

*А.В. Бабич (ВС Украины, г. Харьков), А.А. Барчан (г. Донецк, Украина),
А.В. Буханцов (Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства),
С.Д. Муравьев, канд. техн. наук, ст. науч. співр. (ЗАО «Специзналадка АСУ», г. Харьков),
А.Л. Троян (ГУ МЧС АР Крым)*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДХОДА РАЗРАБОТКИ ПЛАНА ЛОКАЛИЗАЦИИ И ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ И АВАРИЙ (ПЛАС)

Проанализирована существующая нормативно-правовая база, регламентирующая разработку и внедрение ПЛАС. Анализ проведен применительно к предприятиям хранения и переработки продукции растительного происхождения (зерна). Высказано и обосновано предложение о необходимости включения в ПЛАС организационно-технической части. Рассмотрены типовые ошибки, которые совершают разработчики документа, а также подходы по разработке ПЛАС на примере двух «относительно простых» составляющих предприятия: склада ГСМ и зерносушильного агрегата. Выделены основные поражающие факторы аварии, на основании которых можно сделать вывод о ее уровне.

Ключевые слова: предприятия хранения и переработки продукции растительного происхождения, авария, последствия, анализ, поражающие факторы, сценарии развития аварий, план локализации и ликвидации, методологический подход, примеры, организационно-техническая часть.

Постановка проблемы. Несмотря на то, что [1 и 2] предусматривают наличие в ПЛАС двух частей (аналитической и оперативно-тактической), для предприятий отрасли необходимо наличие третьей части – организационно-технической, поскольку аварии носят масштабный характер и предприятию, спецподразделениям не под силу самостоятельно их ликвидировать (необходимо привлечение сил и средств сторонних предприятий и организаций, координация взаимодействия ликвидаторов). Кроме того, без организационно-технической части выпадают из рассмотрения вопросы формирования аварийно-спасательных бригад и взаимодействия подразделений, без решения которых локализация и ликвидация аварий проблематична. Необходимо совершенствование подхода разработки ПЛАС.

Анализ последних достижений и публикаций. Анализу и разработке подходов при создании ПЛАС посвящен ряд работ [1-9 и др.]. Документы [1 и 2] являются нормативно-правовой базой для разработки ПЛАС; [1-4] отражают общий подход разработки ПЛАС; в публикациях [5-8] содержатся рекомендации для разработчиков, детализированные по основным составляющим предприятий хранения и переработки продукции растительного происхождения: зерносушильные агрегаты и транспортное оборудование, цельнометаллические хранилища, элеваторы и склады напольного хранения, аварийно-спасательные бригады, в [9] проанализированы основные ошибки при разработке ПЛАС.

Постановка задачи и ее решение. При создании ПЛАС разработчики совершают, как правило, четыре ошибки [9]:

- во-первых*, зачастую не все объекты предприятия включаются в разработку, хотя являются наиболее аварийными объектами и содержат скрытую пожаровзрывоопасность;
- во-вторых*, в ПЛАС включаются не все составляющие, принимающие участие в технологическом процессе, а только некоторые, не всегда представляющие наибольшую опасность;
- в-третьих*, не рассматриваются возможные сценарии аварийных ситуаций и аварий и, как следствие, не просчитывается влияние поражающих факторов на человека и близлежащие здания и сооружения; для аварий рассматривается (в лучшем случае) термическое воздействие от пожара, но не рассматривается реальная угроза взрыва и его

последствия. А для этого необходимо оценить возможность передачи детонации между объектами, рассчитать зоны поражающего воздействия на человека, воздействие акустической волны на здания и сооружения и воздействие сейсмической волны; *в-четвертых*, нельзя оперативно-тактическую часть сводить к записи «вызвать подразделение пожарной охраны» (что является необходимым, но недостаточным) и не разрабатывать действия структур и работников самого предприятия.

Рассмотрим подходы к разработке ПЛАС на примере двух «относительно простых» составляющих мукомольного предприятия: склад ГСМ и зерносушильный агрегат.

