

Меженная Ольга Борисовна
Mezhennaya Olga Borisovna
к.т.н., доцент кафедры геологии и географии,
Гомельский государственный университет имени Ф.Скорины,
г. Гомель, Республика Беларусь
E-mail: mezennaia-o@mail.ru

УДК 532.137.7:556.556

ВЫБОР СТРУЙНЫХ АППАРАТОВ, ФОРМИРУЮЩИХ ПРОТЯЖЕННУЮ КУПОЛООБРАЗНУЮ ЖИДКОСТНУЮ ЗАВЕСУ

SELECTION OF EQUIPMENT DEVICES FOR FORMING A DENTISTED DOME-LIQUID CURTAIN

Аннотация: Существующие конструкции струйных аппаратов, формирующих куполообразные жидкостные завесы, многофункциональны. Они могут быть использованы для технологических целей, оздоровления воздушного бассейна, в чрезвычайных ситуациях для защиты человека, оборудования от вредного воздействия пыли, газа, лучистого тепла, в медицине. В статье дана классификация струйных аппаратов и методика их выбора.

Abstract: The existing designs of jet devices forming dome-shaped liquid curtains are multifunctional. They can be used for technological purposes, improving the air pool, in emergency situations to protect a person, equipment from the harmful effects of dust, gas, radiant heat, in medicine. The article gives a classification of jet devices and the method of their choice.

Ключевые слова: куполообразная жидкостная завеса, струйный аппарат, защита в чрезвычайных ситуациях, охлаждение воды

Key words: dome-shaped liquid curtain, jet device, protection in emergency situations, water cooling

За последние 60 лет появилось значительное количество устройств, распыляющих жидкость или формирующих жидкостные завесы ограниченных размеров. И только начиная с 70-х годов нашего столетия, начинают разрабатываться струйные аппараты, формирующие протяженные куполообразные завесы.

Обзор и анализ существующих конструкций струйных аппаратов, формирующих куполообразные жидкостные завесы, показывает, что они многофункциональны и могут быть использованы для технологических целей, оздоровления воздушного бассейна, в чрезвычайных ситуациях для защиты человека, оборудования от вредного воздействия пыли, газа, лучистого тепла, в медицине [1, 2].

В работах [1, 2, 3, 4] предложено порядка тринадцати типов конструкций струйных аппаратов универсального назначения.

Данные струйные аппараты многофункциональны, они могут быть использованы для технологических целей, оздоровления воздушного бассейна, в чрезвычайных ситуациях для защиты человека, оборудования от вредного воздействия пыли, газа, лучистого тепла, в медицине.

По совершенствованию формы, определению размеров струйных аппаратов, формирующих протяженные куполообразные жидкостные завесы, была проведена поисковая работа и даны основные размеры и формы струйных аппаратов [1].

Все струйные аппараты можно разделить на две группы:

1) состоящие из одной или нескольких пар конических отбойников и соединительного устройства. Куполообразная жидкостная завеса образуется путем излива жидкости через кольцевую щель;

2) состоящие из конических водосливов с круглым ребром или эллиптическим

ребром, установленных ступенчато. Куполообразная жидкостная завеса образуется путем обтекания конических водосливов.

Конструкции струйных аппаратов можно разделить на шесть классов:

1. Струйные аппараты, формирующие куполообразные жидкостные завесы с локализуемым полезным объемом до 90 м³;

2. Струйные аппараты, формирующие куполообразные жидкостные завесы с локализуемым полезным объемом до 300 м³;

3. Струйные аппараты, формирующие куполообразные жидкостные завесы с локализуемым полезным объемом до 2 тыс. м³;

4. Струйные аппараты, формирующие куполообразные жидкостные завесы с локализуемым полезным объемом до 6 тыс. м³;

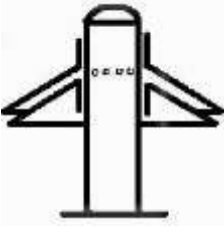
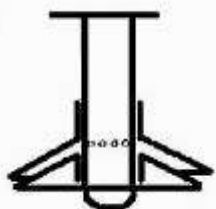
5. Струйные аппараты, формирующие куполообразные жидкостные завесы с локализуемым полезным объемом до 10 тыс. м³;

