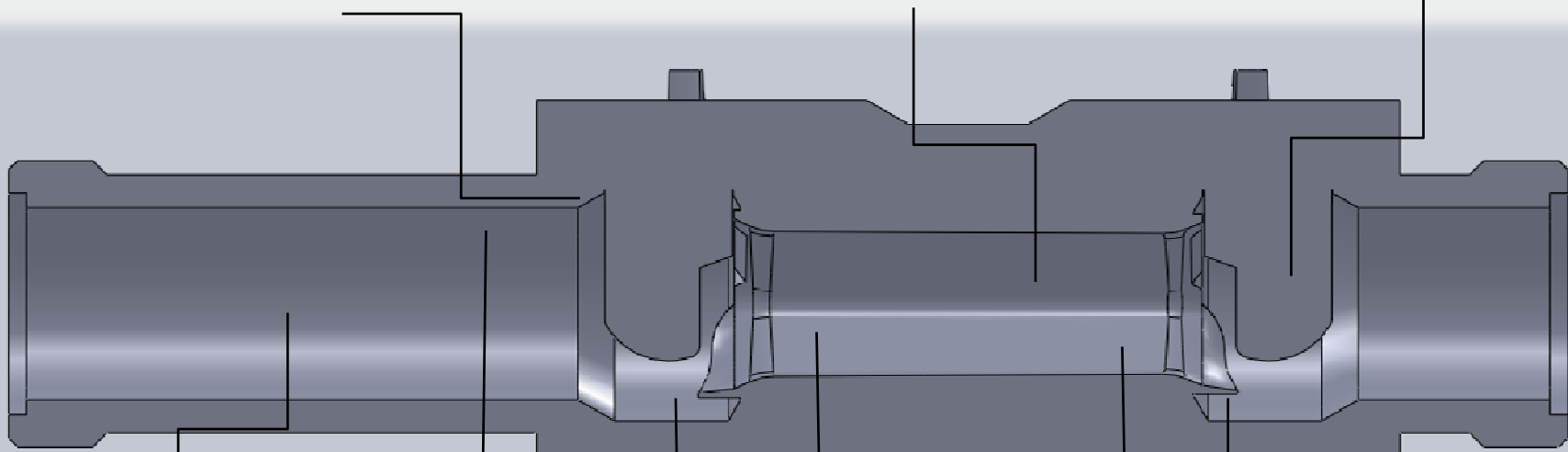
KARAT-520

Малые калибры (ДУ 20, 25, 32)

1. Углы на входе в измерительный участок

2. Проточная часть ромб

3. Датчик - палец



4. Несимметричность

S1

>

S2

>

S3

>

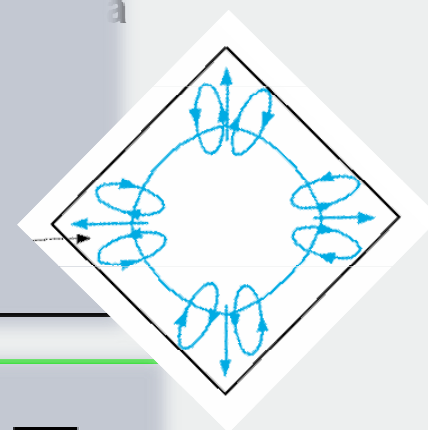
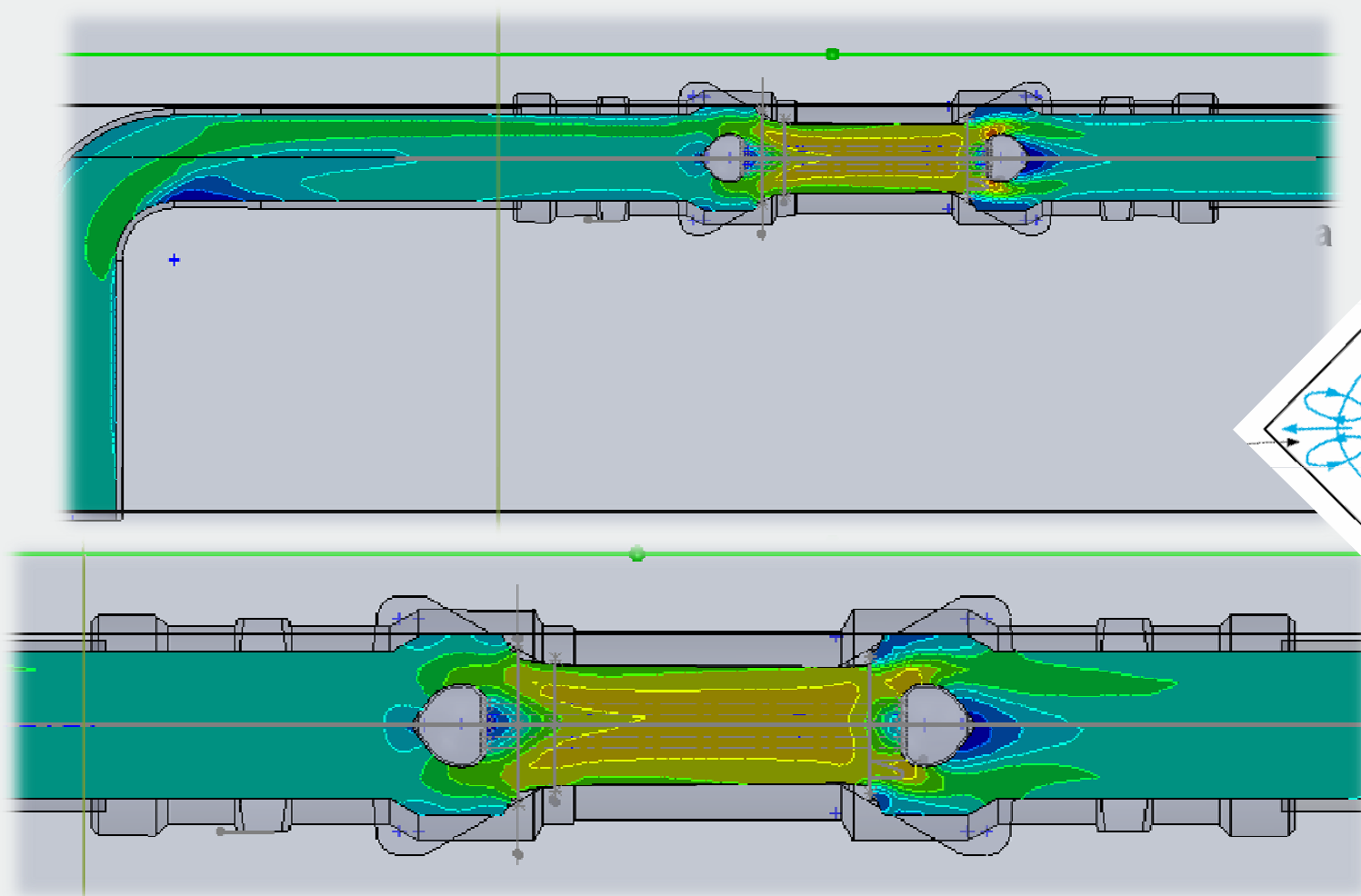
S4