Приступая к разработке ПЛАС, прежде всего, необходимо определить перечень объектов предприятия, подлежащих включению в документ. Такими объектами в обязательном порядке являются склады горюче-смазочных материалов (не зависимо от вида ГСМ и от того, действующий склад или законсервированный), все виды складов, объекты переработки (мельницы, элементы комбикормовых заводов и пр.), зерносушильные агрегаты и элементы транспортного оборудования. В зависимости от специфических особенностей производства перечень может быть расширен.

Перечень объектов в обязательном порядке следует согласовать с территориальными органами Госнадзорхрантруда, МЧС и Государственной пожарной охраны. Это необходимо, прежде всего, предприятию, поскольку позволит на этапе согласования документа исключить вопросы типа: «Почему тот или иной объект не охвачен ПЛАС?».

До разработки желательно согласовать с указанными структурами (а при необходимости и с СЭС) степень допустимого воздействия на близлежащие здания и сооружения, как на территории предприятия, так и за его пределами, а также на человека.

Для склада ГСМ в аналитической части не вызывает трудностей оценка пожарной нагрузки собственно склада, количества выливающейся при аварии жидкости и размеров аварийной зоны.

Сценарии возникновения пожароопасной ситуации (пожара) тоже просматриваются: нарушение правил безопасной эксплуатации, проявление стихийных сил природы или разрушающее воздействие со стороны соседнего аварийного объекта.

Трудность представляет оценка возможных воздействий при взрыве на близлежащие здания и сооружения, а также на человека.

Рассмотрим решение задачи на примере некоего предприятия, на котором расположено бензохранилище, состоящее из N цистерн. За территорией предприятия расположено здание и проходит магистральная железная дорога. При взрыве склада: зданию могут быть нанесены повреждения за счет сейсмического воздействия и (или) воздействия акустической волны; нанесены сейсмические повреждения полотну дороги и (или) расстеклен (и даже опрокинут) проходящий состав; могут быть травмированы люди, находящиеся за территорией предприятия.

Только после ответа на поставленные вопросы можно говорить об уровне аварии (А, Б или В). Необходимо произвести расчет сейсмически безопасных расстояний, безопасных расстояний по действию ударной волны на здания, сооружения и человека.

Рассмотрим аварию и варианты сценариев ее развития на примере Харьковского жиркомбината.

Суть аварии заключалась в том, что вследствие пожара в зерносушильной шахте ЗШ-1500 она потеряла несущую способность и обрушилась на металлический бункер хранения, проломив стенку и внося источник зажигания внутрь (рис. 1). Комплекс был восстановлен.



Рис. 1. Авария на Харьковском жиркомбинате.

Для разработки ПЛАС необходимо было, прежде всего, разработать компоновочную схему (рис. 2).

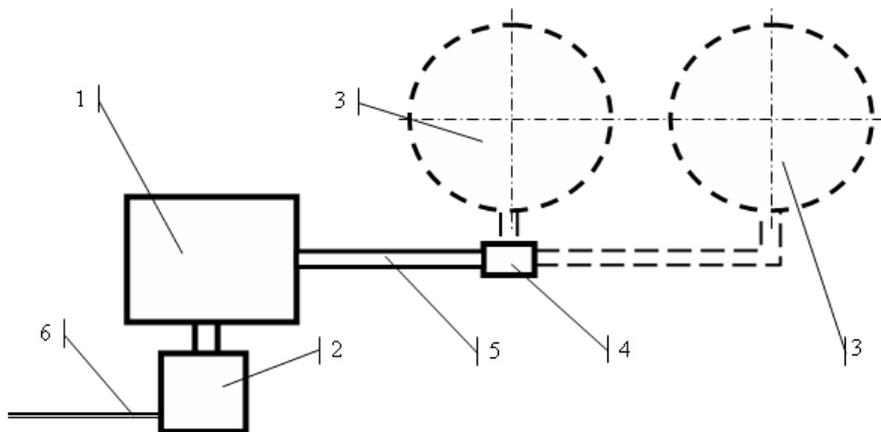


Рис. 2. Компоновочная схема комплекса сушки:

1 – шахта зерносушильная; 2 – топочная; 3 – цельнометаллические бункера; 4 – норийная мачта; 5 – ленточный транспортер; 6 – топливопровод.

