КТМ®

КТМ ДЕЛЬТАПАСКАЛЬ

ОСРЕДНЯЮЩАЯ НАПОРНАЯ ТРУБКА
ДЛЯ УЧЕТА ГАЗА, ЖИДКОСТИ И ПАРА

ПРОГРАММА МОДЕРНИЗАЦИИ
ЭНЕРГОХОЗЯЙСТВА С ЦЕЛЬЮ
СОКРАЩЕНИЯ ПОТЕРЬ
НА ПРЕДПРИЯТИИ

В реестре промышленной продукции, произведенной на территории РФ в соответствии с ПП РФ № 719 «О признании продукции, произведенной в РФ».

Программное обеспечение KTM Smart Stream собственной разработки включено в реестр российских ПО (Запись в реестре №11574 от 24.09.2021).

Аккредитация производителя КИПиА от ФСТЭК на возможность применять программно-аппаратные комплексы на Ключевых Информационных Инфраструктурах (КИИ) предприятий ТЭК.

РАСХОДОМЕР ПЕРЕМЕННОГО ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ НА ЭНЕРГОНОСИТЕЛЯХ **КТМ ДЕЛЬТАПАСКАЛЬ**

КТМ ДЕЛЬТАПАСКАЛЬ

НАЗНАЧЕНИЕ:

Проекты по сокращению затрат по расходу электроэнергии и ресурсу насосного оборудования. Учет пара, горячих жидкостей и сверхгорячих дымовых выбросов.

ПРЕИМУЩЕСТВА:

- Экономия **5-15%** на расходах на электроэнергию при замене сужающих устройств на трубку пито за счет уменьшения перепада давления с 20-30 % до 5-8 %;
- Увеличение срока службы и ресурса паровой турбины или насоса на **20%** за счет сокращения входящего давления;
- **Сокращение расходов в 4 раза** на демонтаж/монтаж расходомера, поверку, транспортные расходы, обменный фонд, отсутствие затрат на ремонт;
- Интегрированный вычислитель во взрывозащищенной оболочке, готовый к вычислениям объема без дополнительного оборудования;
- Монтаж/демонтаж без остановки технологического процесса;
- Имитационная поверка;
- Компенсация расхода по температуре и давлению;
- Учет на газоходах сложной формы;
- Учет газов высокой температуры до **+710 °С до 25 МПа**;
- Учет выбросов в атмосферу на трубопроводах диаметрами до **15 м**.

ЧТО ЗАКАЗЧИК ИСПОЛЬЗУЕТ СЕЙЧАС

Диафрагмы, сопла и трубы Вентури

ПОЧЕМУ:

- Всегда применялись и проще ничего не менять, ведь все и так работает;
- Нет обученных людей;
- Одинаковые решения от проектных институтов;
- Низкая цена (на малых диаметрах).

ПОСЛЕДСТВИЯ:

- Значительные потери давления напора проходящей среды;
- Значительный износ насосного оборудования;
- Сложная и дорогая система обвязки с байпасом;
- Необходимость иметь обменный фонд;
- Высокая стоимость владения при эксплуатационных расходах.

