

## **МОДЕРНИЗАЦИЯ МОБИЛЬНЫХ СРЕДСТВ ПОЖАРОТУШЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ УСТАНОВКОЙ ДЛЯ ПОДАЧИ МЕЛКОДИСПЕРСНОЙ ВОДОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ**

**Чернева Алина Аликовна**

студент, ФГБОУ ВО Уфимский государственный авиационный технический университет, РФ, г. Уфа

**Аксенов Сергей Геннадьевич**

д-р экон. наук, профессор, ФГБОУ ВО Уфимский государственный авиационный технический университет, РФ, г. Уфа

Научная новизна заключается том, что в применение комплексной установки для подачи мелкодисперсной водовоздушной смеси для тушения высотных зданий. Водовоздушная смесь позволяет маневренно и быстро перемещаться пожарному, что обеспечивает безопасность работы со стволом и возможность отхода, если создастся опасность для жизни людей. Вместе с тем, для тушения пожаров различного характера в нашем государстве имеется большое количество технических средств пожаротушения. По сравнению с существующим пожарно - техническим оборудованием, где производительность разрабатываемой установки и представленные ею возможности подачи огнетушащего вещества по рукавам под давлением на значительно большие расстояния и высоты. Тем не менее, особенно важно использование установки в нефтегазовой отрасли и морских судах. Следовательно, предложенный принцип реформирования дает развитие автоматическим системам пожаротушения с наибольшей эффективностью. Комплексная установка относится к противопожарной и аварийно-спасательной технике для тушения пожаров. Предназначена для подачи струи воды, обладающей эффективностью действия, а также для обеспечения сжатым воздухом аварийно-спасательного оборудования. Задачей комплексной установки является упрощение конструкции установки для тушения пожара. Однако, техническим результатом, достигаемым заявляемой установки является повышение эффективности пожаротушения за счет уменьшения расхода воды и создания в смесителе потоков мелкодисперсной водовоздушной смеси. Возможности ликвидации очагов возгорания одновременно на нескольких удаленных и труднодоступных очагах пожара. Тем не менее, воздух из компрессора подаётся по входному патрубку в ресивер, откуда поступает в первый контур и смешивается с водой, поступающей из радиальных отверстий во внутреннем цилиндре подвода воды. Струи воды, поступающие в первый контур из радиальных отверстий, разрушаются и превращаются в капли. В зависимости от физических свойств воды и воздуха, концентрации и режимов движения процесс дробления имеет различные механизмы:

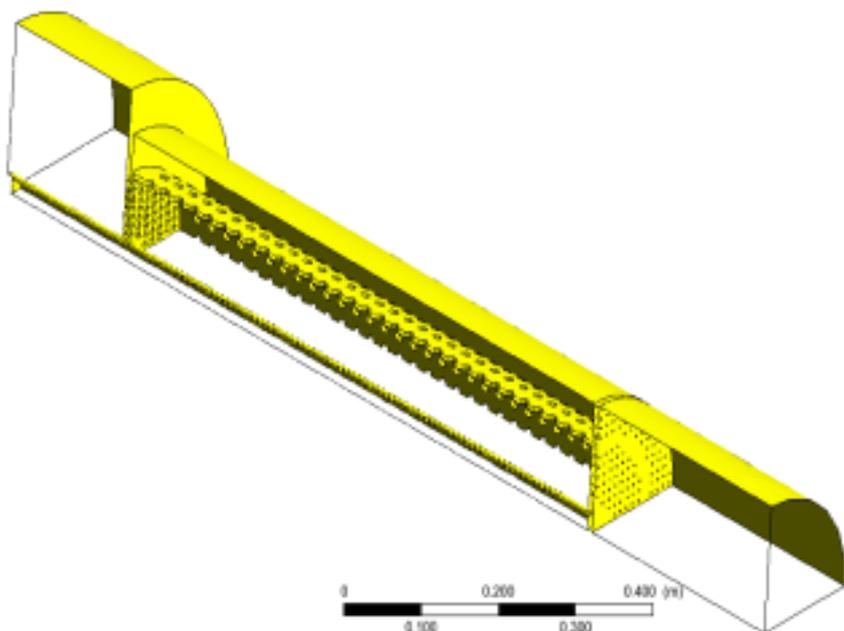
- разрушение струи в результате колебательного процесса;
- разрушение струи в результате аэродинамического воздействия воздуха;
- разрушение струи от удара о стенки внешнего цилиндра и выходной перфорированный фланец.

