

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В КОНДИТЕРСКИХ ПРОИЗВОДСТВАХ

Цап В.Н.

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий
г. Могилев, Беларусь

Пожарная безопасность в кондитерских производствах во многом аналогичны требованиям, предъявляемым к предприятиям хлебопекарной, сахарной, консервной и других отраслей пищевой промышленности /1/. Наряду с этим кондитерские производства отличаются тем, что в производственных процессах находятся в обращении большое количество разнообразных твердых, жидких и газообразных горючих веществ (мука, сахар, крахмал, декстрин, глюкоза, пектин, орехи и масличные семена, бобы какао, растительные масла, жиры, яичный порошок, сухое молоко, патока, пряности, этиловый спирт, ксилол, агар, растворители, ароматизаторы и т.д.). Большинство из применяемых в кондитерском производстве веществ имеют низкие температурные и концентрационные пределы распространения пламени, а их пыле- и паровоздушные смеси взрывоопасны.

Особенностью горючих пылей кондитерских производств является их способность адсорбировать на поверхности газы и пары; находится длительное время во взвешенном состоянии; быстрый переход от осевшего состояния во взвешенное; образовывать и накапливать электростатический заряд; самовозгораться и взрываться /2/. Так, например, 25 февраля 2017 года произошел взрыв сахарной пыли в галерее соединяющей цех упаковки и лифтовую башню на Скидельском сахарном комбинате. Взрыв пылевоздушной смеси деформировал стены, серьезно повредил окна и дверные проемы. Ударная волна была такой силы, что стекла выбило даже в соседних строениях комбината.

В работе проведены результаты основных показателей пожаровзрывоопасности основных веществ, наиболее широко применяемых в кондитерском производстве, которые в настоящее время изучены недостаточно.

Мука пшеничная (в/с), горючий порошок. Влажность 13,6% (масс.). Плотн. 650 кг/м³; тепл. сгор. – 16807 кДж/моль. Дисперность образца менее 100 мкм. Т. воспл. 250⁰С; т. самовоспл. 380⁰С; т. тлен. 310⁰С; склона к самовозгоранию; нижн. конц. предел распр. пл. 10-35 г/м³; макс. давл. взыва 520 кПа; скорость нарастания давл.: средн. 8 МПа/с, макс. 10,6 МПа/с; миним. энергия зажигания 6,4 мДж при влажн. образца 2% (масс.), 29 мДж при влажн. 11% (масс.).

Какао, горючий порошок. Т. самовоспл.: аэрогеля 200⁰С, аэровзвеси 500⁰С; нижн. конц. предел. распр. пл. 45 г/м³; макс. давл. взыва 430 кПа; скорость нарастания давл.: средн. 3,9 МПа/с, мак. 8,1 МПа/с; миним. энергия зажигания 100 мДж.

Пектин свекловичный, горючее вещество. Образец влажностью 13% (масс.) и зольностью 3,3 (масс.) имеет нижн. конц. предел распр. пл. 60 г/м³.

Молоко сухое, горючий порошок. Пыль дисперсностью 74 мкм, влажностью 4,86% (масс.) и зольностью 5,64% (масс.) имеет т.воспл. 280⁰С; т.самовоспл. 460⁰С; нижн. конц. предел распр. пл. 15г/м³. Пыль обезжиренного молока дисперсностью 80 мкм имеет т. самовоспл. 500⁰С; нижн. конц. предел распр. пл. 60 г/м³; макс. давл.

взрыва 900 кПа; макс. скорость нарастания давл. 9,9 МПа/с; миним. энергия зажигания 50 мДж; МВСК 10% (об.). В качестве профилактической меры предупреждения загораний и взрывов в сушильных башнях рекомендуется не допускать отложений горелого молока на жалюзи.

Сахар, сахароза, дисахарид, $C_{12}H_{22}O_{11}$, горючий порошок. Мол. масса 342,3; плотн. 1588 кг/м³; т. плавл. 160⁰С; тепл. образов. – 2225 кДж/моль, тепл. сгор. -5640 кДж/моль; в воде раствор. Дисперсность образца менее 74 мкм. Т. самовоспл. аэровзвеси 310-420⁰С; т. тлен. 295⁰С; нижн. конц. предел распр. пл. 35-38 г/м³; при конц. пыли 500 г/м³ макс. давл. взрыва 565 кПа; скорость нарастания давл.: средн. 10,3 МПа/с макс. 28,9 МПа/с; миним. энергия зажигания 10-40 мДж; МВСК 10% (об.) при разбавлении пылевозд. смеси азотом и 14% (об.) при разбавлении диоксидом углерода; КИ 22% (об.).

Агар (агар-агар), горючее вещество, получаемое из морских водорослей (агарофитов); дает плотные гели. Состав, % (масс.): полисахариды 70-80; вода 10-20; минеральные вещества 1,5-4. Нижн. конц. предел распр. пл. по аэровзвеси дисперсностью 74 мкм, золностью 7% и влажностью 5% 52 г/м³.

Исследованием установлено, что взрывоопасность пылей кондитерских производств возрастает при уменьшении размеров частиц, составляющих аэрозоль. Частицы пыли меньшего размера лучше переходят во взвешенное состояние, дольше остаются во взвеси, легче зажигаются и быстрее сгорают. Установлено, что уменьшение размеров частиц приводит к снижению минимальной энергии зажигания, а также к снижению температуры самовоспламенения. Максимальное давление взрыва и скорость его нарастания с уменьшением размеров частиц возрастают. Установлено, что при увеличении размера частиц сахарной пыли от 200 до 2000 мкм приводит к повышению НКПР. Высокая взрывоопасность сахарной пыли объясняется крайне низкой массовой доли влаги: не более 0,15% в кристаллическом сахаре и 0,12% в сахарной пудре; а также содержанием золы менее 0,05%.

Список использованных источников

- 1 Каменев, М.Д. Пожарная безопасность предприятий пищевой промышленности / М.Д. Каменев, Д.Г. Сегеда, В.П. Дубровский – М.: Пищевая промышленность, 1979 – 296 с.
- 2 Цап В.Н., Пожаровзрывоопасность сахарных производств // Инновации, образование, энергоэффективность: тез. докл. XI науч.-практ. конф. 20-21 ноября 2017. – Барановичи: филиал ГИПК «Газ-институт», 2017 – С.115-116