5. Полки



KARAT-520

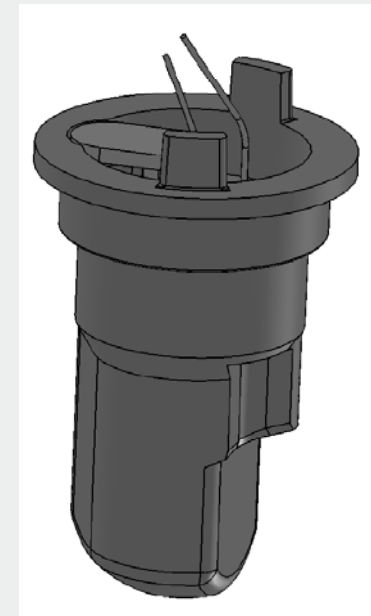
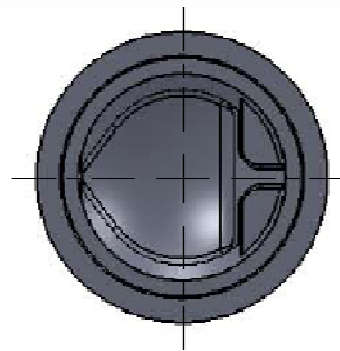
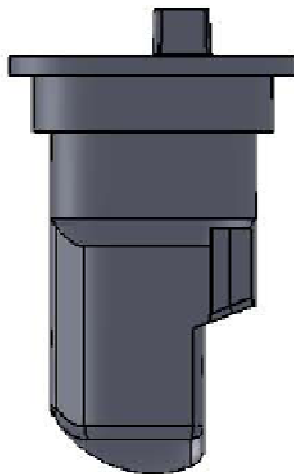
Проточная часть – ромб с сужением



KARAT-520

Датчик-палец

1. Уход от геометрии с зеркалами (зондирование от датчика к датчику)
2. Датчик играет роль выпрямителя потока (повышается устойчивость к препятствиям)
3. Датчик обтекаемой формы (поток не разрывается)
4. Перепад давлений – в допустимом диапазоне

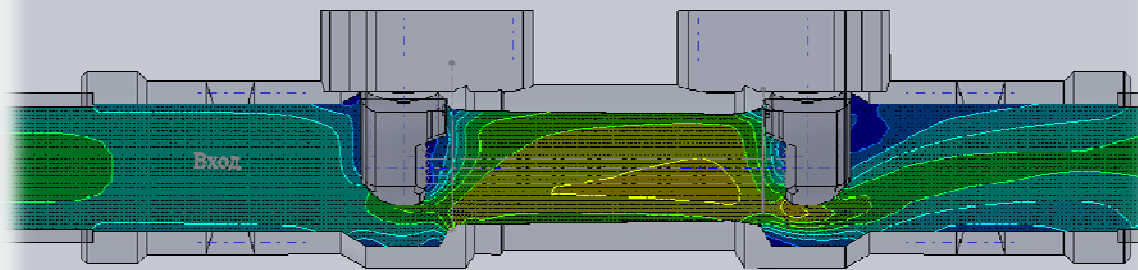


KARAT-520

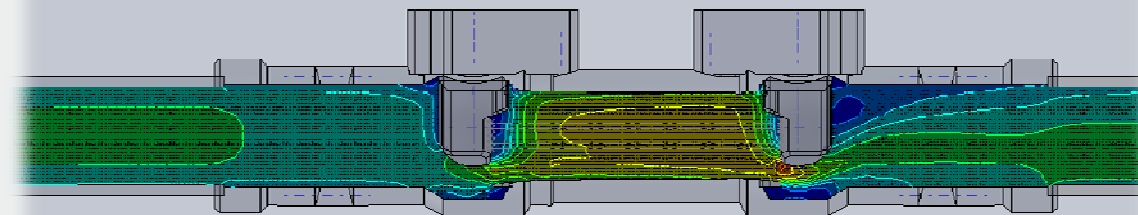
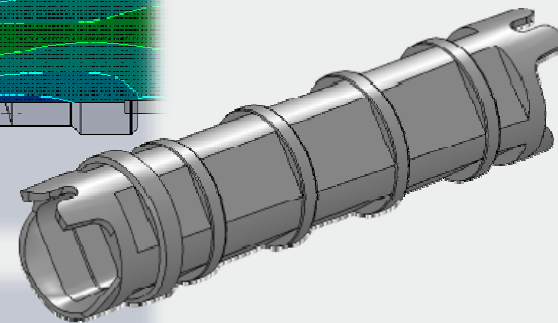
Полки

Полки позволяют уменьшить несимметричность проточной части и более равномерно распределить поток в зоне зондирования

Color: Flow Velocity (m/s)