КАК ВЫ ТЕРЯЕТЕ ДЕНЬГИ

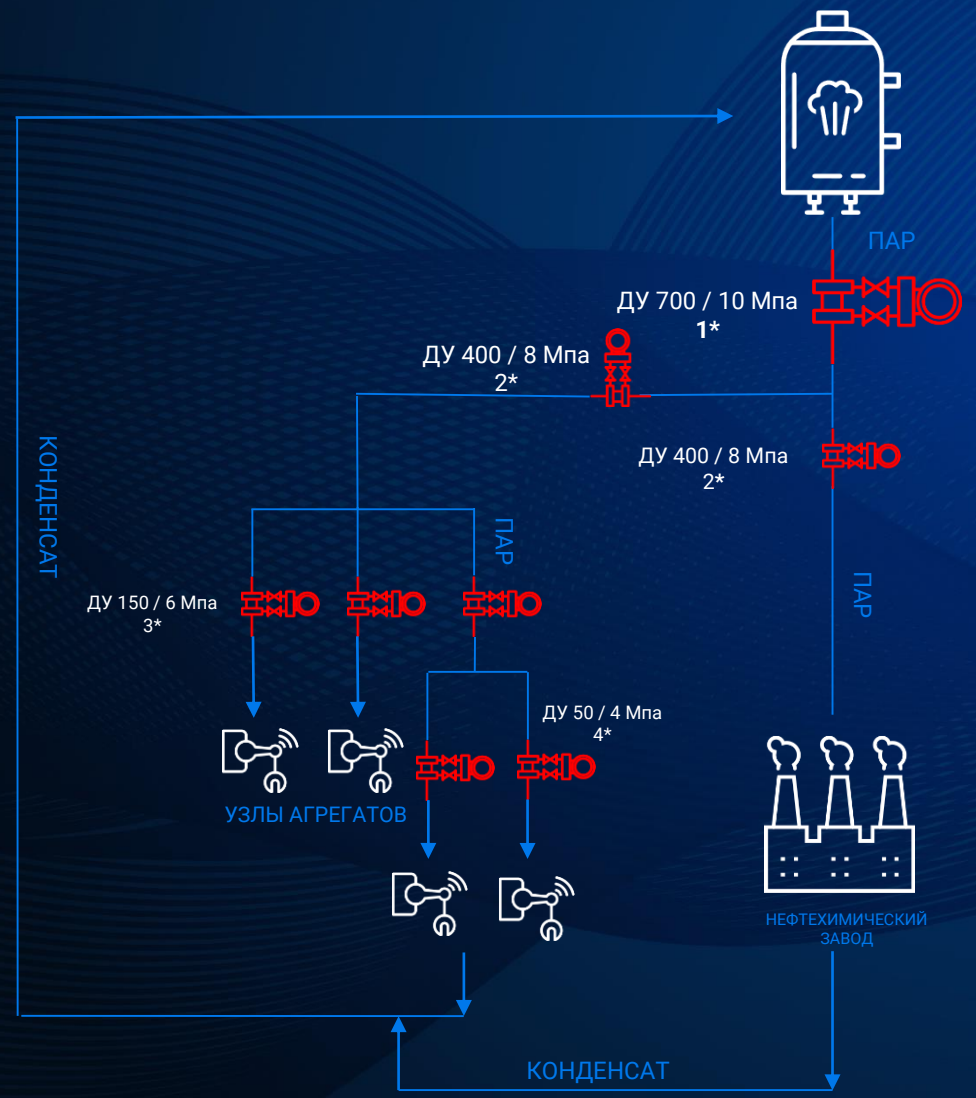


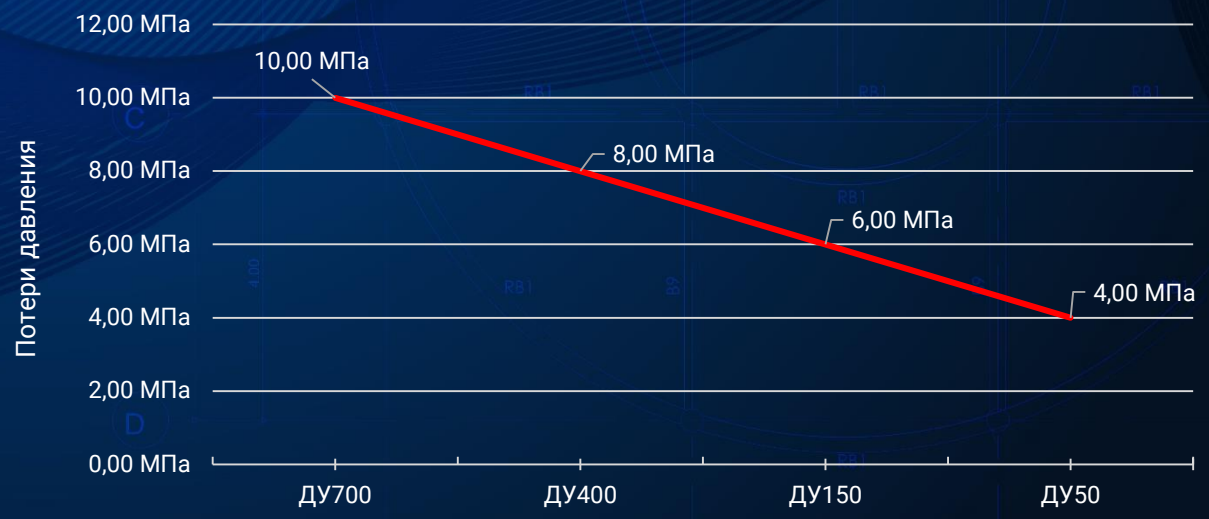
СХЕМА ЭНЕРГОХОЗЯЙСТВА С УКАЗАНИЕМ МЕСТ УСТАНОВКИ РАСХОДОМЕРОВ И ПОТЕРЯМИ ДАВЛЕНИЯ

Сужающее устройство

1* ДУ 700 / 10 МПа
2* ДУ 400 / 8 МПа
3* ДУ 150 / 6 МПа
4* ДУ 50 / 4 МПа

Итого в среднем на предприятии не менее 25 узлов учета

Суммарные потери давления*



* С учетом потерь по линии с поворотами, задвижками и пр.