Следует отметить, что двухфазный поток, образовавшийся в результате дробления, делится на два потока. Один поток через 400 отверстий диаметром 3 мм в выходном перфорированном фланце поступает в конусное выходное сопло, а другой поток через радиальные отверстия диаметром 3 мм попадает во второй контур смесителя и через 900 отверстий диаметром 3 мм в выходном перфорированном фланце поступает в конусное выходное сопло. Из конусного выходного сопла водовоздушный поток выходит в стационарную рукавную линию. В процессе

проводимой оценки решалась трехмерная задача движения вязкого, турбулентного, сжимаемого потока несущей воздушной фазы. Исходными данными для расчетов были приняты следующие параметры:

1. для воздуха за компрессором: объемный расход  $Q_g = 0,140 \text{ м}^3/\text{с}$ ; давление  $P_g = 30480 \text{ Па}$ ;
2. для воды за центробежным насосом: объемный расход  $Q_c = 0,05 \text{ м}^3/\text{с}$ ; давление  $P_c = 1013250 \text{ Па}$ ;
3. для несущего потока с массовым расходом  $G = 1,37 \text{ кг/с}$  рассчитаны характеристики потока.

Создание потока мелкодисперсной водовоздушной смеси со скоростью  $273 \text{ м/с}$  обеспечивается разрушением струи, образованием капель и их дроблением, степень которых оценивается критерием Вебера, значение которого должно составлять  $10 - 14$ . Диаметр образовавшихся капель при разрушении струи составляет несколько миллиметров. При прохождении потока через отверстия перфорированных стенок происходит дальнейшее дробление капель и на срезе сопла образуется двухфазный поток со среднемассовым размером капель  $0,2 - 0,4 \text{ мм}$ . Тем не менее, предполагается, что при движении воды и воздуха в каналах смесителя происходят следующие физические процессы (рис.1) Воздух из компрессора подается по входному патрубку в ресивер, откуда движется в первый контур и смешивается с водой, поступающей из радиальных отверстий в трубке подвода воды. Предполагается, что струи воды, поступающие в первый контур из радиальных отверстий, разрушаются и превращаются в капли. В зависимости от физических свойств воды и воздуха, концентрации и режимов движения процесс дробления может иметь различные механизмы. Струя может разрушиться в результате колебательного процесса, а так же в результате аэродинамического воздействия воздуха; от удара о стенку второго контура. В реальности, реализуются все механизмы. Следует отметить, что двухфазный поток, образовавшийся в результате дробления, делится на два потока. Один из них через перфорированную стенку движется в камеру смешения, а другой, через радиальные отверстия попадает во второй контур смесителя и через перфорированную стенку в камеру смешения. Из камеры смешения поток выходит в атмосферу.



**Рисунок 1. 3D модель разреза смесителя**

Таким образом, использование предлагаемой комплексной установки повышает

эффективность тушения пожара за счет снижения расхода воды, создания потока мелкодисперсной водовоздушной смеси, и возможности ликвидации очагов возгорания одновременно на нескольких удаленных и труднодоступных очагах возгорания. И главное, что можно легко в ходе тушения на пожаре передвигаться ствольщику вперед, назад, в сторону, наступать на огонь и постоянно перемещаться при этом обеспечивая безопасность работы со стволом и возможность отхода, если создастся опасность для жизни.

### **Список литературы**

1. Федеральный закон Российской Федерации «О пожарной безопасности Российской Федерации» от 21.12.1994 №69-ФЗ.
2. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. Чем и как тушат пожар // Современные проблемы безопасности (FireSafety 2020): теория и практика: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции: Уфа: РИК УГАТУ, 2020. С. 146-151.
3. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К. К вопросу об управлении силами и средствами на пожаре // Проблемы обеспечения безопасности (Безопасность 2020). Материалы II Международной научно-практической конференции. 2020. С. 124-127 Уфа: РИК УГАТУ, 2020. С. 124-127.