

aqua
THERM
MOSCOW

Испытания стальных штампованных
отопительных приборов на пластическую
деформацию

Постановка проблемы

Стальные штампованные приборы имеют особенность, что они могут выдерживать значительное избыточное давление, но при этом они снижают свои теплотехнические характеристики и ухудшается их внешний вид.

Границей является давление 1,5..1,6 МПа. При этом каналы наибольшего сечения приобретают «бочкообразную» форму, а сварные точки утягиваются, оказываясь в углублениях.

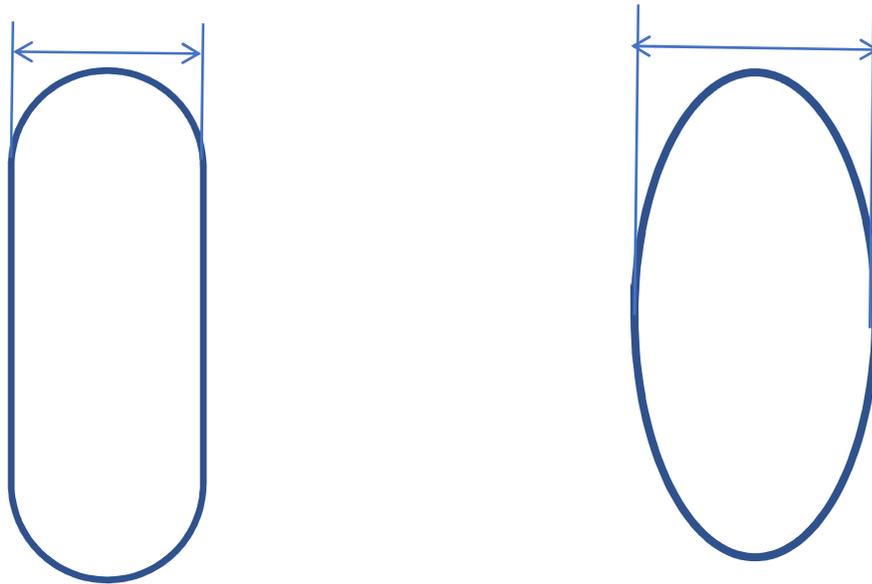
Некоторые производители декларируют максимальное рабочее давление, как 1,0 МПа, но при этом проводят испытания на герметичность давлением в 1,3 раза превышающим максимальное рабочее давление, вместо 1,5 МПа, как требует ГОСТ 31311.

Такое положение ставит в неравные условия добросовестных участников рынка отопительных приборов, при этом инспекционный контроль органа по сертификации, проходящий раз в год, не способен обнаружить такое нарушение.

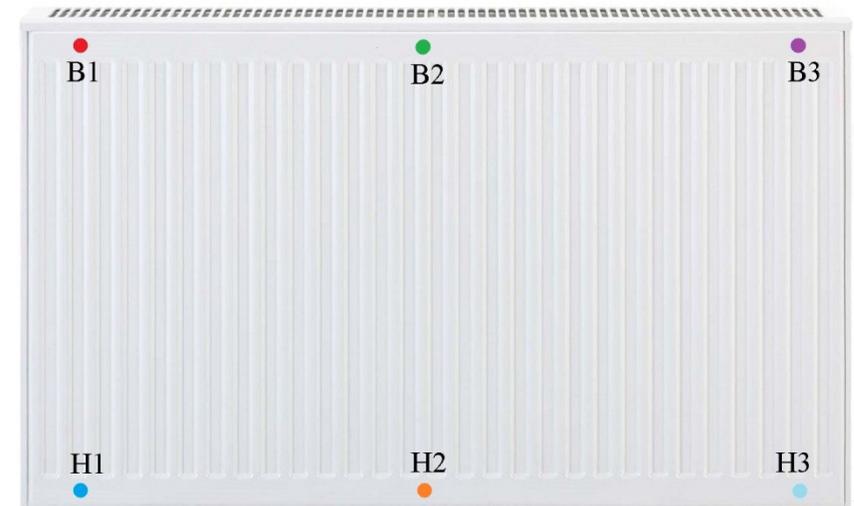
Часть 1. Исследовательская

В 2020 г в ИТЛ ОАО «НИТИ «Прогресс» была предложена методика оценки давления, которым испытывался отопительный прибор на герметичность при производстве.