КАК МОЖНО СОКРАТИТЬ ПОТЕРИ НА ПРЕДПРИЯТИИ

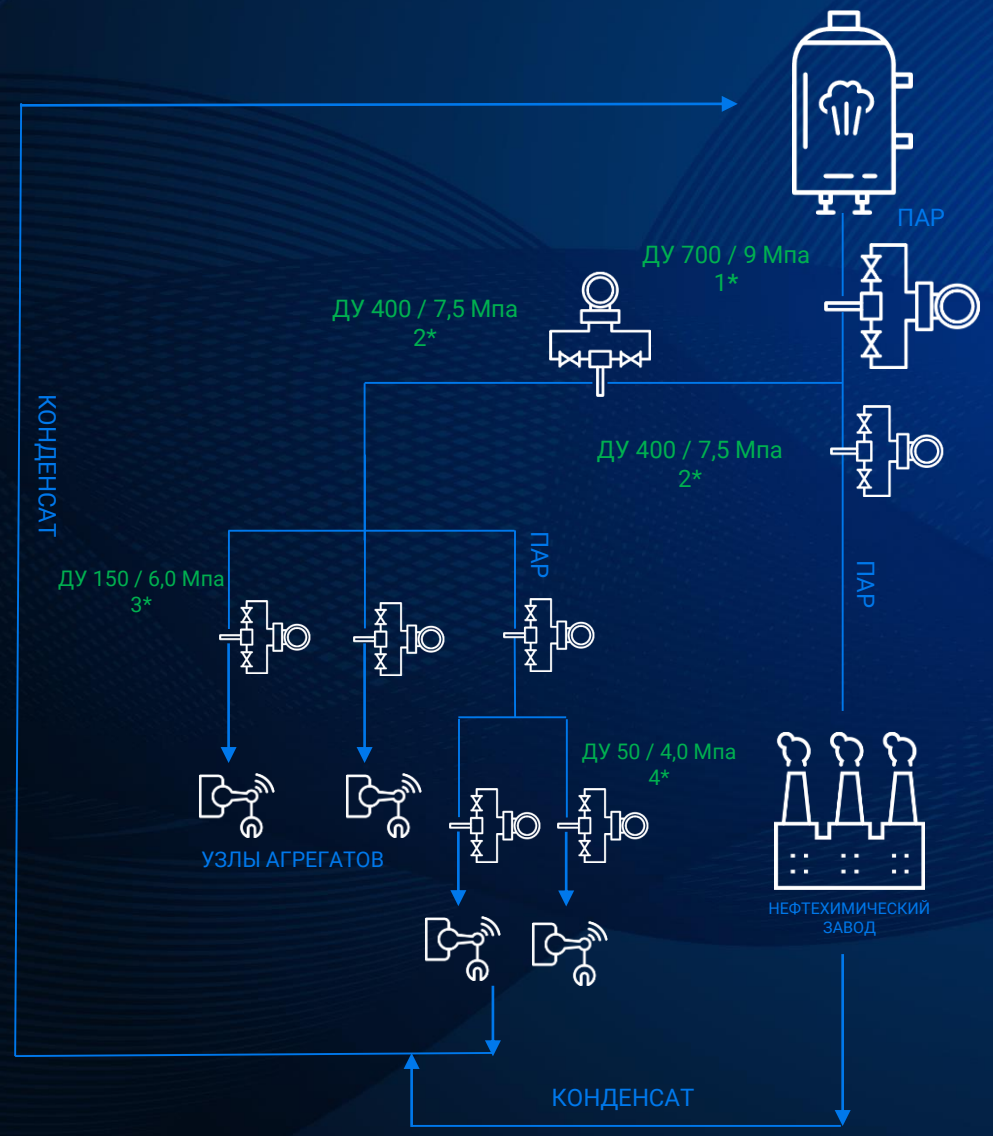


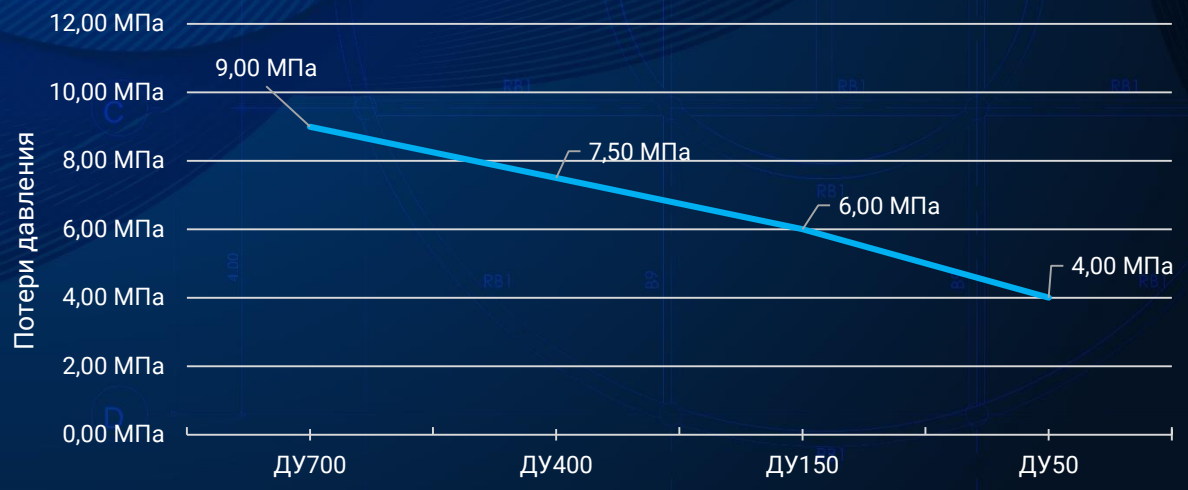
СХЕМА ЭНЕРГОХОЗЯЙСТВА С УКАЗАНИЕМ МЕСТ УСТАНОВКИ РАСХОДОМЕРОВ **КТМ ДЕЛЬТАПАСКАЛЬ**

КТМ Дельтапаскаль

1* ДУ 700 / 9,0 МПа
2* ДУ 400 / 7,5 МПа
3* ДУ 150 / 6,0 МПа
4* ДУ 50 / 4,0 МПа

Итого в среднем на предприятии не менее 25 узлов учета

Суммарные потери давления*



* С учетом потерь по линии с поворотами, задвижками и пр.

СНИЖЕНИЕ ПОТЕРЬ ДАВЛЕНИЯ И, КАК СЛЕДСТВИЕ, СНИЖЕНИЕ ЗАТРАТ НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ

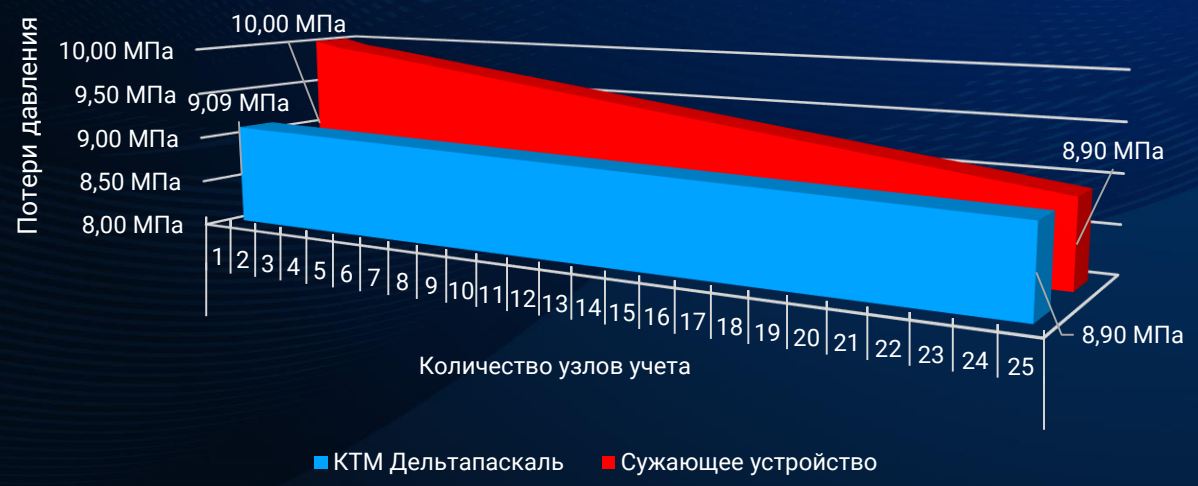
ПОТЕРИ ДАВЛЕНИЯ

Диаметр трубопровода	КТМ ДЕЛЬТАПАСКАЛЬ	Сужающее устройство	%
Ду300	**8,09 кПа**	**45,2 кПа**	**458**
Ду700	**5,54 кПа**	**35,2 кПа**	**548**
Итого: (на 25 узлах учета)	$\underbrace{5,54 \cdot 2 + 8,09 \cdot 23}_{197\ кПа}$	$\underbrace{35,2 \cdot 2 + 45,2 \cdot 23}_{1110\ кПа}$	**463**

ПОТЕРИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Диаметр трубопровода	КТМ ДЕЛЬТАПАСКАЛЬ	Сужающее устройство	%
Ду300	**0,026 Гкал/ч** (по методике МИ 2714-2002)	**0,256 Гкал/ч** (по методике МИ 2714-2002)	**884**
Ду700	**0,018 Гкал/ч** (по методике МИ 2714-2002)	**0,203 Гкал/ч** (по методике МИ 2714-2002)	**1027**
Итого: (на 25 узлах учета)	$\underbrace{0,018 \cdot 2 + 0,026 \cdot 23}_{0,634\ Гкал/ч}$	$\underbrace{0,203 \cdot 2 + 0,256 \cdot 23}_{6,294\ Гкал/ч}$	**993**

