



ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КОМБИКОРМОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

О. В. СВИРИД,

*главный специалист отдела исследований
в области предупреждения чрезвычайных ситуаций
Научно-исследовательского института
пожарной безопасности и проблем чрезвычайных
ситуаций Министерства по чрезвычайным
ситуациям Республики Беларусь,*

Т. В. МОЛОШ,

*кандидат технических наук,
доцент кафедры «Управление охраной труда»
Белорусского государственного аграрного
технического университета*

Агрокомплекс и его базовая отрасль сельское хозяйство являются для нашей страны ведущими системообразующими сферами экономики, формирующими рынок сельскохозяйственной продукции и продуктов питания, продовольственную и экономическую безопасность, трудовой и социальный потенциал на территории сельской местности. Обеспечение требований пожарной безопасности в сельском хозяйстве в целях устойчивого развития и функционирования агропромышленного комплекса – приоритетная задача.

Производство комбикормов является комплексом многообразных технологических процессов и оборудования,

которые считаются источниками повышенной опасности. В связи с этим недостатки на стадии проектирования, а затем эксплуатации таких производств могут привести к авариям, пожарам и взрывам на предприятиях по производству комбикормов и иных предприятиях, осуществляющих хранение и переработку зерна.

При этом наибольшую опасность представляют пылевые взрывы и пожары. Производственный процесс связан с образованием значительного количества органической пыли, которая по своему составу является смешанной: зерновая смесь (овес, пшеница, рожь, ячмень и т. д.), различные виды жмыхов и шротов, травяная мука, горох и т. д. Пыль оказывает негативное влияние на технологическое оборудование и вызывает его преждевременный износ; пылевые выбросы загрязняют окружающую среду, пылевые отложения способствуют ухудшению регламентируемой пожароопасной обстановки, а сама комбикормовая пыль способна образовывать с воздухом взрывоопасные пылевоздушные смеси. Находящаяся в воздухе помещений и внутри оборудования во взвешенном состоянии пыль (аэрозвесь) взрывоопасна, осевшая на строительные конструкции и оборудование (аэрогель) – пожароопасна. Поэтому определены повышенные требования к обеспечению безопасности предприятий по производству комбикормов.

По результатам наблюдений известно, что в производстве комбикормов большое количество пыли создают машины и агрегаты с механизмами ударного действия (мельницы, дробилки и т. п.), установки, способные сса-

создать мощные воздушные потоки. В связи с этим специалисты отмечают: большая вероятность образования взрывоопасных концентраций – в системах аспирации и пневмотранспорта, силосах и бункерах.

Вероятность взрыва также напрямую зависит от количества обрабатываемого мелкодисперсного продукта, поэтому на взрывоопасность процесса влияет сама технология производства и оснащения объектов производственным оборудованием, объем и эффективность мероприятий по взрывопожарной защите.

Возникновение взрыва в пылевоздушной смеси, произошедшее в замкнутом пространстве, сопровождается повышением избыточного давления до такого порогового значения, при котором происходят значительные разрушения. При этом появляется ударная воздушная волна, поражающее действие которой зависит от времени действия и скорости ее движения, а также избыточного давления взрыва. При времени действия волны свыше 0,25 с. травмирующим фактором для человека являются давление и скорость движущейся за фронтом волны области сжатия.

Поражение людей различной степени происходит от прямого воздействия ударной волны и косвенного. К косвенному относится травмирование осколками конструкций, стеклами и т. п. Поэтому степень поражения людей зависит от их обеспечения защитой. При взрыве травмы и контузии людей могут быть тяжелыми (при давлении 60–100 кПа), средними (40–60 кПа), легкими (20–40 кПа). Тяжелые травмы характеризуются потерей сознания и сложными переломами костей, средние – контузией головного мозга, повреждением органа слуха, конечностей, легкие – кратковременными функциональными нарушениями. Избыточное давление до 5 кПа считается безболезненным для человека, однако небезопасным. Так, косвенные поражения за счет летящих камней и стекла могут наблюдаться и при избыточном давлении взрыва от 0,5 кПа.