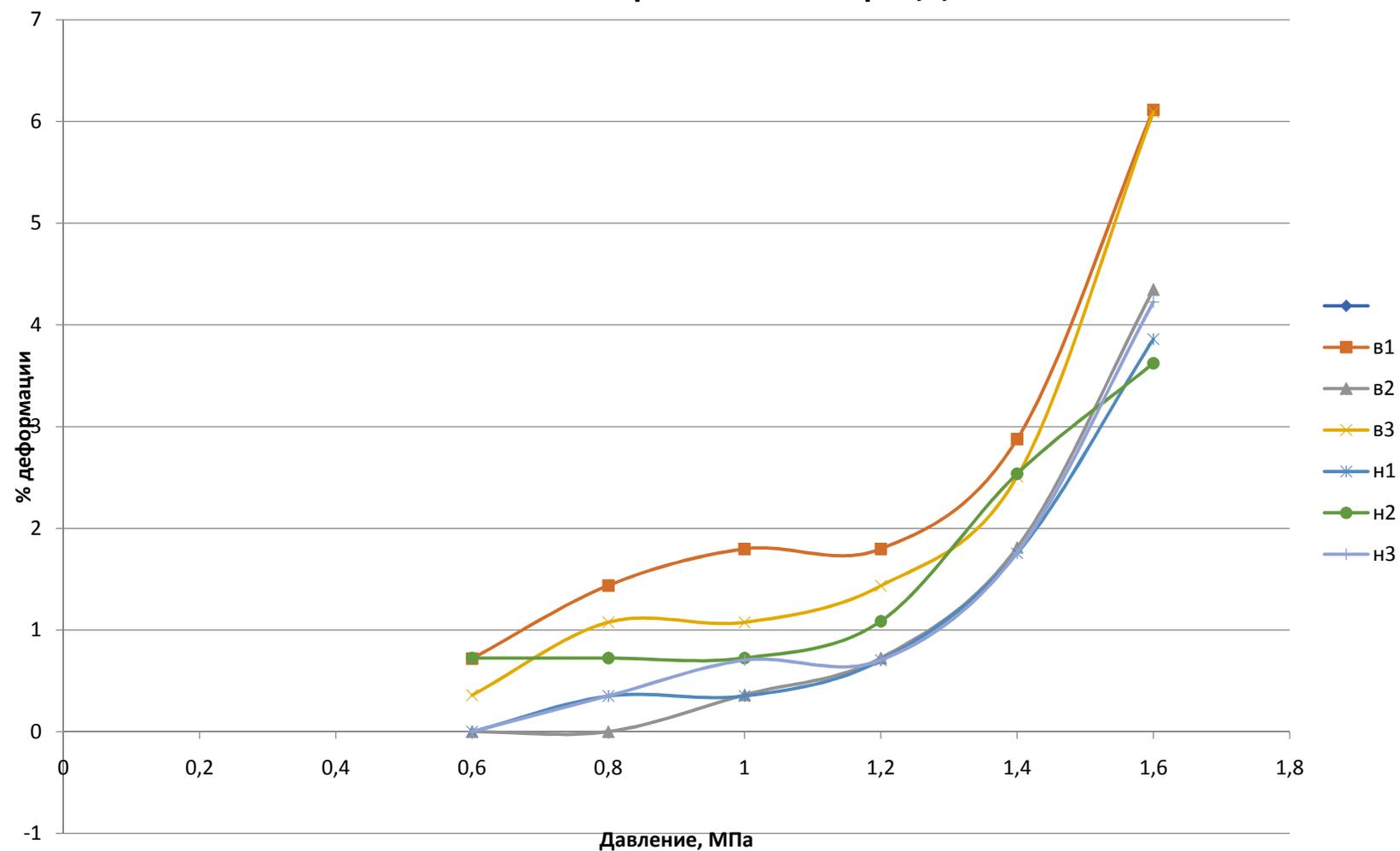
Методика заключается в измерении остаточной деформации канала наибольшего сечения, для этого нужно дважды измерить ширину канала с наибольшим проходным сечением в одном и том же месте с помощью штангенциркуля до испытания на герметичность прибора, и после испытания.