Суммарные потери давления от расходомеров



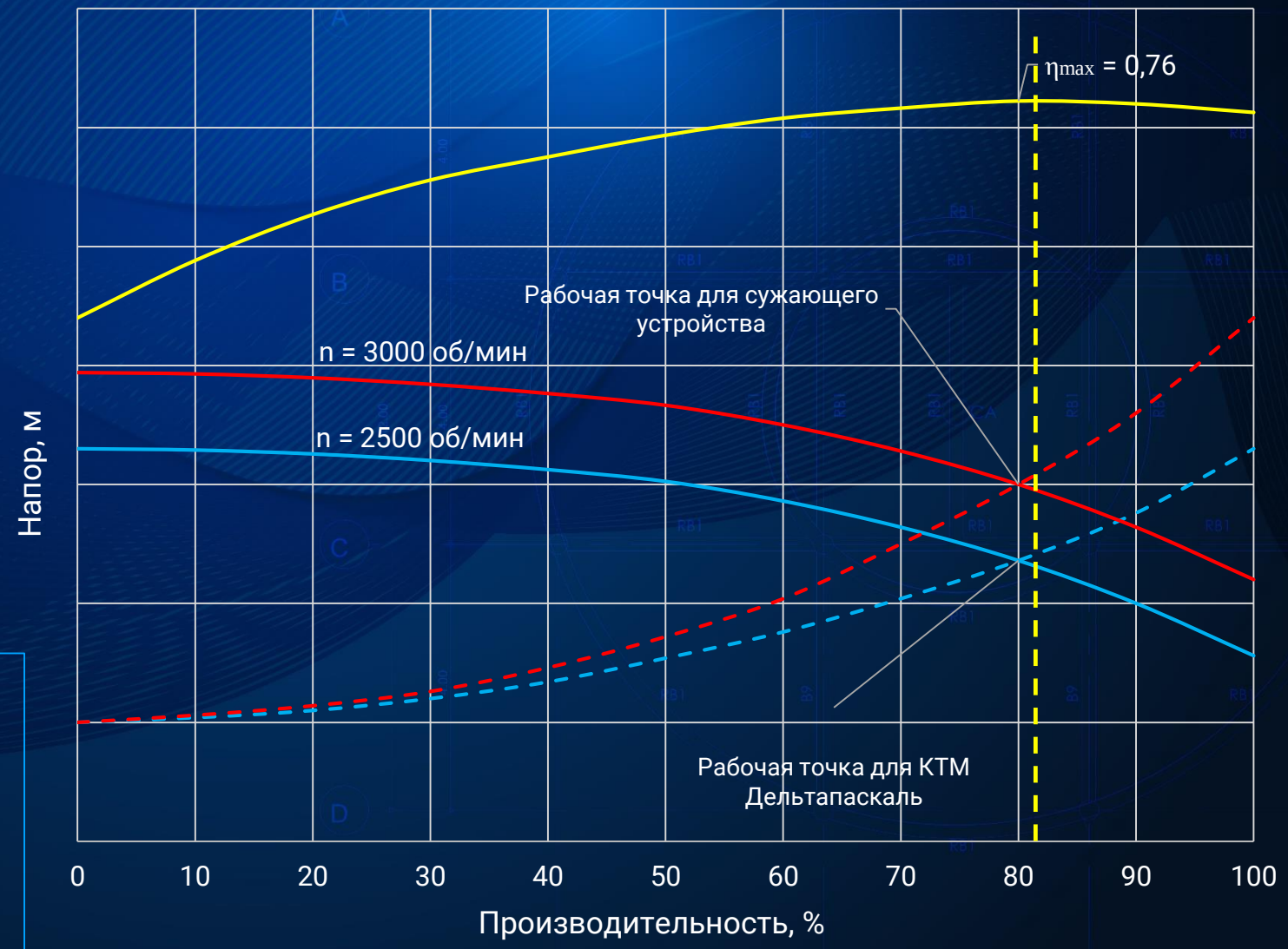
ВЫВОД №1:
Паровому котлу требуется меньше давления на 1 МПа на выходе для обеспечения требуемого давления у потребителя при условии равенства потерь давления в трубопроводе

УМЕНЬШЕНИЕ ИЗНОСА ПЕРЕКАЧИВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

ПИТАТЕЛЬНЫЙ НАСОС ДЛЯ НАГНЕТАНИЯ ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ В ПАРОВОЙ КОТЕЛ

- Насос ПЭ 270-150
- Мощность: 1445 кВт
- Напор: 1650 м (16,5 МПа)

Энергетическая характеристика насоса



КПД

Потери напора на линии с КТМ Дельтапаскаль

Характеристика насоса на линии с КТМ Дельтапаскаль

Потери напора на линии с сужающими устройствами

ВЫВОД №2:

Снижения частоты оборотов двигателя насоса на **15-20%** позволяет снизить износ перекачивающего оборудования, т.е. увеличить срок эксплуатации на **15–20%**

СНИЖЕНИЕ ЗАТРАТ НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ

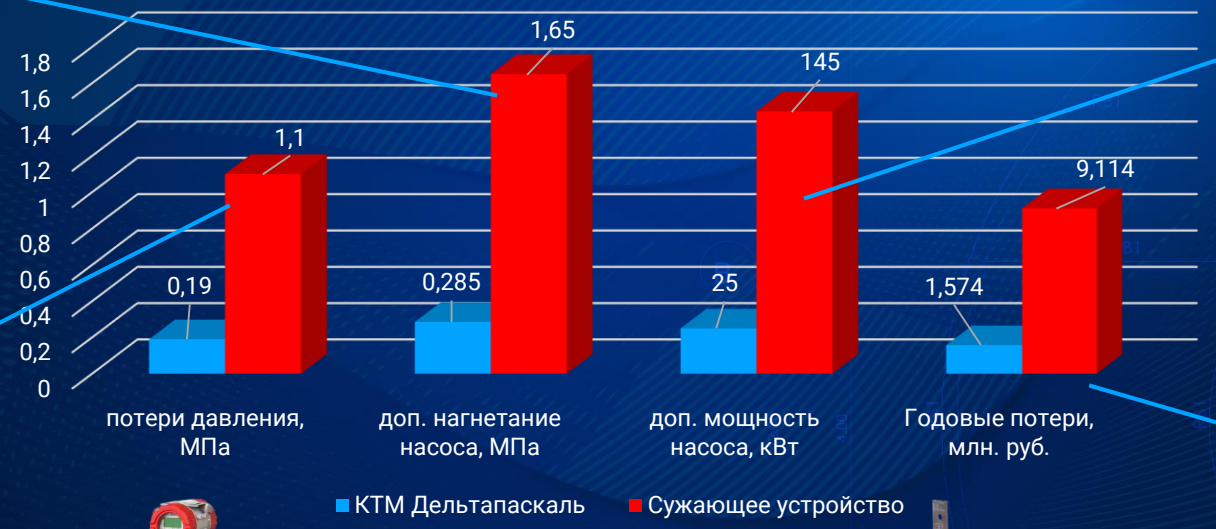
Сужающее устройство
$1,1 \cdot 1,5 = 1,65$ МПа

КТМ Дельтапаскаль
$0,19 \cdot 1,5 = 0,285$ МПа

Сужающее устройство
$35,2 \cdot 2 + 45,2 \cdot 23 = 1110$ кПа (1,1 МПа)

КТМ Дельтапаскаль
$5,54 \cdot 2 + 8,09 \cdot 23 = 197$ кПа ($0,19$ МПа)

Годовые потери на электроэнергию при стоимости электроэнергии 9 руб/кВтч



Сужающее устройство
$1445 \cdot \frac{1,65}{16,5} = 144,5$ кВт

КТМ Дельтапаскаль
$1445 \cdot \frac{0,285}{16,5} = 24,96$ кВт

Сужающее устройство
$144,5 \cdot 9 \cdot 8760 \cdot 0,8 = 9\,113\,904$ руб.

