

УЛАВЛИВАНИЕ ТОНКОДИСПЕРСНОЙ ПЫЛИ В ТРУБЕ ВЕНТУРИ С МОДЕРНИЗИРОВАННОЙ ГОРЛОВИНОЙ

На кафедре ОАСП проводятся исследования по повышению эффективности пылеулавливания в низконапорных скрубберах (трубах) Вентури. За последние годы было предложено несколько типов модернизации трубы Вентури, а именно ее горловины.

Суть модернизации заключается в том, что в горловине ТВ устанавливают коаксиально диски для дополнительного дробления пленки жидкости.

Модернизация горловины трубы Вентури, в том числе и с прямоугольной горловиной, позволяет при низких скоростях газа в горловине увеличить диспергирование орошающей жидкости за счет дополнительного дробления капель, пленки жидкости на дисках, повысить эффективность улавливания мелкодисперсных частиц без увеличения гидравлического сопротивления, или снизить гидравлическое сопротивление (энергозатраты) без снижения эффективности для применяемых в промышленности и энергетике труб Вентури.

Низконапорные трубы Вентури работают с пониженной эффективностью при перепаде давления менее 5 кПа и при скорости газов в горловине до 80 м/с. Скорость газов в горловине можно снизить до 40...50 м/с, а перепад давления – до 1...1,5 кПа, при увеличении диспергирования жидкости в горловине трубы Вентури путем ее модернизации, что повысит эффективность пылеулавливания.

Как показали исследования, установка дисков в горловине трубы Вентури не решает проблему залипания их пылью и недостаточно хорошо происходит диспергирование орошающей жидкости из-за неравномерного распределения жидкости по периметру дисков.

С целью устранения вышеизложенного, было предложено вставить в горловину трубы Вентури между шайбами конические элементы с углом конусности $\alpha = 45^\circ$. Установка трубы Вентури с модернизированной горловиной с конусами (МТВ-КОНУС) вместе с каплеуловителем позволит снизить неравномерное распределение жидкости по периметру конических элементов, повысить эффективность пылеулавливания в трубах Вентури и снизить выброс пыли в атмосферу на производстве, т. е. снизить загрязнение окружающей среды.

Проведены исследования по улавливанию тонкодисперсной пыли FeSi, $d_{50} = 0,8$ мкм.

Результаты опытов на трубе Вентури с конусами в горловине (ТВ-КОНУС) были сравнены с предыдущими разработками – трубой Вентури с удлиненной гладкой горловиной (ТВ) и модернизированной трубой Вентури с дисками в горловине (МТВ).

Были проведены следующие опыты:

1) Исследования по улавливаю пыли с целью определения эффективности пылеулавливания.

2) Исследования зависимости степени очистки и гидравлического сопротивления от скорости воздуха в горловине МТВ и ТВ, степени удельного орошения и от способа подвода воды.

Результаты исследований представлены на рис. 1, 2 и 3.

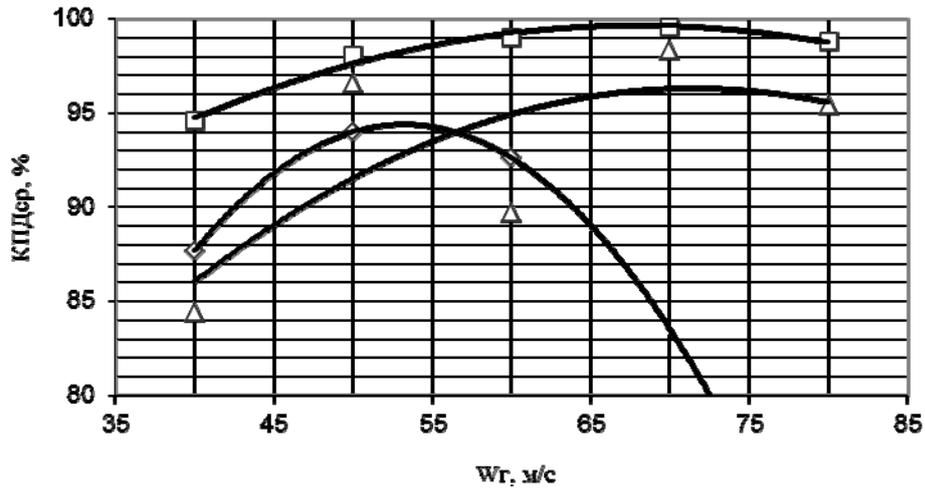


Рис 1. Зависимость КПД от скорости газа в горловине (W_г) при удельном орошении $q_{ж} = 0,3 \text{ л/м}^3$ при вводе жидкости в горловины ТВ, МТВ-ДИСКИ и МТВ-КОНУСЫ:
 Δ – ТВ; \diamond – ТВ-ДИСКИ; \square – ТВ-КОНУСЫ