Карат-520-32_
ромб без полок



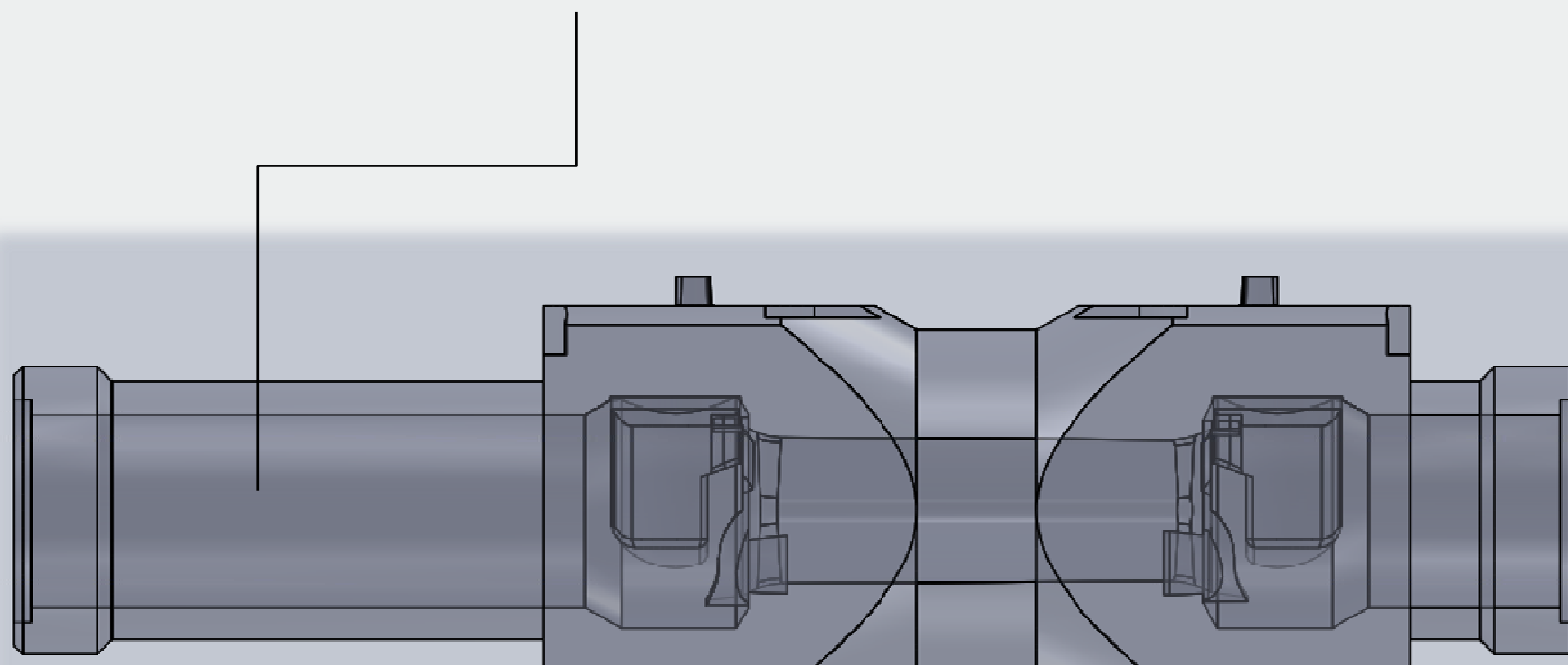
Карат-520-32 _
ромб с полками



KARAT-520

Несимметричность корпуса

Встроенный в расходомер прямой участок длиной 2 условных диаметра

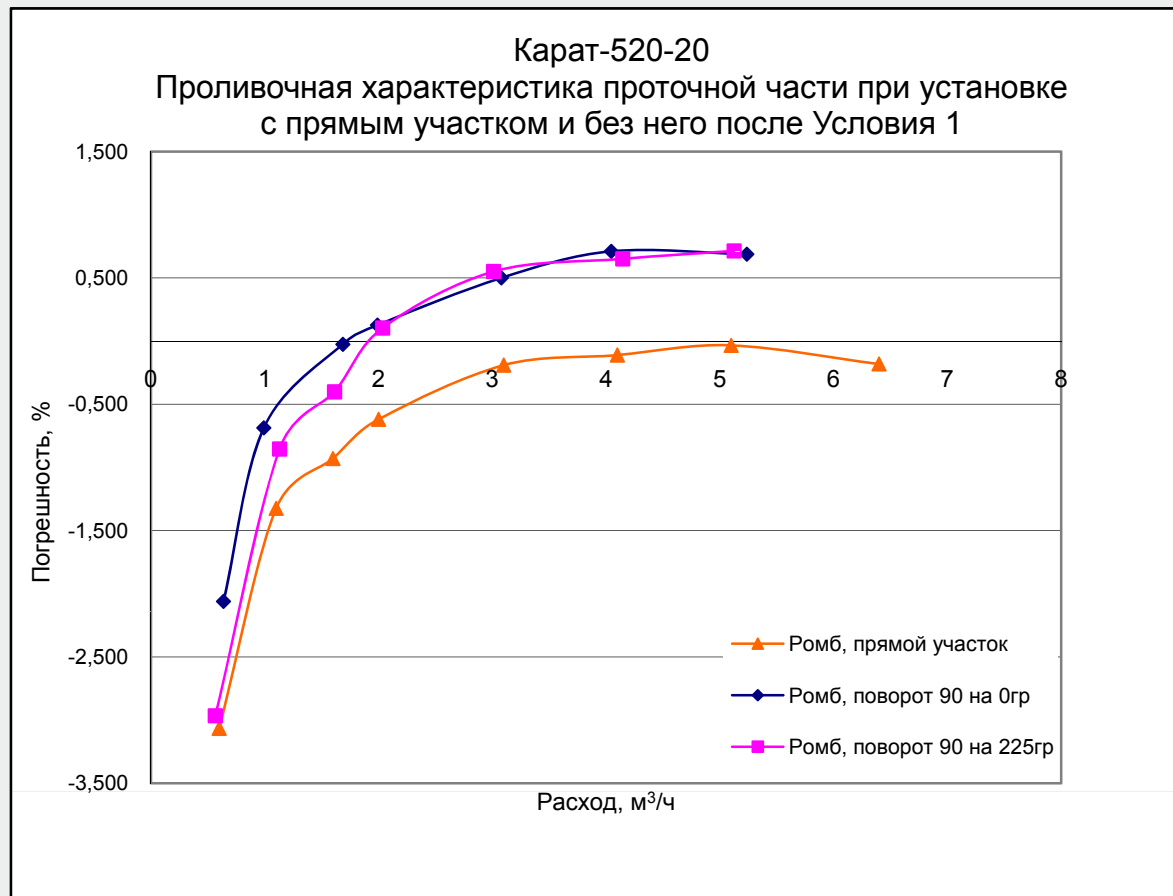


KARAT-520

Результаты пролива

Прибор не калиброван (выставлен 1 коэффициент К1)