КТМ Дельтапаскаль
$24,96 \cdot 9 \cdot 8760 \cdot 0,8 = 1\,574\,219$ руб.

$$A = \Delta W \cdot S \cdot n \cdot k$$

где ΔW – дополнительная мощность, требуемая насосу для преодоления потерь давления от расходомера (дополнительное нагнетание насоса должно быть в 1,5 раза больше потерь давления);

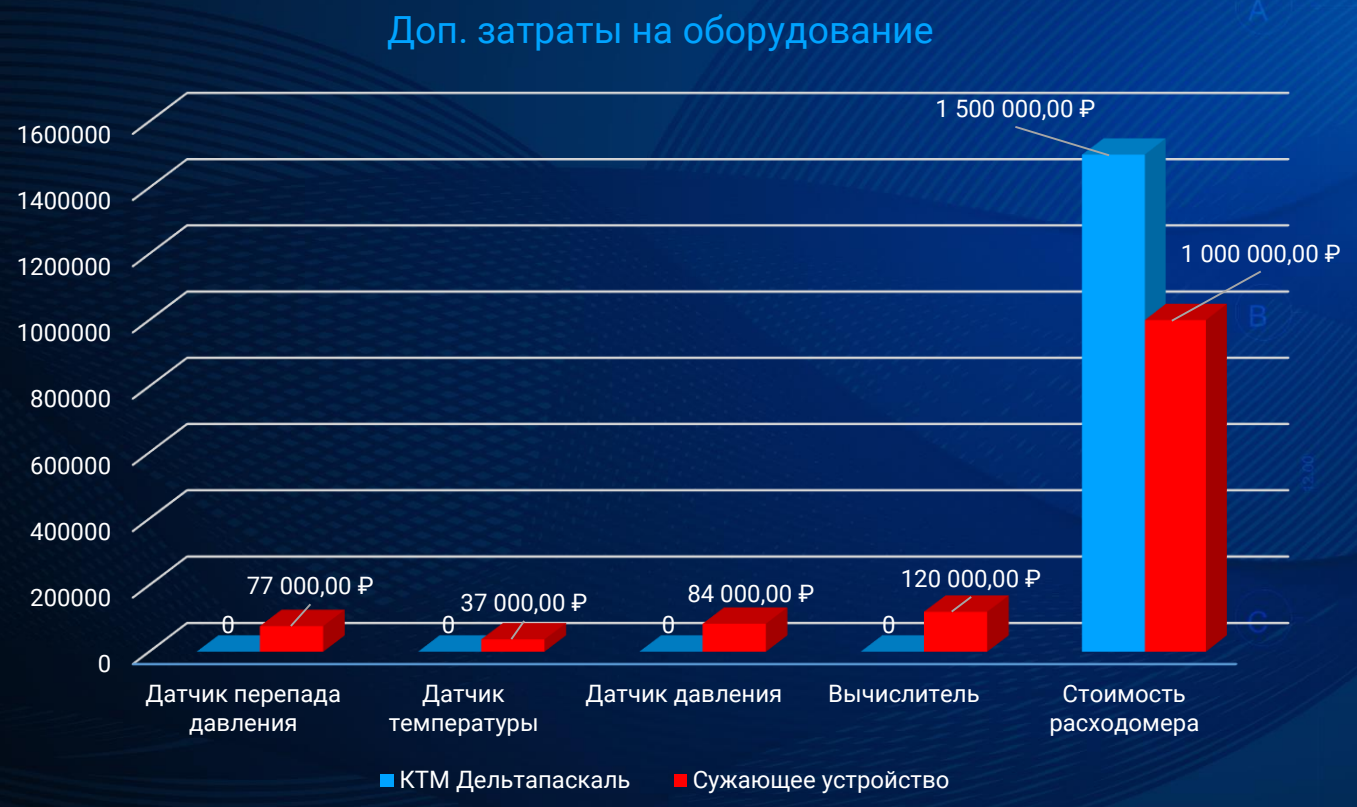
S=9 руб/кВт · ч – стоимость электроэнергии для промышленных предприятий;

n=24 · 365=8760 – количество часов в году;

k=0,8 – коэффициент, учитывающий простои и ремонт парового котла.

ВЫВОД №3:
Ваша экономия -
за 1 год на линии парового хозяйства –
7 536 684 руб.
за 10 лет - **75 366 840 руб.**

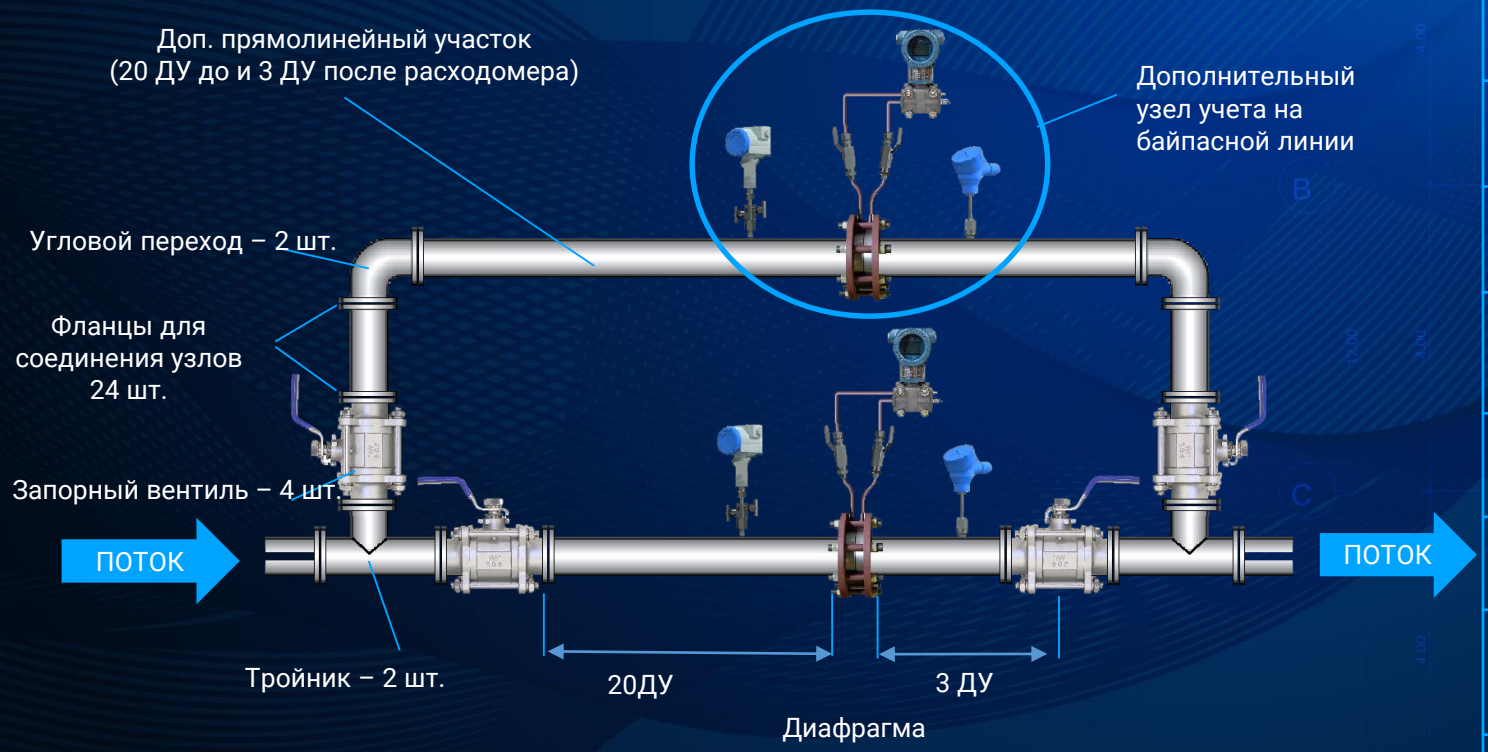
РАСХОДЫ НА ОСНАЩЕНИЕ УЗЛА УЧЕТА. КОМПЛЕКТУЮЩИЕ.