Характерной особенностью взрывов на комбикормовых предприятиях является то, что температура продуктов взрывного горения аэрозолей органических пылей может превышать 1000 °С. Воздействие горящего аэрозоля вызывает воспламенение горючих строительных конструкций капитальных строений, сырья и готовой продукции, термические ожоги различной степени тяжести у персонала. Кроме того, при взрыве аэрозолей и горении пластмасс и синтетических материалов, обрабатываемых в производстве, выделяются химически опасные вещества, что вызывает отравления оксидом углерода. К поражающим факторам пожаров относятся также задымление и морально-психологический эффект, характерный для паники.

Факторами, благоприятными для развития и распространения пылевого взрыва на комбикормовом предприятии, являются: повышенная запыленность помещений; наличие развитой связи между технологическими аппаратами, сооружениями, присутствие мелкодисперсного продукта в магистралях и коммуникациях. В связи с этим комплекс мер, направленных на предотвращение взрывов пылевоздушных смесей, включает два основных направления: исключение условий образования пылевоздушной смеси и возникновения источников воспламенения.

К первому направлению относится снижение вредных выбросов зерновой и комбикормовой пыли в окружающую среду за счет применения пылеулавливающего оборудования. Практика показала, что универсальных пылеулавливающих устройств, эффективно устраняющих любой вид пыли, не существует. В связи с этим по степени очистки пылеулавливающие устройства делятся на три группы:

- грубой очистки с коэффициентом эффективности пылеулавливания, изменяющимся в пределах от 50 до 70 % (простые пылеосадочные камеры, циклоны больших размеров и др.);



- средней очистки – 70–90 % (лабиринтные пылеосадочные камеры, циклоны, ротационные пылеуловители и др.);

- тонкой очистки – 90–99,9 % (ячейковые, рукавные, электрические, мокрые, пенные аппараты и др.).

В то же время проблема снижения пылевых выбросов при условии рациональной технологии и правильной эксплуатации пылеулавливающих устройств может быть успешно решена, если будет обоснованно выбран пылеуловитель, который обеспечит минимальные выбросы продукта.

Однако многолетний практический опыт показал, что основной метод предотвращения запыленности воздуха в производственных помещениях – это герметизация оборудования, воздухопроводов и самотечных труб, а также аспирация. Так, аспирационные установки отсасывают запыленный воздух из мест пылеобразования, чем исключают возможность возникновения масштабных пылевых отложений и взрывов. Аспирируются сепараторы, самотечные и поворотные трубы, башмаки и головки норий, разгрузочные воронки и тележки транспортеров, весы и др. При этом для эффективного улавливания пыли и работы систем аспирации пылеприемники устанавливаются в зонах пылевыделения с учетом распространения воздушных потоков, возбуждаемых рабочими органами машин; оптимизируются границы действия пылеприемников: форма, размер всасывающих отверстий, расход воздуха и расстояние от всасывающего отверстия.

Не менее эффективными для очистки воздуха от пыли в настоящее время являются рукавные фильтры. Например, тип фильтра ФРИП-15 предназначен для высокоэффективной очистки запыленного воздуха от пылей в вытяжных аспирационных системах различных отраслей промышленности: зерноперерабатывающей, химической, деревообрабатывающей, стройиндустрии и т. д. Вместе с тем выпуска-

ются фильтры нескольких исполнений: для улавливания нетоксичных пылей, пожаро- и взрывоопасных с температурой очищаемого воздуха до 130 °С; для улавливания взрывоопасных пылей; для улавливания пылей при очистке высокотемпературных газов до 260 °С. Контроль работы аспирационных систем осуществляется при помощи датчиков, которые задают необходимые параметры аспирации. На ранней стадии развития процесса взрыва также следует принимать меры по герметизации силоса, где возник очаг, для предотвращения поступления кислорода из воздуха.

Нередко для предупреждения повышения давления взрыва в защищаемом оборудовании выше допустимого уровня, предотвращения его возможного разрушения и распространения продуктов горения в производственные помещения используется мера, связанная со снижением давления взрыва и сбросом его в атмосферу через предохранительные устройства. В капитальных строениях для уменьшения разрушения при возникновении в них пылевых взрывов предусматривается устройство легкобрасываемых конструкций. Для уменьшения риска аварий применяются полимерные материалы в нориях, конвейерах, бункерах и силосах. Получают распространение современные аспирационные установки, эффективные и более безопасные. Большое значение имеет готовность предприятий к ликвидации аварийных ситуаций и их последствий.