Разница между графиками на установившемся и не установившемся потоке – 0,8%

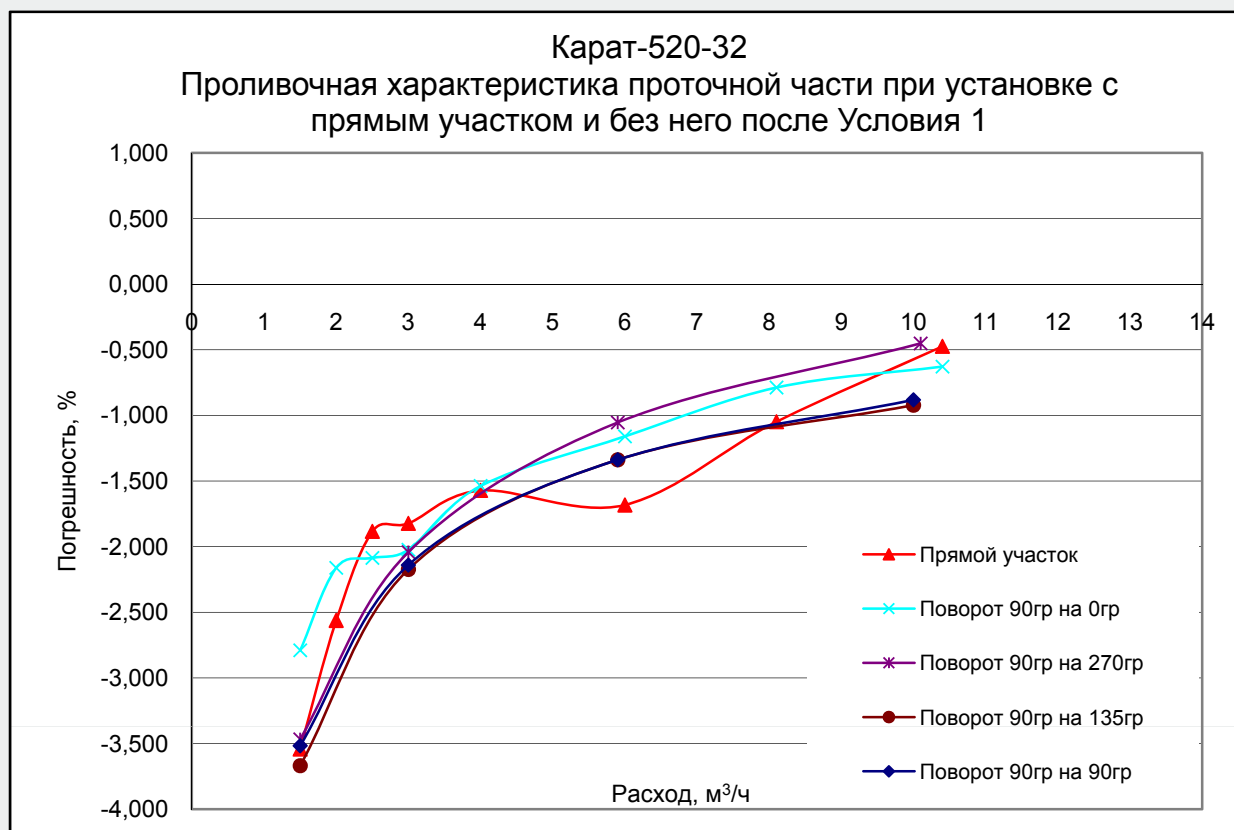


KARAT-520

Результаты пролива

Прибор не калиброван (выставлен 1 коэффициент К1)