Передача сообщения в пожарное подразделение, выезд по тревоге, следование подразделения к месту пожара и боевое развертывание (в зависимости от удаления от объекта, состояния дороги, времени суток и пр.) может составлять от 6 до 20 минут и более.

Вот и получается, что прибывшее спецподразделение уже не в состоянии спасти аварийный объект и его функции сводятся к тушению остатков и предотвращению распространения огня на соседние объекты.

Следовательно, основная нагрузка при ликвидации аварии ложится на аварийно-спасательные бригады предприятия, действия которых должны быть расписаны в ПЛАС.

При разработке ПЛАС, после построения компоновочной схемы, рассматриваются возможные сценарии развития аварийных ситуаций и оцениваются возможные поражающие воздействия с учетом конструктивно-технологических особенностей объекта.

В результате появляется схема границ опасных зон (рис. 3).

Нанеся на ситуационный план радиусы опасных зон различных вариантов аварий получаем границу максимального поражающего воздействия на здания и сооружения, которая определяется: сейсмическим воздействием при взрыве в топочной (участок **аб**), падением зерносушильной шахты (**бв**) и падением норийной мачты (**ва**).

Граница опасной зоны для человека увеличивается участком **гд** – воздействие ударной волны на человека при взрыве в топочной.

Проанализировав полученные результаты, можно прогнозировать сценарии возможных аварийных ситуаций.

Ситуация 1. Взрыв в помещении топочной разрушает топливопровод и приводит к падению зерносушильной шахты; последнее, в свою очередь, приводит к подламыванию норийной мачты.

Ситуация 2. Возгорание продукта в зерносушильной шахте – ее падение – повреждение и падение норийной мачты на топочную – аварийная ситуация в топочной и на топливопроводе.

Ситуация 3. Возгорание продукта в зерносушильной шахте – ее падение – повреждение и аварийная ситуация в бункере.

Следующие ситуации связаны с возможными авариями (потеря несущей способности, взрыв) на нории.

Теперь об оперативно-тактической части.

Из возможных сценариев развития аварийных ситуаций и аварий следуют общие мероприятия, которые должны быть отражены в ПЛАС. А именно что, где и как необходимо отключить при возникновении той или иной аварийной ситуации.

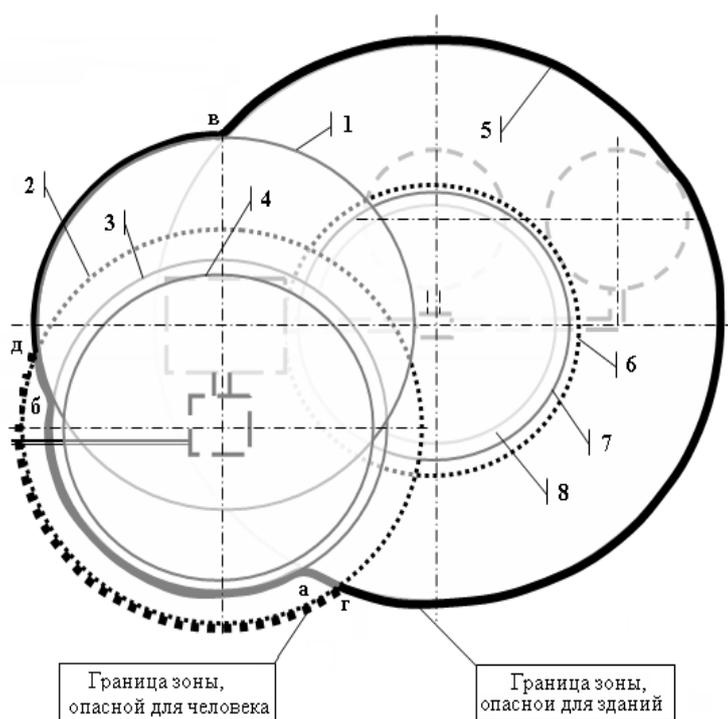


Рис. 3. Схема границ опасных зон:

1 – при падении зерносушильной шахты; 2 – воздействие ударной волны на человека при взрыве в топочной; 3 – сейсмическое воздействие на здания и сооружения при взрыве в топочной; 4 – воздействие ударной волны на здания и сооружения при взрыве в топочной; 5 – при падении норийной мачты; 6 – воздействие ударной волны на человека при взрыве норийной мачты; 7 – сейсмическое воздействие на здания и сооружения при взрыве норийной мачты; 8 – воздействие ударной волны на здания и сооружения при взрыве норийной мачты.

К сожалению, при современном оснащении наметить действенные ликвидационные мероприятия затруднительно, и работники предприятия зачастую становятся лишь пассивными свидетелями наносимого ущерба.

Прекратить горение или предотвратить взрыв можно «разорвав треугольник горения или взрыва», т.е. исключив либо горючее (взрывчатое вещество), либо окислитель, либо источник зажигания (один из вариантов – снижение температуры ниже температуры горения или тления).

Применительно к зерносушильной шахте сохранить ее несущую способность можно путем снятия пожарной нагрузки, если агрегат имеет систему аварийной выгрузки, а продукт не потерял текучесть (раннее обнаружение возгорания). В противном случае, несмотря на интенсивное внешнее охлаждение водяными струями (что по сути и делают подразделения пожарной охраны) в 70% случаев сохранить агрегат не представляется возможным.

Даже если имеется система аварийной выгрузки и возгорание зафиксировано на ранней стадии, ПЛАС должен предусматривать мероприятия по быстрому приведению в действие первой.

Вот, собственно, и все, что могут взять на вооружение большинство предприятий. А хотелось бы, чтобы руководство предприятий осознали, что в их силах прекратить падения и взрывы зерносушильных агрегатов и норий.

Не говорить нельзя о необходимости реализации схемы ликвидации аварийных ситуаций на зерносушильных агрегатах «обнаружил – охладил – выгрузил». Технически для этого есть все. Во-первых, специально для зерносушильных агрегатов созданы и поставлены на производство термочувствительные элементы, позволяющие по температуре отводимых газов контролировать несанкционированное повышение температуры продукта сушки еще до возгорания. Во-вторых, спроектированы и поставлены на производство общие элементы систем аварийного охлаждения продукта сушки; система (по желанию заказчика) может быть приведена в действие как автоматически по команде системы раннего обнаружения повышения температуры продукта, так и оператором вручную.

Выводы:

1. Совершенствование подхода разработки плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций и аварий позволит создать предпосылки для эффективного их проведения.

2. Наличие в ПЛАС аналитической и оперативно-тактической частей необходимо, но недостаточно для организации эффективной локализации и ликвидации аварийных ситуаций и аварий; необходимо при разработке ПЛАС предусматривать наличие в нем организационно-технической части.

3. Методологические ошибки при разработке ПЛАС приводят к снижению эффективности аварийно-спасательных работ.

4. Совершенствование подхода разработки плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций и аварий позволит ликвидировать аварийные ситуации и аварии с минимальными потерями и риском для здоровья и жизни людей.

Список литературы:

1. ДНАОП 0.00-4.33-99 Положення щодо розробки планів локалізації та ліквідації аварійних ситуацій і аварій, затверджене наказом Держнаглядохоронпраці від 17.06.99 №112, зареєстроване в Міністерстві юстиції України 30 червня 1999 року за № 424/3717.

2. Положення щодо розробки планів локалізації та ліквідації аварійних ситуацій і аварій на об'єктах зберігання й перероблення зерна та зернопродуктів, затверджені Наказом МНС України, Міністерства аграрної політики України від 21.12.2009 № 864/912.

3. Муравьев С.Д., Росоха С.В. План локализации и ликвидации аварийных ситуаций // Хранение и переработка зерна. Ежемесячный научно-практический журнал. – № 9 (51). – ООО ИА «АПК-Зерно», 2003. – С. 60-61.