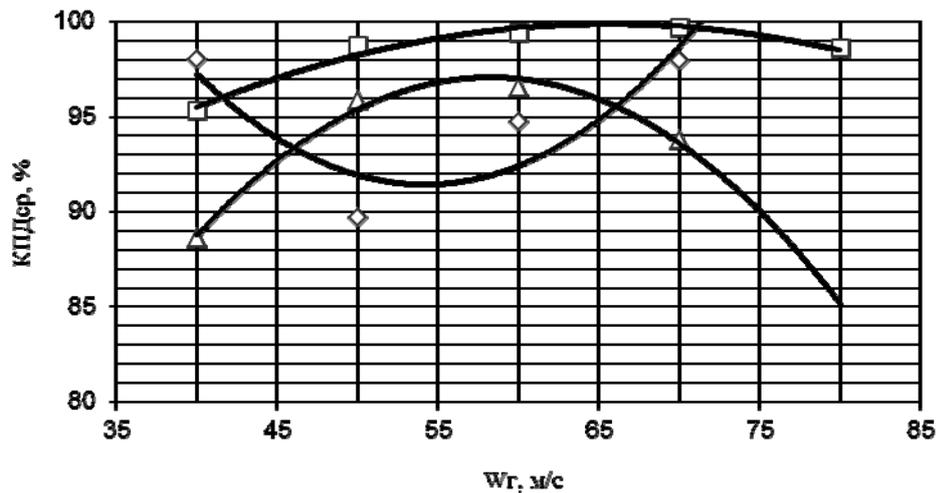


Рис. 2. Зависимость КПД от скорости газа в горловине (W_г) при удельном орошении $q_{ж} = 0,1 \text{ л/м}^3$ при вводе жидкости в горловины ТВ, МТВ и МТВ-КОНУСЫ:
 Δ – ТВ; \diamond – ТВ-ДИСКИ; \square – ТВ-КОНУСЫ

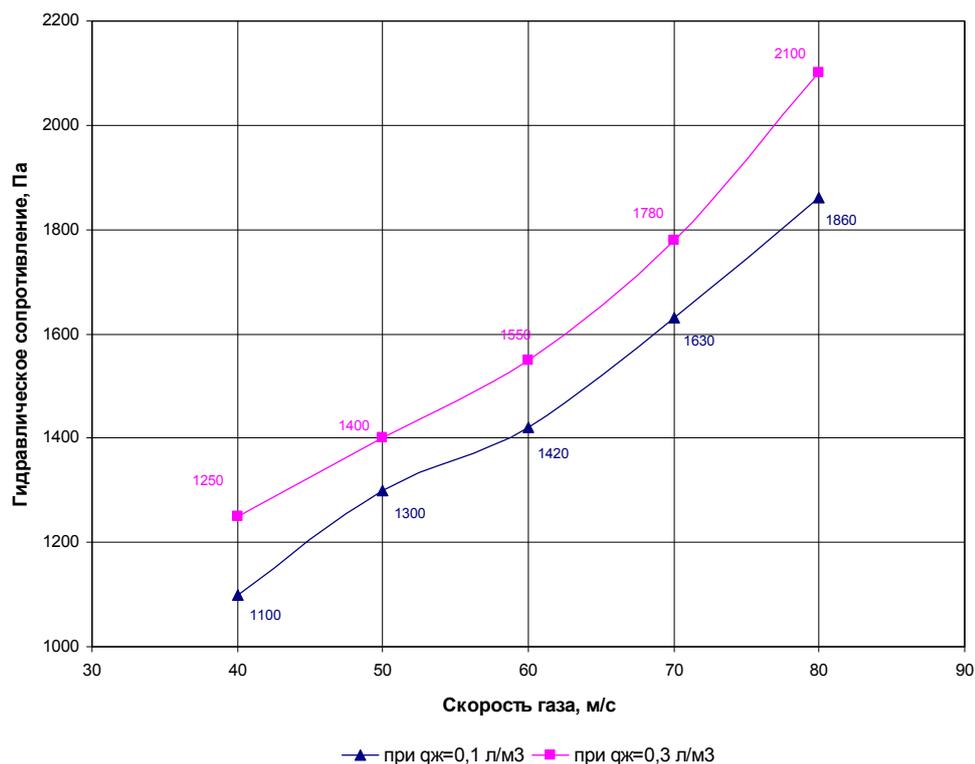


Рис. 3. Зависимость гидравлического сопротивления от скорости газа в горловине

Выводы

1. Анализ результатов исследований и расчетов КПД модернизированной трубы Вентури с конусами в горловине показывает, что модернизация значительно увеличивает эффективность улавливания пыли по сравнению с трубой Вентури с гладкой горловиной и МТВ с дисками в горловине.

2. Наиболее оптимальный режим работы МТВ с конусами при $W_r = 60 \dots 70$ м/с и $q_{ж} = 0,3$ л/м³ ($\eta = 99,40 \dots 99,62$ %).

3. Рост удельного орошения с $q_{ж} = 0,1$ л/м³ до $q_{ж} = 0,3$ л/м³ незначительно повышает сопротивление МТВ вместе с циклоном (на 400 Па).

4. Уменьшение удельного орошения $q_{ж} = 0,3$ л/м³ до $q_{ж} = 0,1$ л/м³ снижает КПД с 99,25 % до 98,17 %.