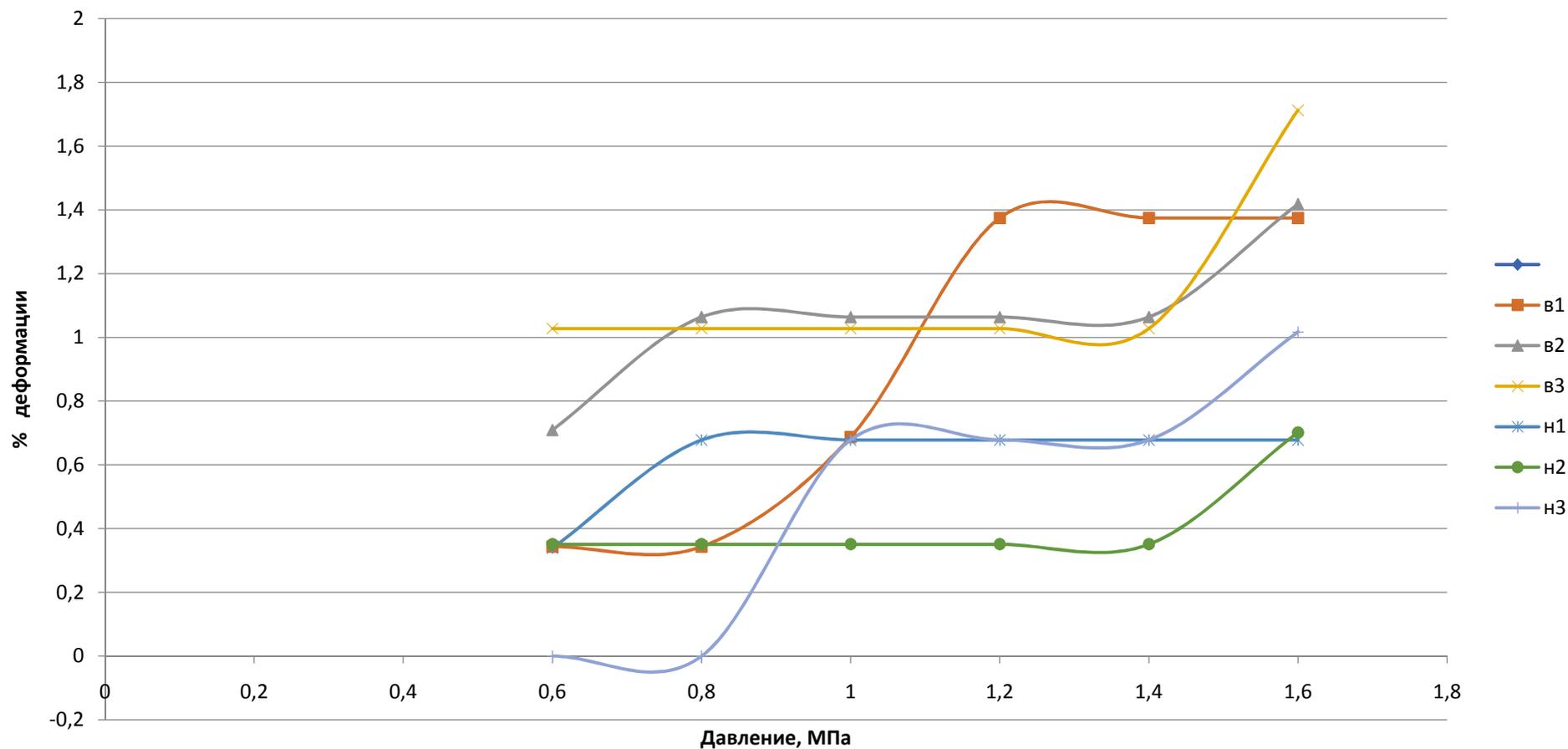
Для оценки метода были испытаны два панельных радиатора тип 10-500-600, причём один из них прошёл испытания на герметичность давлением 1,5 МПа при его производстве, а второй не проходил испытания на герметичность. Оба радиатора прошли полный цикл окраски, т.е. радиатор прошедший испытания на герметичность дважды подвергался нагреву до температур $180\div 200^{\circ}\text{C}$. Предлагаемая методика заключалась в том, что перед испытанием у прибора измерялась ширина верхнего и нижнего канала с наибольшим проходным сечением. Измерения проводились в шести точках (три на верхнем канале и три на нижнем канале), которые равноудалены друг от друга, с помощью штангенциркулем с погрешностью 0,05 мм, а затем прибор проходил испытание на герметичность начиная с давления 0,6 МПа до 1,6 МПа с шагом 0,2 МПа