Разница между графиками на установившемся и не установившемся потоке 0,5%

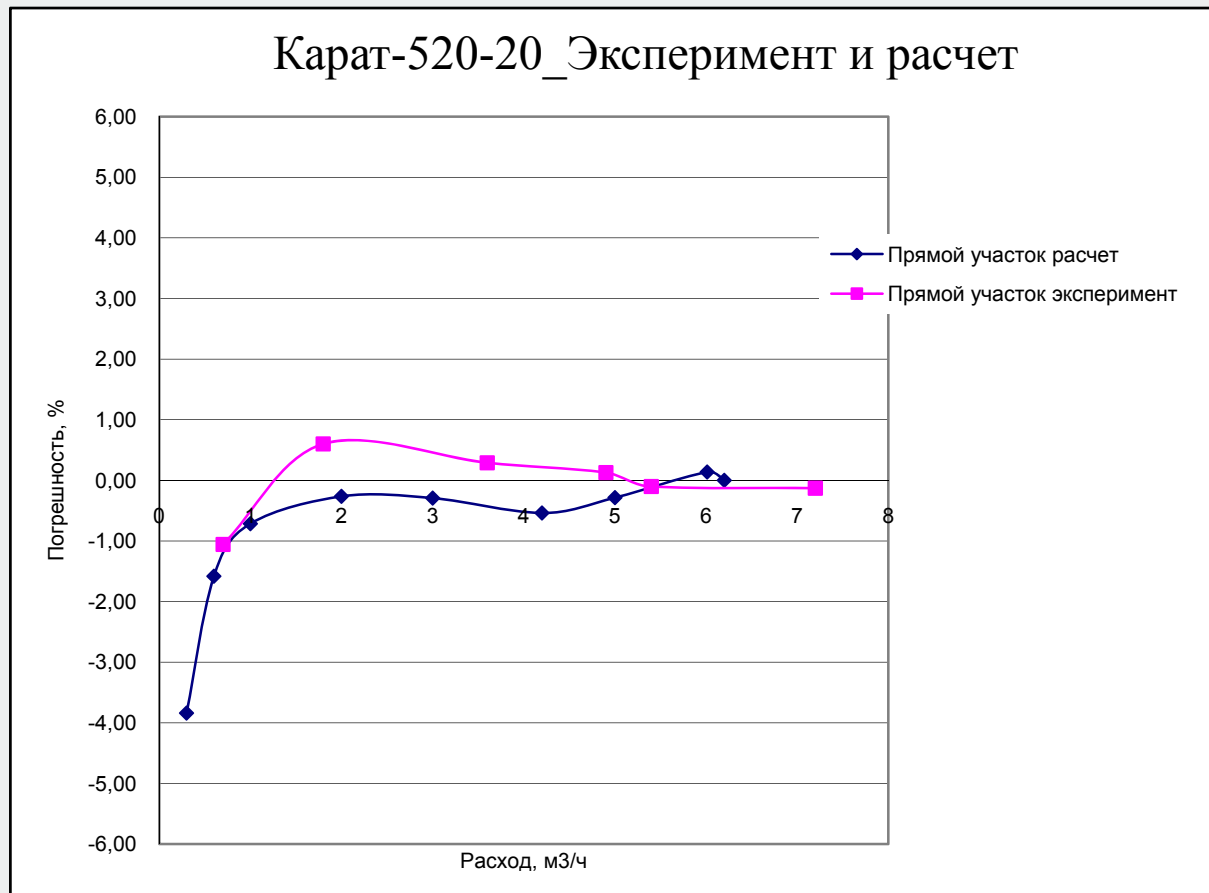


KARAT-520

Результаты пролива

Прибор не калиброван (выставлен 1 коэффициент К1)

Сходимость результатов моделирования и эксперимента 0,5%

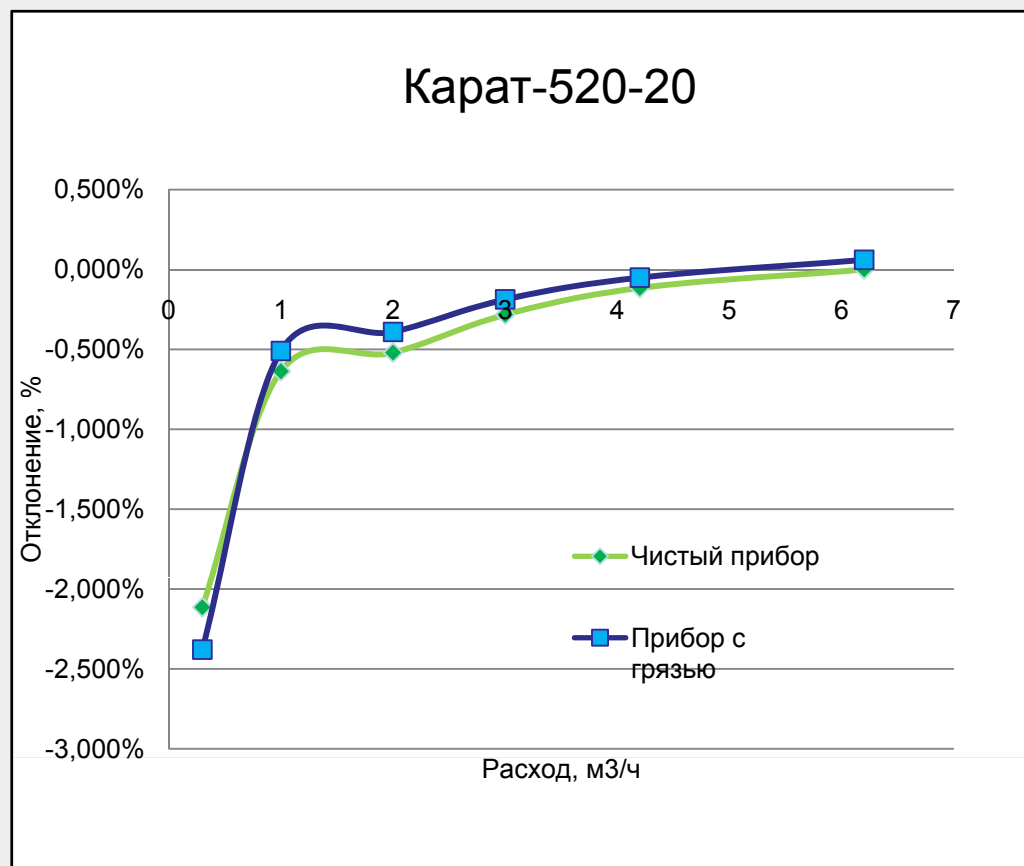


KARAT-520

Результаты пролива

Прибор не калиброван (выставлен 1 коэффициент К1)

Разница между графиками чистого прибора и прибора с отложениями составила не более 0,2%



KARAT-520

Малые калибры

Датчик палец

- Играет роль выпрямителя потока
- Обтекаемой формы (поток не разрывается)
- Зондирование от датчика к датчику
- ΔP - в допустимом диапазоне