6. Струйные аппараты, формирующие куполообразные жидкостные завесы с локализуемым полезным объемом до 35 тыс. м³;

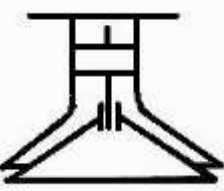
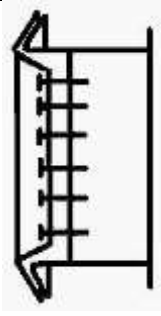
В результате данных исследований была разработана классификация струйных аппаратов по принципу образования куполообразной жидкостной завесы [1], представленная в таблице 1.



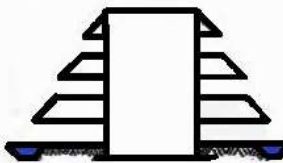
Таблица 1 – Классификация струйных аппаратов по принципу образования куполообразной жидкостной завесы

Класс струйного аппарата	Наименование основных элементов струйного аппарата и направление подачи воды	Тип струйного аппарата	Схема струйного аппарата
1	2	3	4
1	Струйный аппарат, состоящий из двух конических отбойников, соединительного устройства и подачи воды снизу.	1А	
1	Струйный аппарат, состоящий из двух конических отбойников, соединительного устройства, разборного стояка, подпятника, пяты и подачи воды снизу.	2А	
1	Струйный аппарат, состоящий из двух конических отбойников, соединительного устройства, двойного отвода и подачи воды снизу.	3А	

1	Струйный аппарат, состоящий из двух конических отбойников, соединительного корпуса, имеющего отверстия на боковой поверхности для подачи воды и резьбу для соединения деталей, и подачу воды снизу.	4А	
1	Струйный аппарат, состоящий из двух конических отбойников, соединительного корпуса, имеющего отверстия на боковой поверхности для подачи воды и резьбу для соединения деталей, и подачу воды сверху.	5А	

Продолжение таблицы 1

1	Струйный аппарат, состоящий из двух конических отбойников, соединительного устройства и подачей воды сверху.	1Б	
2	Струйный аппарат, состоящий из цилиндрического корпуса, лучевых трубопроводов, кольцевого трубопровода, отбойника и отверстий для подачи из него воды. Подача воды осуществляется в корпус снизу.	1Г	
2	Струйный аппарат, состоящий из крышки, корпуса с отбойником и фланца.	2Г	
3	Струйный аппарат, состоящий из двух отбойников, каждый из которых составлен из пластин, установленных под углом к вертикальной оси, связанных по торцам двумя половинами конических отбойников, соединительного устройства, плоского стояка и подачей воды снизу.	1Д	
4	Струйный аппарат, состоящий из двух отбойников, огибающих защищаемый объект и подачей воды снизу.	1Е	

5	Струйный аппарат, состоящий из двух конических отбойников, между которыми установлены эллиптические насадки с боковой прорезью и подачей воды снизу.	1Ж	
6	Струйный аппарат, состоящий из конических водосливов с круглым ребром, установленных ступенчато и подачей воды снизу.	1В	
6	Струйный аппарат, состоящий из водосливов с эллиптическим ребром, установленных ступенчато, а также плоского стояка и подачей воды снизу.	2В	

Верхний и нижний отбойники струйных аппаратов первого, третьего, четвертого и шестого классов при своем сопряжении образуют кольцевой канал, в котором формируется полая струя, переходящая при своем изливе в протяженную куполообразную жидкостную завесу.

Струйные аппараты второго класса (1Г, 2Г) имеют по одному нижнему отбойнику и отверстия, расположенные по периметру кольцевого трубопровода или крышки струйного аппарата.

Струйный аппарат пятого класса типа 1Ж имеет грибовидные отбойники и эллиптические насадки.

Струйные аппараты шестого класса (1В, 2В) имеют конические отбойники (водосливы) с круглым или эллиптическим ребром, установленные ступенчато.

Методика разработана и изложена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к струйным комплексам, которые можно использовать для защитных целей, технологических нужд и оздоровительных мероприятий.