ВЫВОД №4:
Экономия суммы на оснащение одного узла учета – **318 000 руб.**

ОТСУТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПО НАЛИЧИЮ БАЙПАСНОЙ ЛИНИИ

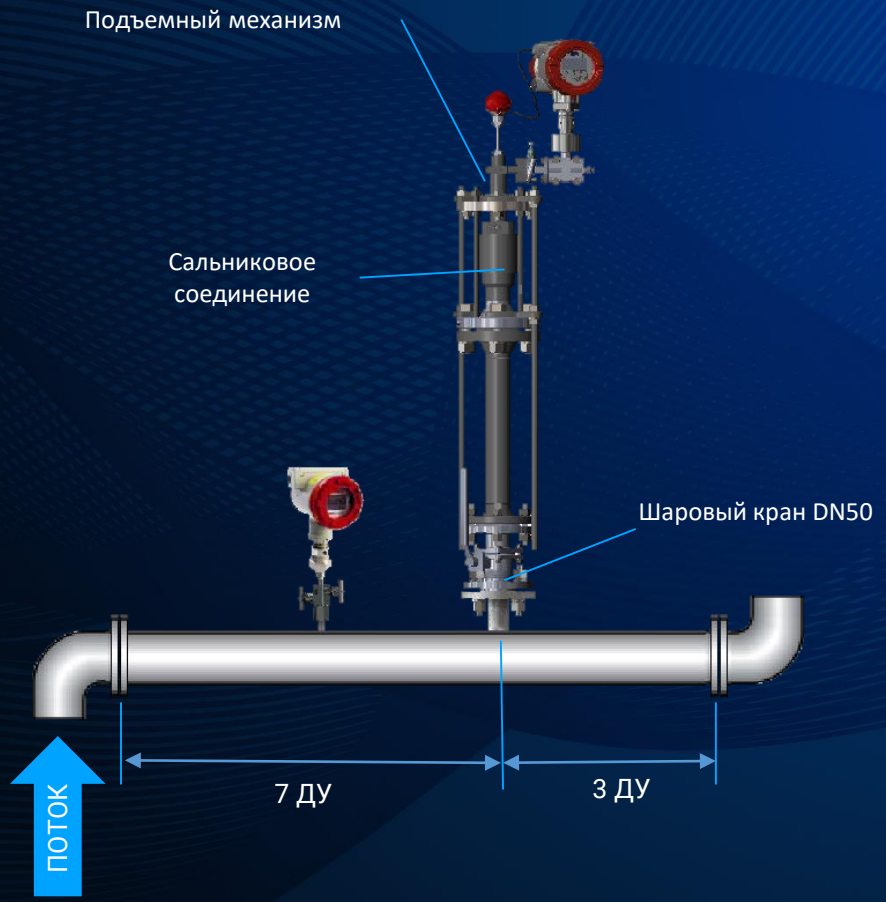
СУЖАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО ТРЕБУЕТ



Наименование	ДУ300	ДУ700
Прямые участки	46·0,3·17 000 = 234 600 руб.	46·0,7·68 000 = 2 189 600 руб.
Фланцы	24·46 000 = 1 104 000 руб.	24·108 000 = 2 592 000 руб.
Угловой переход	$2 \cdot 24\,000 = 48\,000$ руб.	$2 \cdot 125\,000 = 250\,000$ руб.
Запорный вентиль	$4 \cdot 500\,000 = 2\,000\,000$ руб.	$4 \cdot 2\,000\,000 = 8\,000\,000$ руб.
Тройник	$2 \cdot 36\,500 = 73\,000$ руб.	$2 \cdot 177\,500 = 355\,000$ руб.
Доп. узел учета	495 000 руб.	1 295 000 руб.
Механизм монтажа/демонтажа	0 руб.	0 руб.
ИТОГО	3 954 600 руб.	14 681 600 руб.

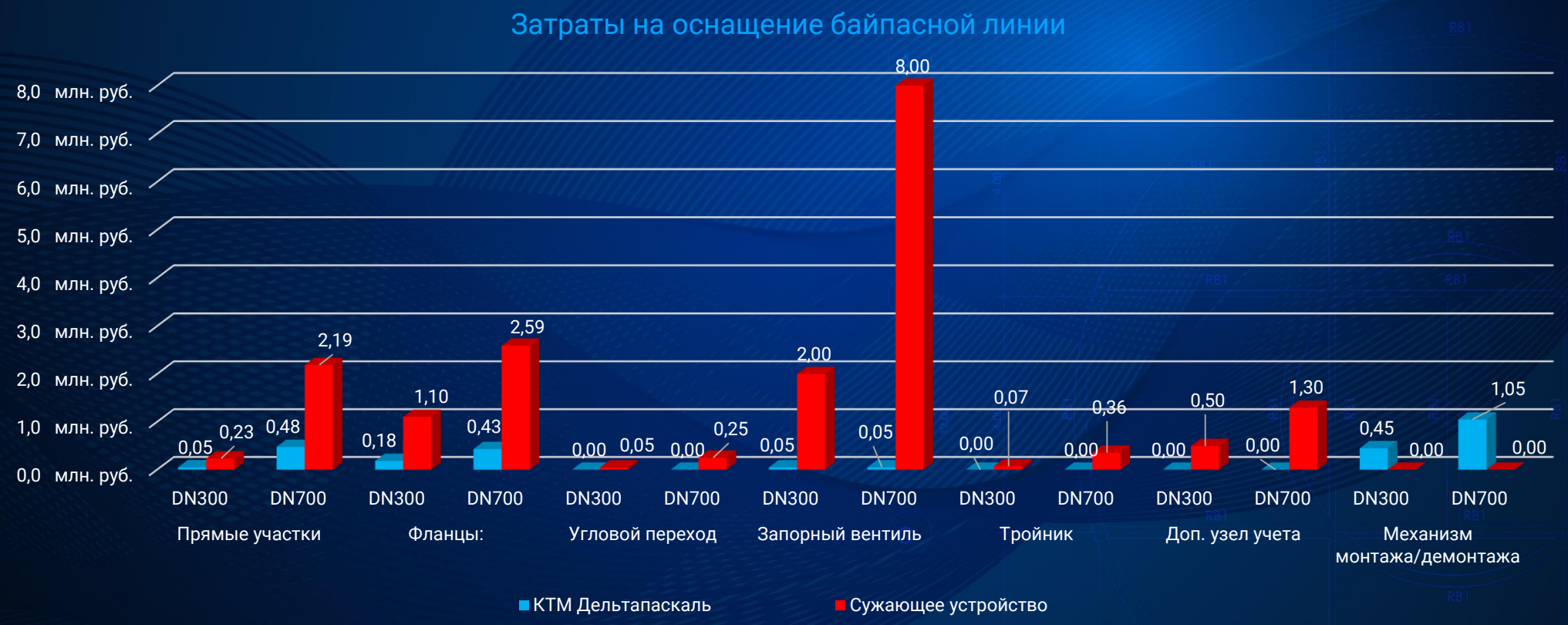
ОТСУТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПО НАЛИЧИЮ БАЙПАСНОЙ ЛИНИИ