Ромб

- Выравнивает эпюру потока.
- Делает её более симметричной

Сужение

- Выравнивание эпюры скоростей
- Увеличение скорости в проточной части

Полки

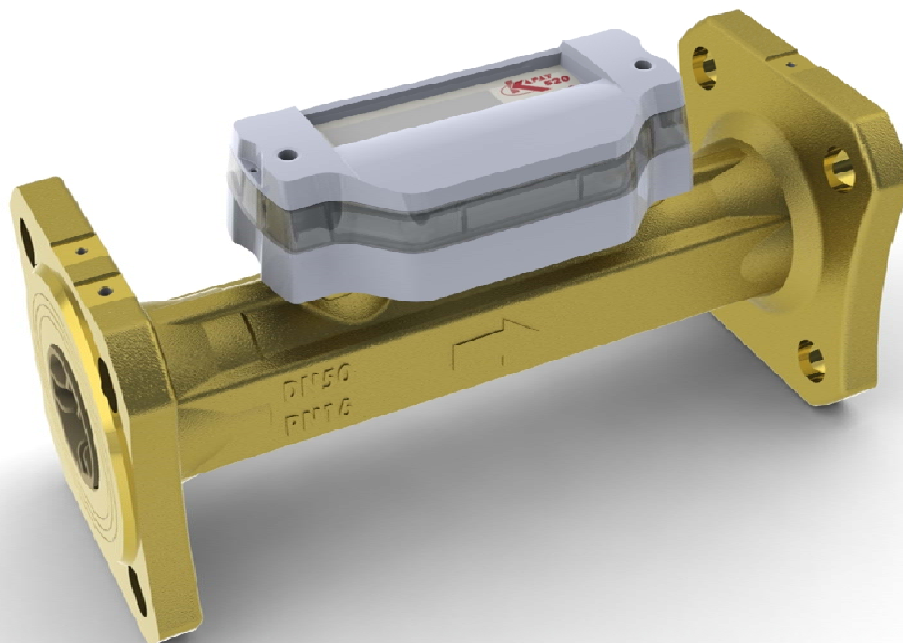
Уменьшение «тени» после 1 датчика (увеличение активной зоны зондирования)

Несимметричная форма прибора

В расходомер включен прямой участок 2ду до проточной части

KARAT-520

Средние калибры (ДУ 40, 50, 65, 80)

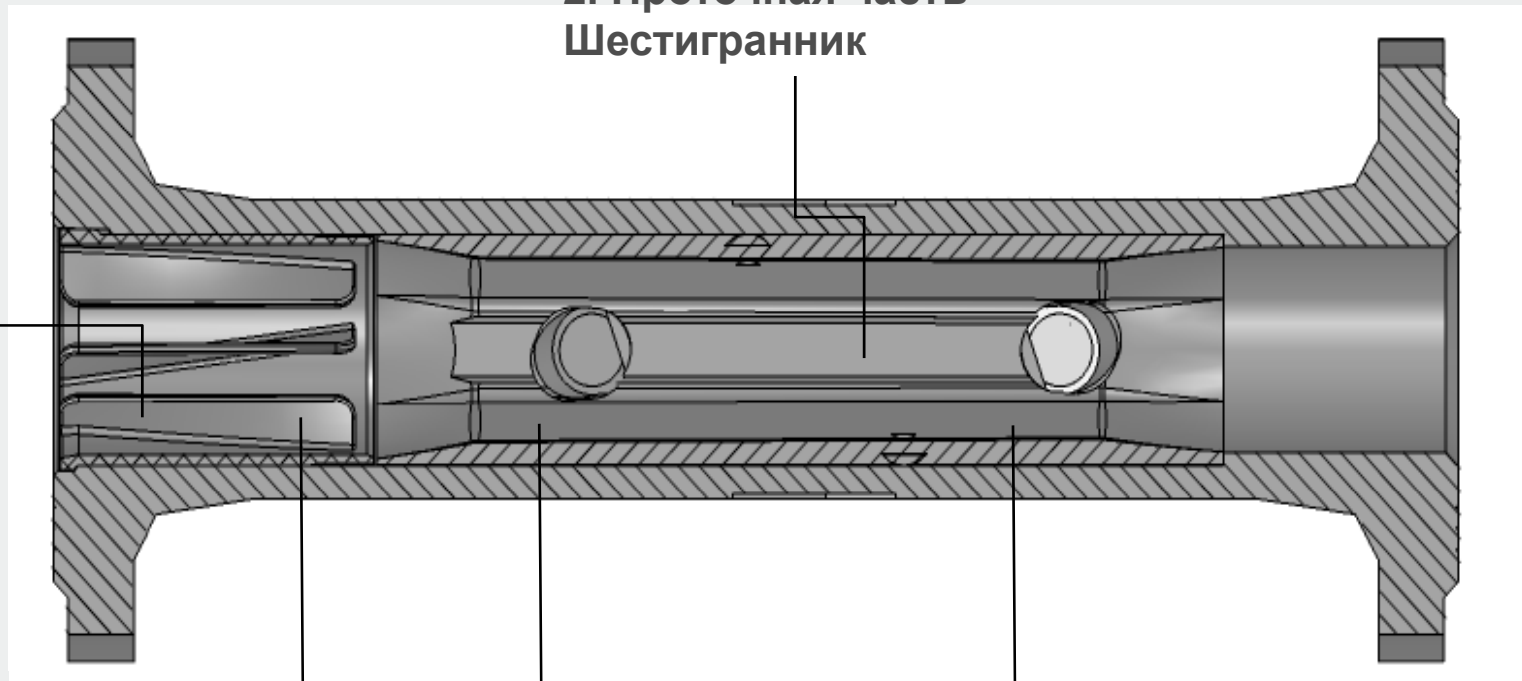


KARAT-520

Средние калибры (ДУ 40, 50, 65, 80)