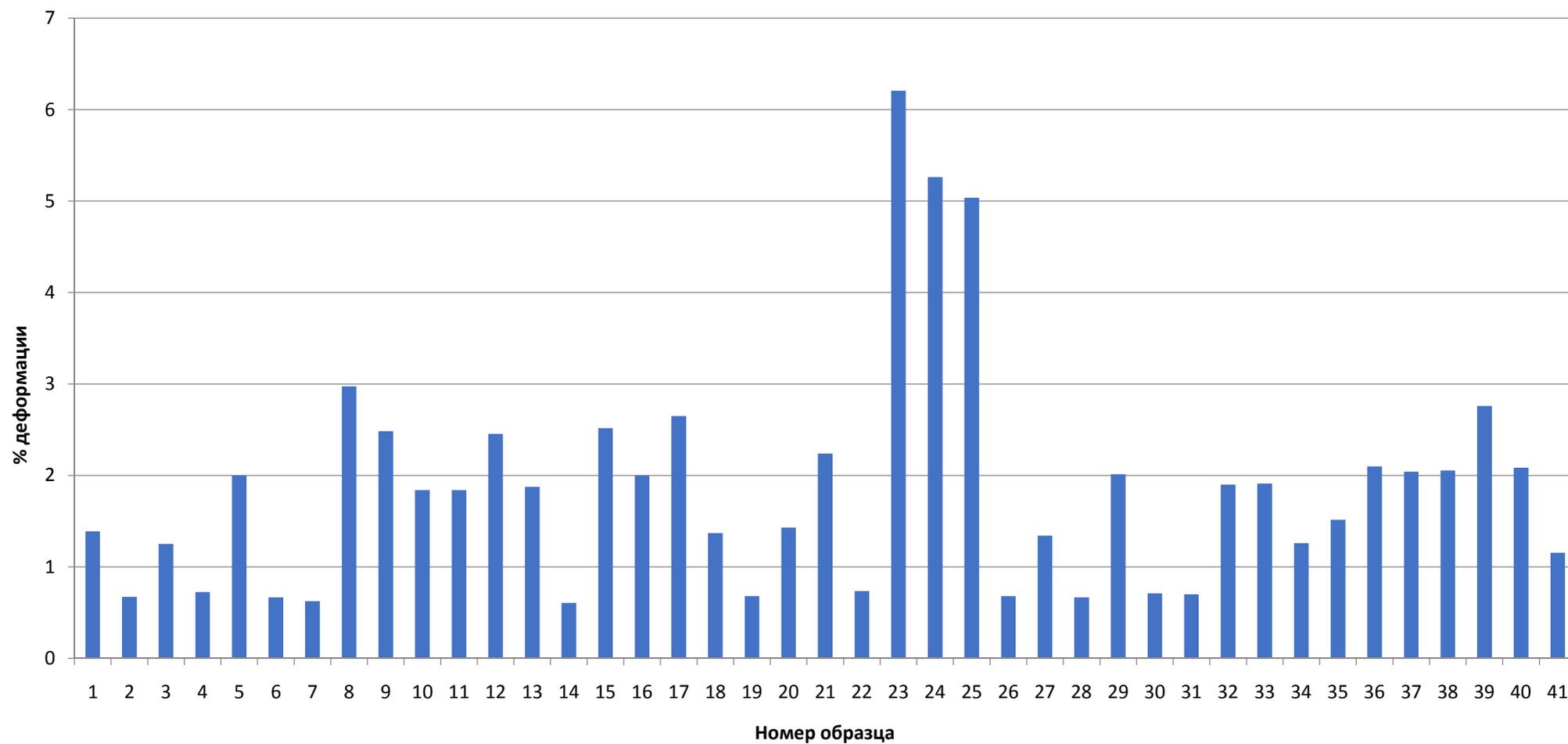
Зависимость деформации канала прибора, который не прошёл испытание на герметичность при его производстве, от давления рабочей среды



Зависимость ширины канала прибора, который прошёл испытание на герметичность давлением 1,5 МПа при его производстве, от давления рабочей среды



Деформация образцов различных производителей по одной точке в 2020/2021 г.



Часть 2. Попытка нормировать метод

В рамках работы над новой версией ГОСТ Р 53583, была предпринята попытка внедрить этот метод для оценки пластической деформации стального штампованного прибора, как одного из критериев качества.