Для расчетных схем струйных комплексов учитываются следующие критерии:

- объем локализуемого пространства;
- толщина куполообразной жидкостной завесы на выходе из струйного аппарата;
- направление подачи воды к струйному аппарату;
- возможность нахождения элементов струйного комплекса в локализованном пространстве;
- мобильность струйного комплекса.

Решающее значение на эффективность работы струйного комплекса оказывает правильность выбора класса струйного комплекса, при выборе которого следует руководствоваться схемой, предложенной на рисунке 1 [5].

На схеме приведены три класса струйных комплексов с большим разнообразием выбора типов струйных аппаратов.

Струйные комплексы, оснащенные струйными аппаратами типа 2А, 3А, 4А, 5А, 1В, 2Г, 1Ж и подачей воды снизу, целесообразно применять в том случае, когда наличие стояка в локализуемом пространстве не является помехой для передвижения людей и установки технологического оборудования.

Струйные комплексы, оснащенные струйными аппаратами 5А, 1В и подачей воды сверху целесообразно использовать, когда локализуемое пространство должно быть свободным для перемещения людей и технологического оборудования [6].

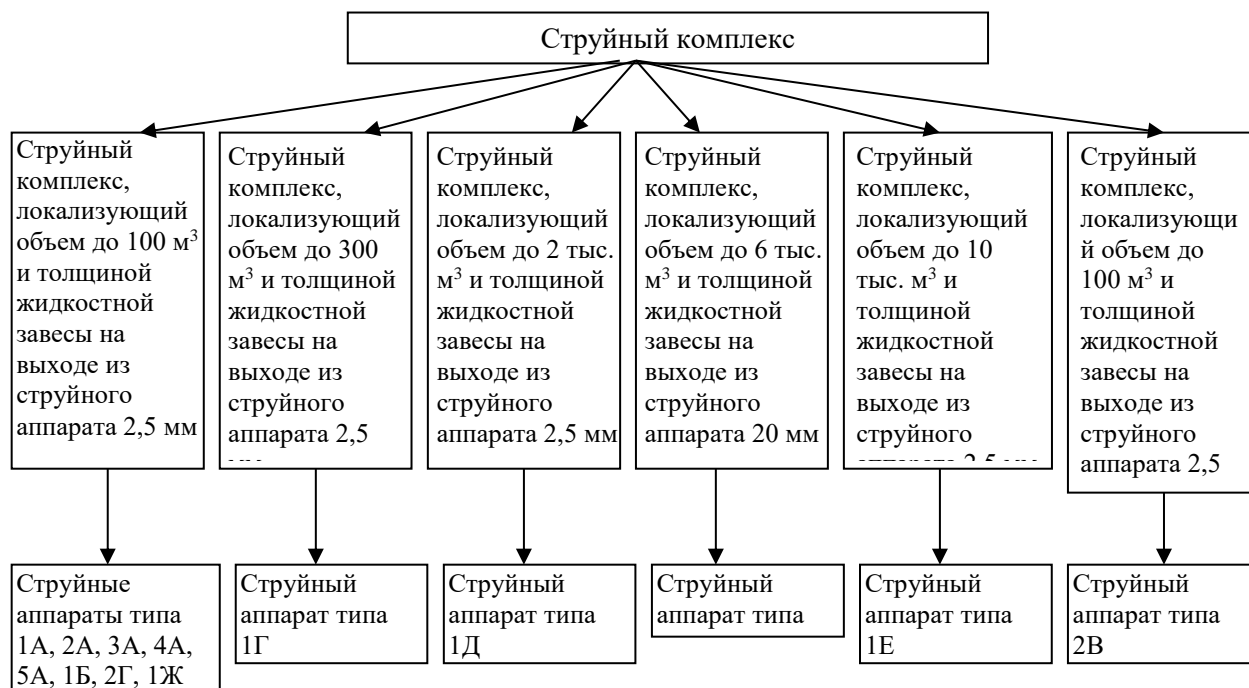


Рисунок 1 - Схема выбора типа струйного аппарата

На базе струйного аппарата типа 2А могут быть созданы индивидуальные и коллективные средства защиты человека при производстве аварийно-спасательных работ и пожаротушения.