Еще один фактор риска в комбикормовой промышленности – накопление зарядов статического электричества на оборудовании, транспортных механизмах и воздухопроводах. Преимущественно заряды статического электричества возникают в рабочих элементах технологического оборудования, при измельчении продукта. Теоретически доказано, что при потенциале свыше 5 кВ энергии разряда достаточно для воспламенения некоторых органических пылей. В связи с этим для устрой-

нения источников воспламенения следует правильно эксплуатировать технологическое оборудование и аспирационные системы. Так, на предприятиях по производству комбикормов должен быть предусмотрен полный комплект технической документации (проектно-э-сметная документация; технологические карты паспорта или иная эксплуатационная документация на технологическое или транспортное оборудование). Преимущественно предприятия по производству комбикормов относятся к категории Б (взрывопожароопасной), по классификации пожароопасных и взрывоопасных зон по ПУЭ – к В-II. Профилактика пожара в таких условиях достигается комплексом мер, исключающих образование горючей среды и источников зажигания, снижение давления в горючей среде ниже максимально допустимого, обеспечивающих поддержание температуры горючей среды ниже температуры воспламенения и вспышки. Например, предотвращение возгораний достигается соответствующим исполнением, применением надлежащего режима эксплуатации машин и механизмов. Следует также уделять большое внимание соблюдению строительных норм и правил, иных стандартов при проектировании зданий и сооружений, инженерного оборудования. Во всех производственных зданиях и помещениях должны иметься исправные средства пожаротушения, а также предписан противопожарный режим в части, касающейся уборки горючих отходов, совместного хранения легковоспламеняющихся и горючих веществ и материалов, установления определенных мест для их размещения, условий исключения стороннего заноса источника зажигания (запрет на курение; проведение огневых работ при соблюдении соответствующих требований).

Немаловажную роль при обеспечении безопасности производства играет своевременный качественный профилактический осмотр,

ремонт и испытание технологического, в том числе инженерного, оборудования, а также электросетей, электроустановок, вентиляции, отопления и т. п.

На производстве должны широко применяться:

- исправные устройства защиты оборудования от повреждений в случае возникновения аварии, пожара, взрыва;
- контрольно-измерительные приборы и автоматика контроля, сигнализации, защиты и регулирования технологических процессов и оборудования;
- установки пожарной автоматики.

Нормальные режимы работы и обслуживания оборудования должны соответствовать параметрам, указанным в паспортах на данное оборудование, а также нормам проектирования, требованиям к организации и ведению технологического процесса, а также регламенту проведения работ. Например, в тех случаях, когда в дробилках предусмотрено устройство для автоматического регулирования загрузки, это устройство должно быть заблокировано с электродвигателем дробилки. Дробильные молотки должны быть целыми, без трещин и иных неисправностей. Молотки дробилок во избежание образования искр не должны задевать сито и деку. Запуск дробилки следует осуществлять после доскональной проверки на предмет отсутствия в ней посторонних предметов и оставшихся кормов, а также наличия, состояния и крепления молотков на роторе, в том числе целостности спиц. В процессе дробления, размола и смешивания сыпучих материалов для удаления сухих пылящих отходов производственного процесса следует применять способы пылеулавливания, пылеподавления и т. п. (при условии, что они обеспечивают выделение пыли в производственные помещения и атмосферный воздух не выше предельно допустимой концентрации).

Для перемещения сыпучих материалов необходимо использовать вакуумный пневма-



тический транспорт. Места разгрузки сыпучих горючих материалов из пневматических трубопроводов следует оборудовать укрытиями с принудительной аспирацией. Необходимо, чтобы улавливание мелкодисперсной фракции пыли из отбираемого воздуха осуществлялось при помощи высокоэффективного пылеулавливающего оборудования. Пылеобразующее оборудование, не имеющее пневматического транспорта, необходимо укомплектовать улавливателями, оборудованными отсосами в местах загрузки (выгрузки) и перепада материалов.