4. Муравьев С.Д. В помощь разработчику ПЛАС (Общий подход. Склад ГСМ) // Хранение и переработка зерна. Ежемесячный научно-практический журнал. – № 8 (74). – ООО ИА «АПК-Зерно», 2005. – С. 40-41.

5. **Муравьев С.Д.** В помощь разработчику ПЛАС (Зерносушильный агрегат. Транспортное оборудование) // Хранение и переработка зерна. Ежемесячный научно-практический журнал. – № 12 (78). – ООО ИА «АПК-Зерно», 2005. – С. 57-59.

6. **Муравьев С.Д.** Помощь разработчику ПЛАС (Цельнометаллические хранилища) // Хранение и переработка зерна. Ежемесячный научно-практический журнал. – № 2 (80). – ООО ИА «АПК-Зерно», 2006. – С. 42-46.

7. **Муравьев С.Д.** Помощь разработчику ПЛАС (Элеваторы. Склады напольного хранения) // Хранение и переработка зерна. Ежемесячный научно-практический журнал. – № 3 (81). – ООО ИА «АПК-Зерно», 2006. – С. 41-45

8. **Муравьев С.Д.** В помощь разработчику ПЛАС (Аварийно-спасательные бригады) // Хранение и переработка зерна. Ежемесячный научно-практический журнал. – № 6 (84). – ООО ИА «АПК-Зерно», 2006. – С. 44-47.

9. **Муравьев С.Д.** Некоторые требования нормативных документов к предприятиям отрасли зернопродуктов и о методологических ошибках при разработке ПЛАС // Хранение и переработка зерна. Ежемесячный научно-практический журнал. – № 8 (62). – ООО ИА «АПК-Зерно», 2004. – С. 52-53.

*О.В. Бабіч, О.О. Барчан,
О.В. Буханцов, С.Д. Муравйов, О.Л. Троян*

ВДОСКОНАЛЕННЯ ПІДХОДУ РОЗРОБКИ ПЛАНУ ЛОКАЛІЗАЦІЇ І ЛІКВІДАЦІЇ АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЙ І АВАРІЙ (ПЛАС)

Проаналізована існуюча нормативно правова база, що регламентує розробку і впровадження ПЛАС. Аналіз здійснено стосовно підприємств зберігання і переробки продукції рослинного походження (зерна). Висловлена і обґрунтована пропозиція про необхідність включення в ПЛАС організаційно-технічної частини. Розглянуто типові помилки розробників документу, а також підходи щодо розробки ПЛАС на прикладі двох «відносно простих» складових борошномельного підприємства: складу ПММ і зерносушильного агрегату. Виділені основні фактори ураження при аварії, на підставі яких можна зробити висновок про її рівень.

Ключові слова: підприємства зберігання і переробки продукції рослинного походження, аварія, наслідки, аналіз, фактори ураження, сценарії розвитку аварій, план локалізації і ліквідації, методологічний підхід, приклади, організаційно-технічна частина.

*A.B. Babich, A.A. Barchan,
A.B. Bukhantsov, S.D. Muravyov, A.L. Troyan*

IMPROVEMENT OF APPROACH TO DEVELOPMENT OF LOCALIZATION AND ELIMINATION OF EMERGENCY SITUATIONS AND ACCIDENTS PLAN

The existing regulatory framework which governs the development and implementation of PLAS is analyzed. The analysis is conducted concerning the enterprises of storage and processing of phytogenous products (grain). The proposal to include organizational and technical issues in PLAS is expressed and justified. The authors considered typical mistakes made by developers of the document, as well as approaches to elaborate PLAS grounding on two "relatively simple" components of an enterprise: a fuel storage and grain drying unit. The main accident causing factors, with the help of which the level of accident gravity can be determined, are identified in the article.

Key words: enterprise storage and processing of plant products, accident, consequences, analysis, factors affecting, accident scenarios, localization and elimination plan, methodological approach, examples, organizational and technical part.