1. Вставка

2. Проточная часть -
Шестигранник



S1

>

S2

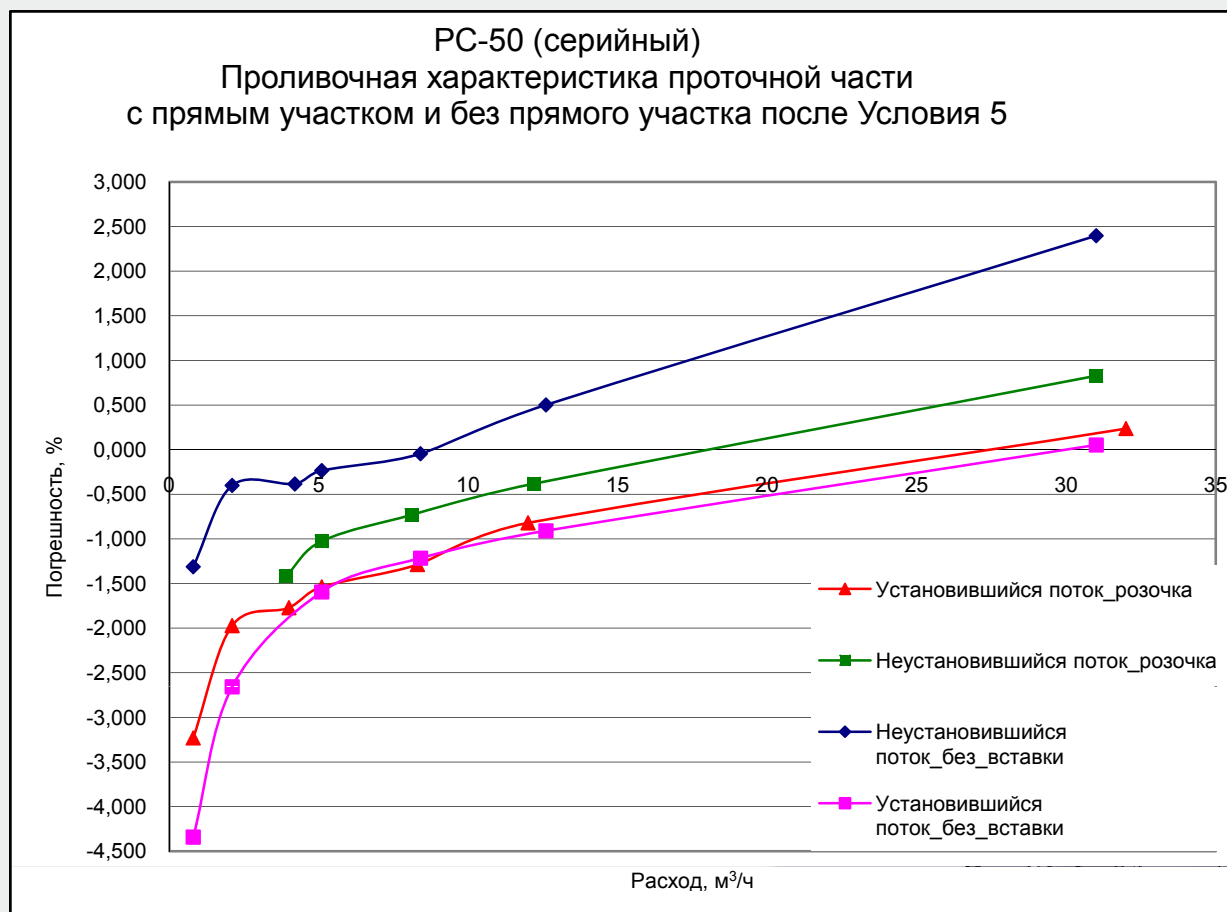
>

S3

3. Сужение

KARAT-520

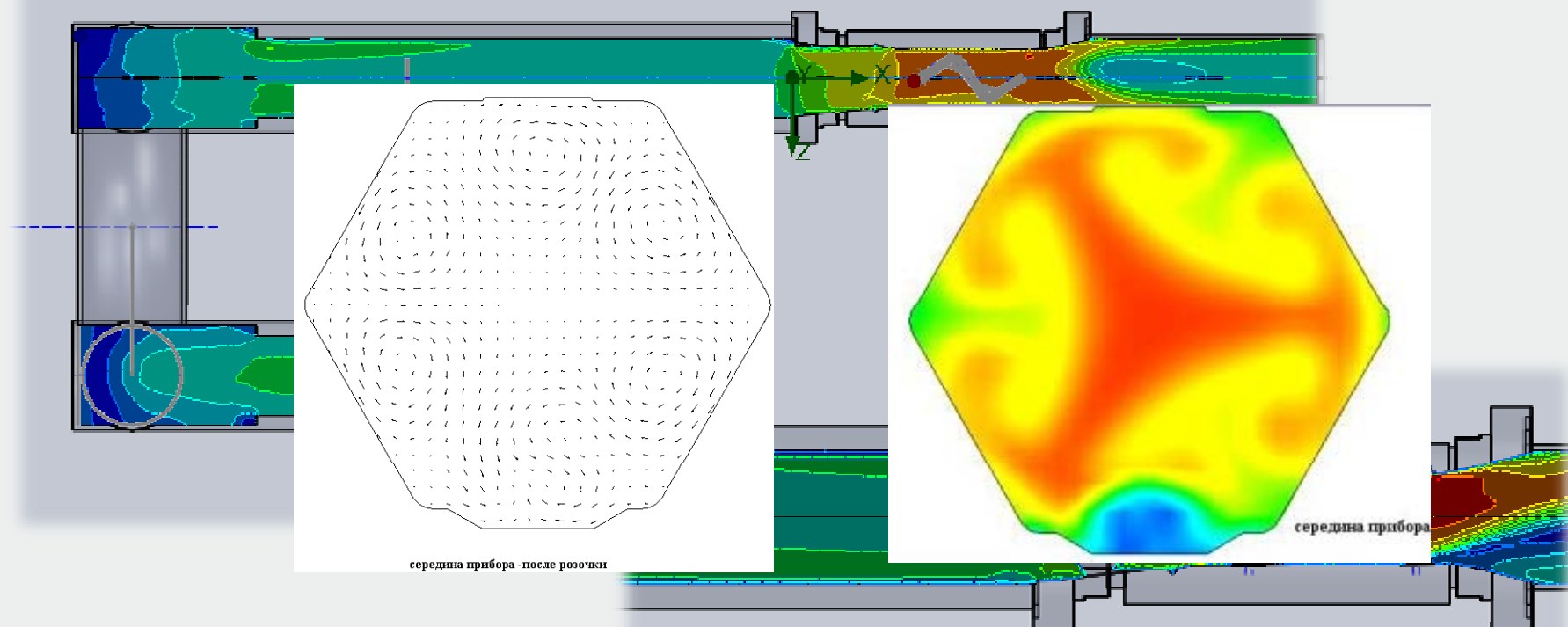
Вставка - нормализатор позволяет уменьшить погрешность (в условиях неустойчивого потока) в 3 раза