Использовать открытый огонь на территории и в цехах комбикормовых предприятий запрещается. Загрузку и хранение зернобобовых в силосах и бункерах следует осуществлять в соответствии с технологическими инструкциями, действующими в организации, инструкциями по хранению продовольственного и кормового зерна. Сырье, имеющее более высокую температуру и влажность, следует направлять для переработки в первую очередь. В иных случаях сырье направляется на переработку по мере поступления на территорию комбикормового предприятия. В помещениях (цехах) в общедоступных местах необходимо вывешивать инструкцию, содержащую правила пожарной безопасности, которую должен соблюдать персонал предприятия, а также таблички, на которых указаны информация о работнике, отвечающем за пожарную безопасность, номера телефонов ближайших пожарных подразделений МЧС.

Также комбикормовое предприятие должно быть оборудовано исправным противопожарным водоснабжением, включающим в себя комплекс устройств, предназначенных для тушения пожара. Противопожарное водоснабжение может осуществляться посредством устройства водопроводов и пожарных водоемов или резервуаров, а также из естественных водных источников, если обеспечена возможность их использования в любую пору года.

Во избежание «человеческого фактора» управление производством комбикормов и кормосмесей должно быть максимально автоматизировано. Целесообразно применение на технологических и транспортных линиях автоматических регулирующих заслонок и устройств, компьютерных систем управления. Щиты, шкафы и пульта управления технологическими процессами и оборудованием должны размещаться в залах и помещениях, изолированных от основного производства.

Ежедневную уборку помещений и оборудования, характеризующихся пылевыделением, необходимо проводить с помощью пылесосов или влажным способом. В целях исключения запыленности воздушного пространства помещения запрещается использовать для уборки обдув сжатым воздухом.

Для повышения уровня пожарной безопасности производства в субъекте хозяйствования следует составить:

- план ликвидации аварий, содержащий основные противопожарные мероприятия по предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера;
- годовые и перспективные планы повышения уровня противопожарной защиты предприятия;
- общеобъектовую инструкцию по пожарной безопасности.

Мероприятия по противопожарной безопасности на производстве должны включать разработку и утверждение необходимой документации по пожарной безопасности, а именно:

- планов эвакуации при возникновении пожара и инструкций к планам эвакуации;
- приказов о противопожарном режиме, об обеспечении пожарной безопасности, о назначении лиц, ответственных за организацию безопасной работы.

В целях поддержания высокого уровня пожарной безопасности необходимо:

- ежедневно проверять состояние эвакуационных выходов;

- по соответствующему графику проверять работоспособность и осуществлять техническое обслуживание установок пожарной автоматики (автоматической пожарной сигнализации, оповещения при пожаре);

- производить проверку исправности средств пожаротушения;

- своевременно проводить соответствующие противопожарные инструктажи всех сотрудников по пожарной безопасности.

Организация работ по пожарной безопасности включает:

- общее руководство и контроль за:

- состоянием пожарной безопасности в объекте хозяйствования;

- соблюдением противопожарного режима, законодательства о пожарной безопасности и иных нормативных правовых актов, требований общеобъектовой инструкции по пожарной безопасности;

- правильным исполнением должностных инструкций;

- обеспечение проведения технологического процесса в соответствии с требованиями технических (эксплуатационных) инструкций, безопасной эксплуатации оборудования, производства огневых работ;

- монтаж и обеспечение исправного состояния контрольно-измерительных приборов, систем оповещения и пожаротушения;

- разработку противопожарных мероприятий и обеспечение финансирования для их реализации;

- обучение мерам пожарной безопасности работающего персонала, а также проверку полученных знаний и навыков по окончании обучения.

Реализация организационных, инженерно-технических и других противопожарных мероприятий, в первую очередь направленных на предупреждение пожаров, взрывов, аварий при производстве комбикормов, позволяет обеспечить производственную безопасность для сохранения жизни и здоровья работающих и имеет важное социально-экономическое значение.

***P.S.** Необходимая для руководителей и должностных лиц информация по обеспечению пожарной безопасности на объектах субъектов хозяйствования (правовое регулирование отношений в области обеспечения пожарной безопасности, организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, требования по обеспечению пожарной безопасности и др.) содержится в практическом пособии «Обеспечение пожарной безопасности на объектах субъектов хозяйствования» (размещенном на официальном сайте МЧС (www.mchs.gov.by) в разделе «Руководителю о пожарной безопасности»).*