Были высказаны следующие замечания:

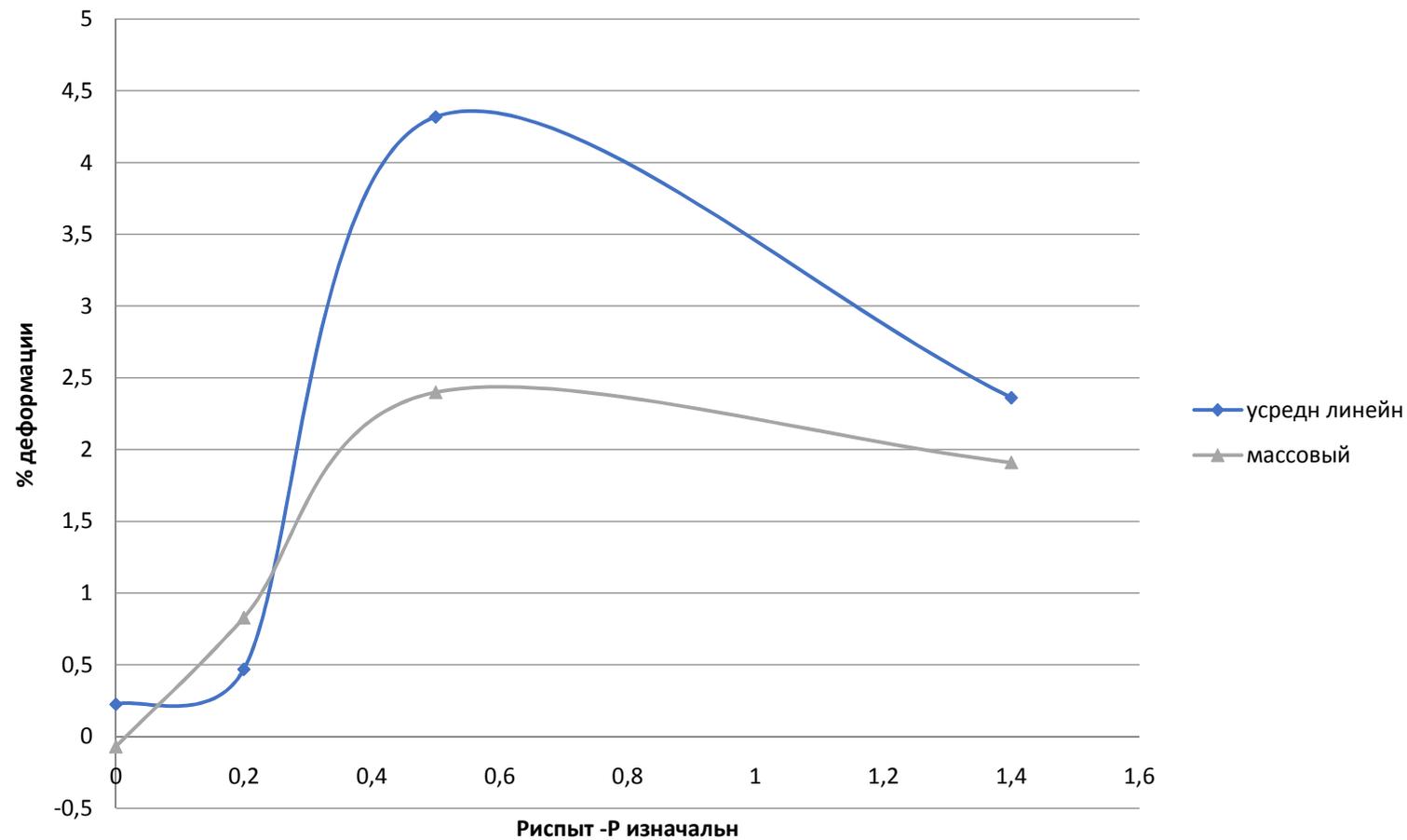
- 1) Недостаточность количества точек для оценки пластической деформации как интегрального показателя
- 2) Недостаточность количества экспериментов для распространения методики на все типы стальных штампованных отопительных приборов

Методика была доработана. Количество точек увеличилось до 9, и все они размещены на одном канале наибольшего сечения (коллекторе). Также была добавлена, по инициативе НИИ Сантехники, методика измерения пластической деформации через измерение водяного объема до и после испытаний.

Для проведения «слепого» исследования были изготовлены 4 образца, испытанные на герметичность давлением 0,1; 1,0; 1,3; 1,5 МПа. Тип 20-300-1000

Зашифрованные образцы были испытаны по предлагаемой методике давлением 1,5 МПа

Результаты «слепого» эксперимента, этап 1.

