

## ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНОСТЬ МУКОМОЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Цап В.Н.

Могилевский государственный университет продовольствия  
г. Могилев, Беларусь

В настоящее время одной из актуальных задач является повышение пожарной безопасности предприятий АПК, в первую очередь элеваторов и мукомольных производств.

Технологические операции мукомольного производства включают прием зерна и его хранение в силосах элеватора; очистку и подготовку зерна к помолу; размол зерна; расфасовку в мешки готовой продукции; складирование готовой продукции.

Пожаровзрывоопасность технологического процесса мукомольного производства характеризуется возможностью образования горючих пылевоздушных смесей как внутри оборудования, так и в помещениях, большим количеством горючих материалов (зерно, отложение пыли, сгораемые элементы оборудования и т.п.), источниками зажигания и разветвленной сетью транспортных коммуникации, способствующих быстрому распространению пожара. /1, 2/

Транспортирование и обработка зерна в зерноочистительном, размольном и выбойных отделениях сопровождается выделением значительного количества горючей зерновой и мучной пыли, которая может образовать взрывоопасные концентрации внутри оборудования (бункера, силосы элеваторов, сепараторы, самотечные трубопроводы – зерновая пыль; вальцовые станки, рассевы, ситовейки, выбойные аппараты – мучная пыль). В размольных отделениях мельниц оборудование занимает основную часть производственной площади. В этом оборудовании возможно образование взрывоопасных концентраций мелкодисперсной мучной пыли, состоящей почти целиком из крахмала. Так, в вальцовых станках мука при сходе с валков проходит значительное расстояние до бункера и наиболее мелкие ее частицы отстают в своем движении от основного потока и переходят во взвешенное состояние, заполняя свободное пространство пылевоздушной смесью. В рассевах вся переработанная мука находится во взвешенном состоянии, т.к. большая часть ее последовательно проходит через все сита. В ситовейках продукт также находится во взвешенном состоянии за счет постоянной подачи воздуха, который захватывает частицы крупки и заставляет их витать в свободном пространстве. При выпуске муки из бункеров выбойных аппаратов в мешки весь объем их быстро заполняется мукой, а мучная пыль при этом вместе с воздухом через стенки мешков проникает в помещение.

Взрывоопасные концентрации в производственном оборудовании могут образовываться за счет взвихрения отложившейся пыли. В системах аспирации, циклонах концентрации пыли превышающие нижней концентрационный предел распространения пламени, образуются даже при нормальных условиях работы.

Образование взрывоопасных концентраций в мукомольных производствах происходит в результате выхода пыли из машин и транспортных коммуникаций, а также в результате взвихрения пыли, осевшей на конструктивных элементах здания и поверхности оборудования. Выход большого количества пыли из оборудования наблюдается при неисправности или снижения производительности аспирационных установок и негерметичности производственного оборудования.

В работе приведены результаты определения нижнего концентрационного предела распространения пламени (НКПРП) зерновой и мучной пыли, образующейся в мукомольном производстве. Исследования проводились с учетом влияния на НКПРП состава, дисперсности и влажности пыли. Определение НКПРП пламени зерновой и мучной пыли проводилось в соответствии с ГОСТ 12.1.044. В качестве образцов использовалась пыль с технологической влажностью и искусственно увлажненные фракции 80-150 мкм, а для высушенных для постоянной массы – фракции 50-90 мкм.

Взрывоопасность зерновой и мучной пыли 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 от 50 до 100 мкм НКПРП снижается, а дальнейшее увеличение размера частиц приводит к его повышению. Это объясняется тем, что мелкие частицы пыли сгорают как газ, а при размерах 90-100 мкм начинает проявляться фазодинамический механизм, обеспечивающий обогащение зоны горения горючим компонентом и, тем самым, приводящий к снижению предельной концентрации горючего. НКПРП пыли возрастает с увеличением влагосодержания частиц примерно до 14-15% по линейному закону, а при влагосодержании более 21%(масс.) зерновая и мучная пыли становятся невзрывоопасными.

Таким образом, помещения размольных и выбойных цехов мельзаводов; цехов и складов бестарного хранения и отпуска муки; расфасовочных цехов муки; галерей и помещений, по которым транспортируется россыпью мука, по пожаровзрывоопасности согласно ТКП 474-2013 относиться к категории Б, по ПУЭ – к классу зоны В – Па. Зерноочистительные отделения мельниц; склады тарного хранения муки; сушильно-пропаривательные отделения; транспортерные отделения и помещения, в которых зернопродукты находятся в таре; склады зерна относятся к категории В-2 и классу зоны П-П. Для предотвращения накопления горючей пыли в мукомольном производстве целесообразно проводить регулярную механическую уборку помещений; электропроводку прокладывать в металлических герметизированных каналах, а светильники, электродвигатели и пусковые приборы применять во взрывобезопасном исполнении, а в местах высокой концентрации пыли устанавливать ловушки для пламени из нержавеющей стали, которые позволяют уменьшить объем выходящих газов, резко снижают скачки давления взрыва.

Помещения мукомольных производств обеспечиваются внутренними пожарными кранами, первичными средствами пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией.

### **Литература**

1. Клубань, В.С. Пожарная безопасность предприятий промышленности и агропромышленного комплекса / В.С. Клубань, А.П. Петров, В.С. Рябиков. – М. : Стройиздат, 1987 – 477с.
2. Шувалов, М.Г. Профилактика пожаров на объектах агропромышленного комплекса. – М. : Стройиздат, 1984 – 63с.