Эти струйные аппараты могут устанавливаться на твердом основании, перевозиться в специальной тележке или переноситься в ранце. Струйные аппараты такого типа весьма мобильны и масса их (предположительно) не будет превышать 10-15 кг.

При необходимости локализации объектов, имеющих значительную длину и относительно небольшую ширину при высоте не превышающей 3 – 5 м следует применять струйный аппарат типа 1Д.

При необходимости локализовать оборудование с геометрическими размерами до 30 м в диаметре и до 15-20 м в высоту следует пользоваться струйным аппаратом типа 1В.

Для защиты от пожара промышленных и гражданских объектов, а также палубного строения на судах морского флота, когда объем локализуемого пространства должен достигать 10 тыс.м³ следует применять струйный аппарат типа 1Е.

В системах оборотного водоснабжения возможно применение в качестве оросителя в градирне струйный аппарат типа 1В, в качестве водоразбрызгивающих сопел в брызгальных бассейнах струйные аппараты типа 1А, 4А [7, 8].

На основании результатов теоретических и экспериментальных исследований существующих струйных аппаратов, формирующих куполообразную жидкостную завесу, сделаны следующие выводы:

1. Струйные аппараты, формирующие куполообразную жидкостную завесу можно разделить на две группы и шесть классов.

2. Дана методика выбора струйного аппарата в зависимости от объема локализуемого пространства, толщины куполообразной жидкостной завесы на выходе из струйного аппарата, направления подачи воды к струйному аппарату, возможности нахождения элементов струйного комплекса в локализованном пространстве, мобильности струйного комплекса.

Библиографический список:

1 Методические рекомендации по расчету и выбору струйных комплексов для защиты воздушной и водной среды от загрязнений по дисциплине «Отраслевая экология» / П.П. Строкач [и др.], под общ. ред. П.П. Строкач – Брест: БГТУ, 2003. – 34 с.

2 Меженная, О.Б. Совершенствование формы и определение размеров струйных аппаратов, формирующих протяженную водяную завесу // Вестник ГГТУ им. П.О. Сухого. – 2007. – № 3 – С 59–65.

3 . Новиков, В.М. Сопло водоразбрызгивающее: приоритет пат. 3338Респ. Беларусь, МПК7 F28 F 25/06 / В.М. Новиков, О.Б. Меженная; заявитель В.М. Новиков, О.Б. Меженная. – № u 20060510; заявл. 02.08.06; опубл. 28.02.07 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2007. – № 1(54). – С 194.

4 Новиков, В.М. Градирня вентиляторная: приоритет пат. 3337 Респ. Беларусь, МПК7 F28 C 1/00 / В.М. Новиков, О.Б. Меженная; заявитель В.М. Новиков, О.Б. Меженная. – № u 20060509; заявл. 02.08.06; опубл. 28.02.07 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2007. – № 1(54). – С. 192-193.

5 Новиков, В.М. Применение струйных комплексов для ликвидации и локализации пожаров и чрезвычайных ситуаций / В.М. Новиков, О.Б. Меженная, Ю.Н. Холязников // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация: сб. тез. докл. III междунар. науч.-практ. конф., Минск, 7–9 июня 2005 г.: в 3 т. / Мин. по чрезв. ситуац. Респ. Беларусь, НАН Беларуси; редкол.: Э.Р. Бариев [и др.]. – Мн., 2005. – Т. 2. – С 115 – 117.

6 Новиков, В.М. Стенд для гидравлических испытаний струйных аппаратов, состоящих из грибовидных отбойников / В.М. Новиков // Информационный листок. – 1989. – № 47–89. – 4 с.

7 Новиков, В.М. Исследование некоторых закономерностей процесса теплообмена в вентиляторных градирнях новой конструкции с пленочным охлаждением / В.М. Новиков, В.В. Мороз, О.Б. Меженная // Вестн. Брест. гос. техн. ун-та. Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика, экология. – 2003. – № 2 (20). – С 52–55.

8 Новиков, В.М. Закономерности формирования куполообразной жидкостной завесы струйным аппаратом, образованном сопряжением грибовидных отбойников / В.М. Новиков, О.Б. Меженная // Материалы, Технологии, Инструменты. – 2007. – № 2 – 12 т. – С 92–96.