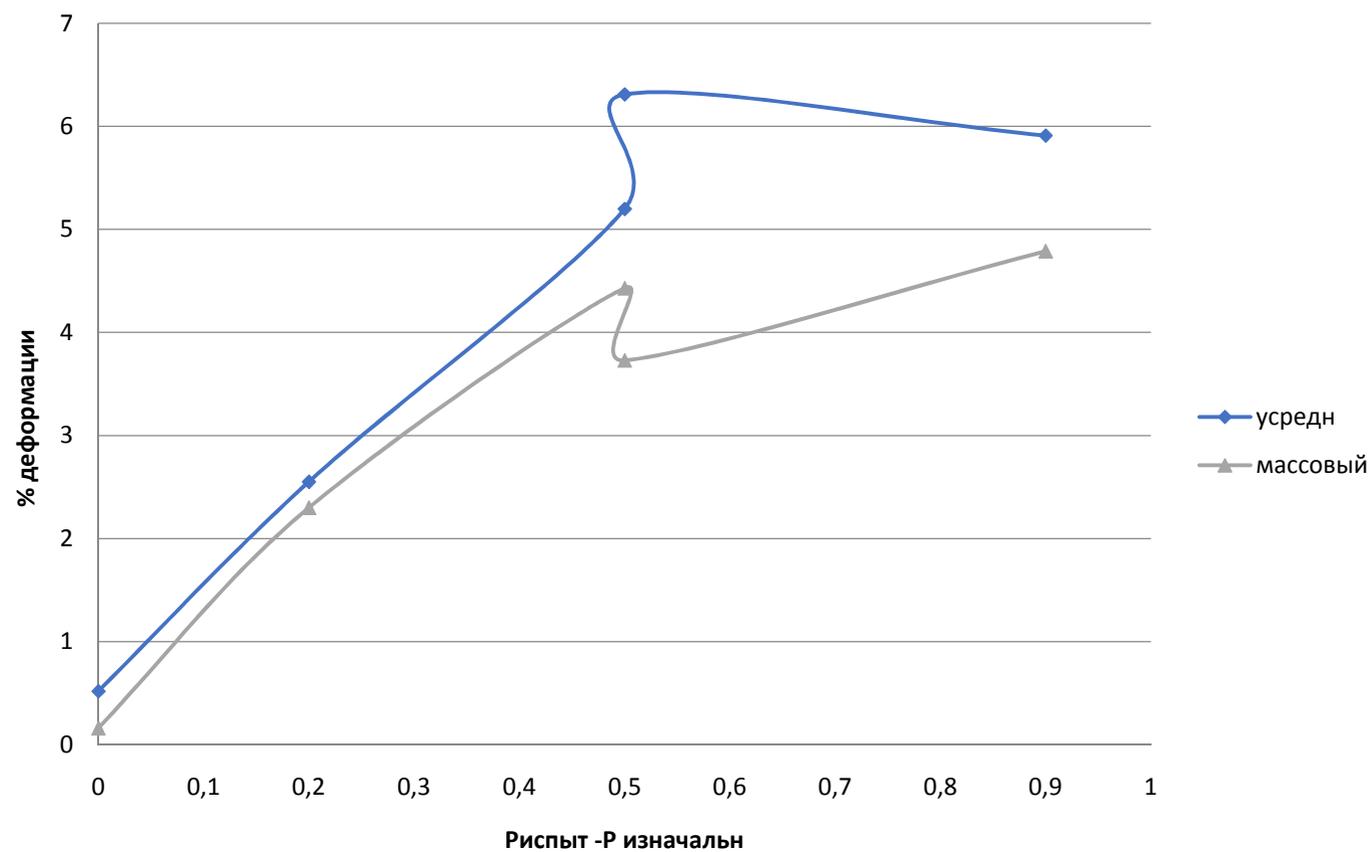


И в весовом и линейном методе имеется резкий скачок в зоне радиатора испытанного на 1,0 МПа (перепад 0,5 МПа).

Для исключения ошибки был проведен второй этап.