КТМ ДЕЛЬТАПАСКАЛЬ



Наименование	ДУ300	ДУ700
Прямые участки	10·0,3·17 000 = 51 000 руб.	10·0,7·68 000 = 476 000 руб.
Фланцы	4·46 000 = 184 000 руб.	4·108 000 = 432 000 руб.
Угловой переход	0 руб.	0 руб.
Запорный вентиль	$1 \cdot 50\,000 = 50\,000$ руб.	$1 \cdot 50\,000 = 50\,000$ руб.
Тройник	0 руб.	0 руб.
Доп. узел учета	0 руб.	0 руб.
Механизм монтажа/демонтажа	450 000 руб.	1 050 000 руб.
ИТОГО	735 000 руб.	2 008 000 руб.

ОТСУТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПО НАЛИЧИЮ БАЙПАСНОЙ ЛИНИИ



ВЫВОД №5:
Экономия на отсутствии требований к байпасной линии одного узла учета
3 219 600 руб. для DN300
12 673 600 руб. для DN700

СТОИМОСТЬ ВЛАДЕНИЯ

	СУЖАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО	КТМ ДЕЛЬТАПАСКАЛЬ
Затраты на поверку		
Стоимость поверки	45 000 руб.	45 000 руб.
Межповерочный интервал	1 год	4 года
Итого: затраты на поверку за 10 лет	450 000 руб.	90 000 руб.
Затраты на ремонт и обслуживание за 10 лет		
Ремонт и замена расходных элементов	Замена или периодическая переточка диафрагмы 630 000 руб.	Не требуется 0 руб.
ИТОГО:	1 080 000 руб.	90 000 руб.

ВЫВОД №6:
Ваша экономия на стоимости владения на одном узле учета за 10 лет **990 000 руб.**

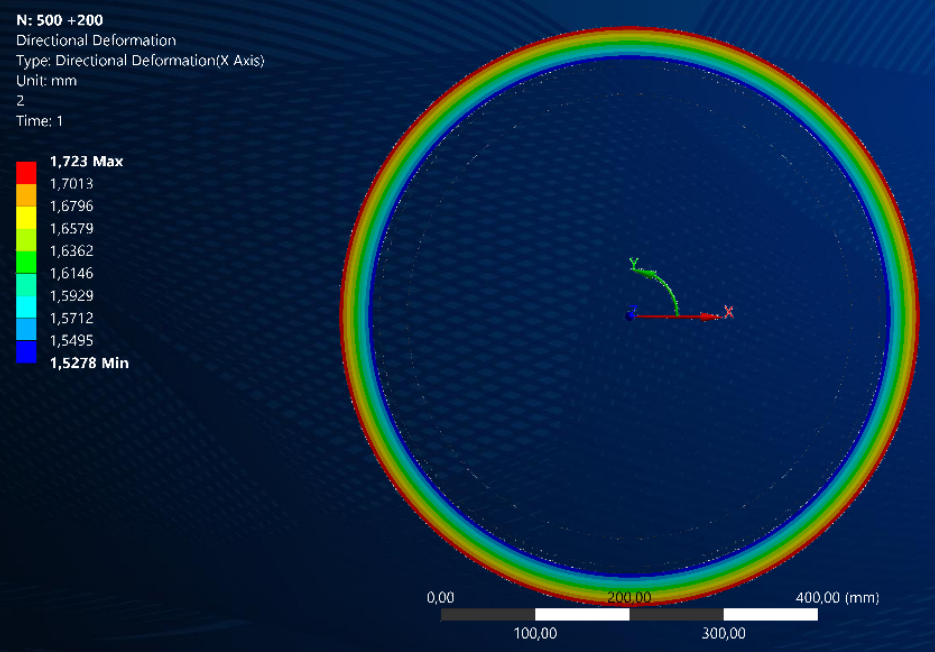
ИТОГОВАЯ ЭКОНОМИЯ НА ОДНОЙ ЛИНИИ ПАРОВОГО ХОЗЯЙСТВА

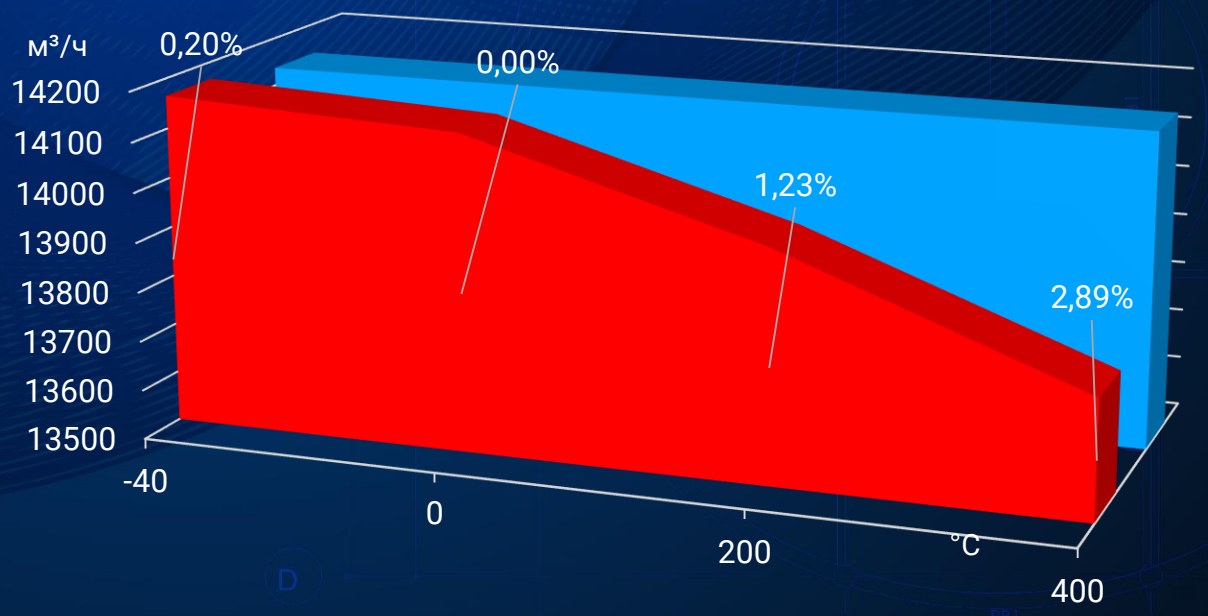
ЗАТРАТЫ	СУЖАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО ЗА 10 ЛЕТ	КТМ ДЕЛЬТАПАСКАЛЬ ЗА 10 ЛЕТ	ЭКОНОМИЯ ЗА ГОД	ЭКОНОМИЯ ЗА 10 ЛЕТ
Комплектующие на оснащение узла учета	25·318 000 = 7 950 000 руб.	0,00 руб.	795 000 руб.	7 950 000 руб.
Устройство байпасной линии	2·3 954 600 + 14 681 600 = 22 590 800 руб.	2·735 000 + 2 008 000 = 3 478 000 руб.	1 911 280 руб.	19 112 800 руб.
Стоимость владения	25·1 080 000 = 27 000 000 руб.	25·90 000 = 2 250 000 руб.	2 475 000 руб.	24 750 000 руб.
Доп. расходы на электроэнергию	91 139 040 руб.	15 742 190 руб.	7 539 685 руб.	75 396 850 руб.
Амортизационные расходы на питательный насос	12 000 000/30·10 = 4 000 000 руб.	4 000 000·(1-0,2) = 3 200 000 руб.	80 000 руб.	800 000 руб.
ИТОГО:	152 679 840 руб.	24 670 190 руб.	12 800 965 руб.	128 009 650 руб.