KARAT-520

Проточная часть – шестигранник с сужением

1. Восстановление эпюры потока (уменьшение влияния отводов)
2. Увеличение скорости в проточной части

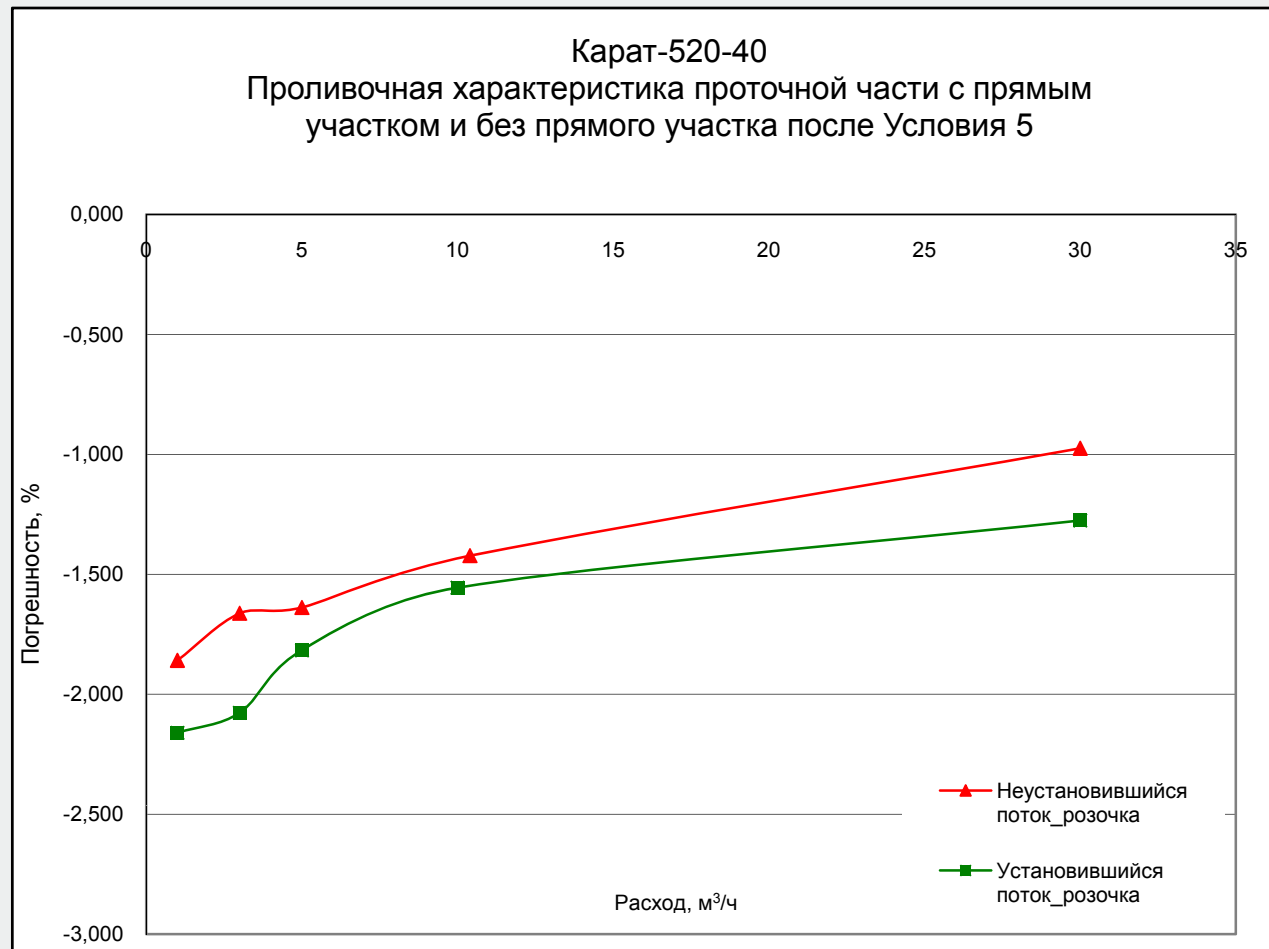


KARAT-520

Результаты пролива

Прибор не калиброван (выставлен 1 коэффициент К1)

Разница между графиками на установившемся и неустановившемся потоке – 0,3%



KARAT-520

Вставка-нормализатор

- Восстанавливает поток после препятствий
- ΔP - в допустимом диапазоне

Многогранник

- Выравнивает эпюру потока.
- Делает её более симметричной
- Распределение неравномерностей скорости по углам

Сужение

- Выравнивание эпюры скоростей
- Увеличение скорости в проточной части

KARAT-520

Результат:

1. Математическое моделирование поведения потока после препятствий позволило сократить время на натурные испытания ультразвуковых расходомеров
2. Повышение устойчивости прибора к возмущениям потока, которые имеют место после : отводов трубопроводов, клапанов, задвижек, насосов и т.д.
3. Уменьшение длины прямых участков после источника возмущения потока
4. Расширение динамического диапазона (1: 200)
5. Перепад давлений –в допустимом диапазоне (согласно EN1434)



KARAT-520

Основные параметры приборов Карат-520

Ду, мм	Q _{мин} , м3/ч	Q _t , м3/ч	Q _{ном} , м3/ч	Q _{мах} , м3/ч	ΔP, атм при Q _{ном}
20	0,025	0,05	2,5	5	0,11
25	0,035	0,07	3,5	7	0,07
32	0,06	0,12	6	12	0,09
40	0,1	0,2	10	20	0,06
50	0,15	0,3	15	30	0,13
65	0,25	0,5	25	50	0,06
80	0,4	0,8	40	80	0,085

KARAT-520

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !