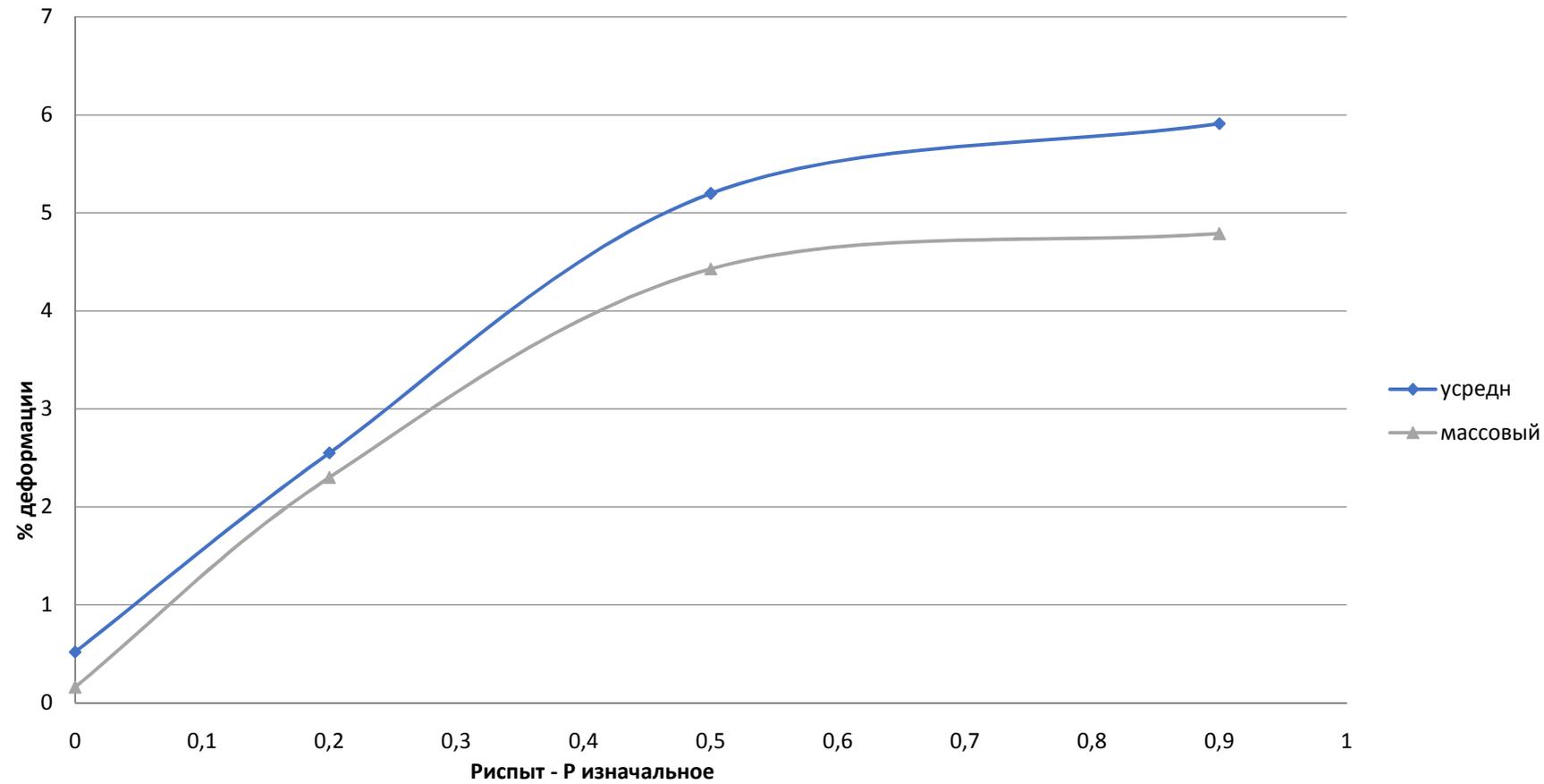
Результаты «слепого» эксперимента, этап 2.

5 образцов, испытанные на герметичность давлением 0,6; 1,0; 1,0; 1,3; 1,5 МПа



Один из двух радиаторов испытанных давлением 1,0 МПа также дал резко отличные от теории результаты

Результаты «слепого» эксперимента, этап 2 без учета образца №5



Выводы:

- 1) Методика допустима в качестве исследовательской, имеется зависимость пластической деформации от изначального давления испытания на герметичность
- 2) Имеются выбросы значений в районе испытательного давление 1,0 МПа. Причины пока не выяснены.
- 3) Исходя из п.2, применение данной методики в нормативном документе преждевременно. Требуются дополнительные исследования.