ВЫВОД:
Итоговая экономия
12 800 965 руб. за каждый год работы
128 009 650 руб. за 10 лет

КОМПЕНСАЦИЯ ГЕОМЕТРИИ КОРПУСА ПО ТЕМПЕРАТУРЕ И ДАВЛЕНИЮ

При изменении температуры рабочей среды на 200 °С происходят изменения геометрических размеров корпуса, что приводит к расхождению между действительным и вычисленным расходом. Без функции компенсации данное изменение приводит к дополнительной погрешности измерения.
Компенсация корректирует значения в расходомере и обеспечивает стабильную погрешность определения расхода.



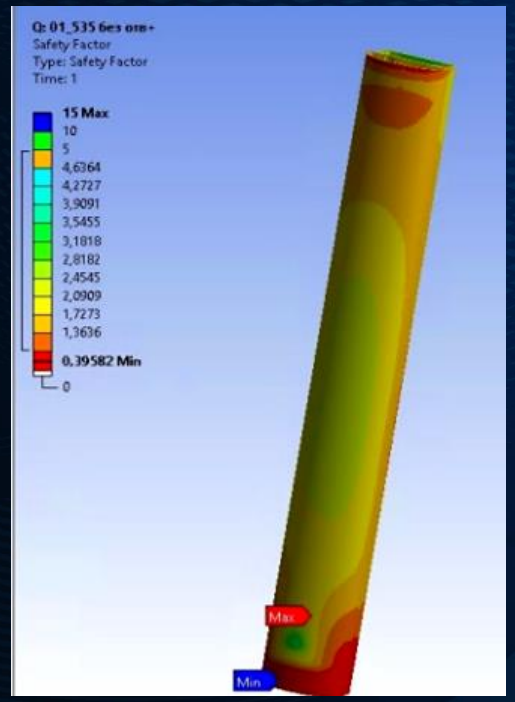


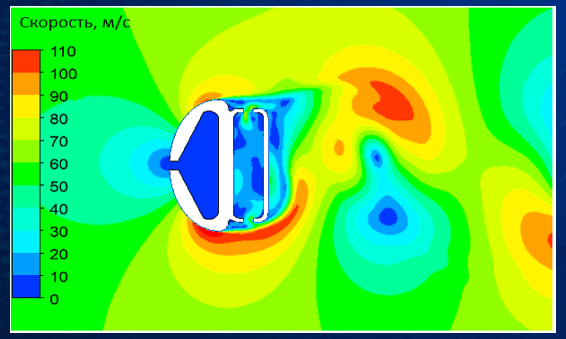
расход без компенсации расход с компенсацией

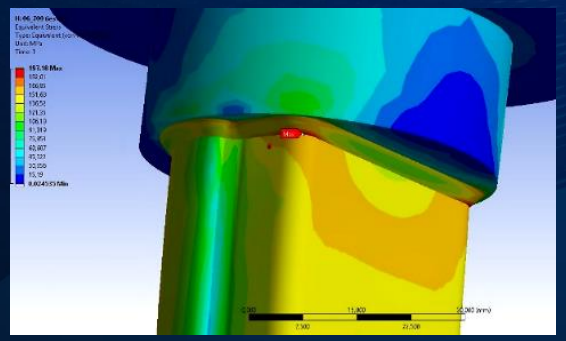
СОБСТВЕННЫЙ ПРОФИЛЬ ЗОНДА

Собственная запатентованная D-форма профиля зонда, обеспечивающая высокие метрологические характеристики расходомера. Патент на полезную модель №207837

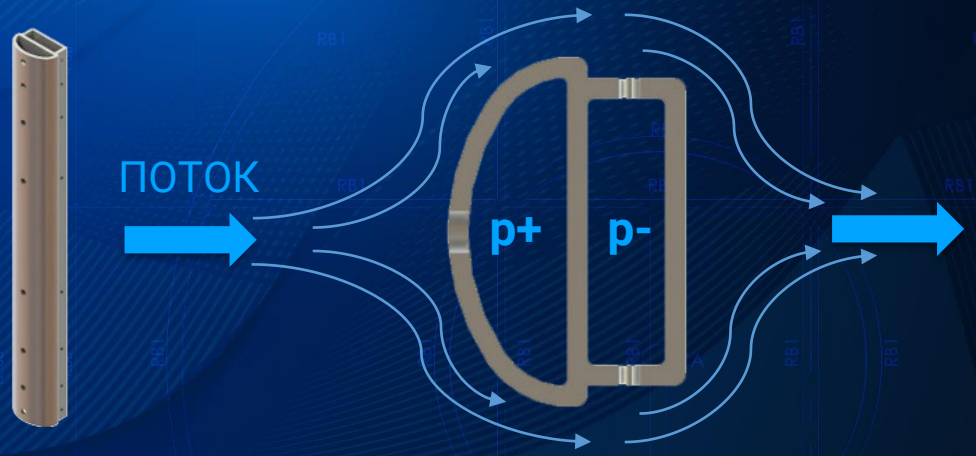
ФОРМА ПРОФИЛЯ ОПТИМИЗИРОВАНА В ПРОГРАММНОМ ПРОДУКТЕ ANSYS FLUENT И ANSYS MECANICAL







Характеристики профиля подтверждены испытаниями на высокоточном газовом стенде



ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОФИЛЯ D-ФОРМЫ В СРАВНЕНИИ С КОНКУРЕНТАМИ:

- Низкие колебания дифференциального давления в широком диапазоне работ;
- Слабая зависимость от позиционирования профиля в трубе;
- Возможность измерения на низких скоростях потока;
- Стабильность измерения «рваного» потока;
- Устойчивость к вибрациям.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

ООО «НПП КуйбышевТелеком-Метрология»
г. Самара, пгт. Волжский

+7 (846) 202-00-65

info@ktkprom.com