

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНЫХ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ ЛАКОКРАСОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ИХ ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ

© 2022 Е. В. Семенова, Е. А. Бойков

Воронежский институт высоких технологий (Воронеж, Россия)

В статье проведен анализ возможных аварийных ситуаций лакокрасочного производства и предложены мероприятия по снижению производственных рисков.

Ключевые слова: производство, лакокрасочные материалы (ЛКМ), система противоаварийной автоматической защиты (СПАЗ), контрольно-измерительные приборы и автоматика (КИПА), аварийная ситуация, планы локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС).

Лакокрасочные материалы (ЛКМ) – это сложные композиции, которые при нанесении на какую-либо поверхность в результате различных физических и химических превращений образуют покрытие (пленку) с определенным комплексом свойств – защитных, декоративных и др. К лакокрасочным материалам относят лаки, краски, эмали, грунтовки, шпатлевки.

Основная часть выпускаемой лакокрасочной промышленностью продукции – это пигментированные лакокрасочные материалы. Они широко используются в таких отраслях промышленности, как машиностроение, радиоэлектроника, авиация и судостроение, промышленное и жилищное строительство, космическая техника и производство товаров народного потребления и др. ЛКМ являются пожароопасными и токсичными материалами, что обусловлено свойствами компонентов, входящих в их состав.

Чаще всего ассортимент лакокрасочного производства включает пять основных композиций белых баз, состоящих из белых пигментов и лака или олифы. В качестве белых пигментов применяются несколько марок мела, диоксида титана и кальцит.

Белые базы – гомогенные дисперсные смеси белых пигментов с лаком или олифой и служат основой для получения эмалей и масляных красок.

Процесс производства белых баз разде-

ляется на три индивидуальные технологические схемы по числу применяемых белых пигментов – мела, кальцита и диоксида титана.

Трубопроводная обвязка оборудования позволяет осуществлять передачу технологических сред из одной схемы в другую (при необходимости).

Процесс производства периодический, технология производства однотипна для всех пигментов.

Технологический процесс производства белых баз включает следующие стадии:

1. Прием и дозировка сырья.
2. Предварительный замес пигментов с лаком или олифой.
3. Размол пигментных паст и получение белых баз.
4. Хранение и передача белых баз.

Технологическая схема производства белых баз обеспечивает безопасность технологического процесса при соблюдении регламентных параметров.

Технологический процесс производства осуществляется без повышенного давления и высокой температуры, в отсутствие возможности возникновения самопроизвольно развивающихся реакций.

Однако технологические стадии рассматриваемого производства и производственные операции не исключают возможности возникновения аварийных ситуаций, связанных с грубым нарушением параметров технологического режима и правил безопасности, утечками взрывоопасной среды (содержащей растворитель) или разгерметизацией технологической системы.

Аварийное состояние производства

Семенова Елена Владимировна – Воронежский институт высоких технологий, канд. техн. наук, доцент, e-mail: semenovaelenal@mail.ru.

Бойков Евгений Алексеевич – Воронежский институт высоких технологий, канд. техн. наук, доцент, e-mail: bojkov-2012@yandex.ru

может наступить в следующих основных случаях:

- отклонение технологических параметров от установленных регламентом;
- выход параметров за критические значения;
- выход из строя аппаратуры, арматуры или трубопроводов, систем ПАЗ, КИПиА;
- внезапное прекращение подачи в цех сырья и энергоносителей (воды, сжатого воздуха для КИПиА и т. д.);
- разгерметизация аппаратуры;
- образование пролива взрывопожароопасной жидкости на наружной площадке;
- образование взрывопожароопасной среды в помещении цеха;
- взрыв и загорание в помещении цеха и на наружной площадке.

В условиях эксплуатации производства большую роль имеет повышение уровня безопасной эксплуатации оборудования, трубопроводов, арматуры и средств КИПиА, своевременное выявление их дефектов, качественный ремонт или их замена.

При эксплуатации рассматриваемого производства наиболее опасными являются аварийные ситуации, связанные с разгерметизацией технологической системы (в результате износа материала оборудования или трубопроводов, а также выхода технологических параметров за регламентные или критические значения) и, как следствие – образование пролива, взрывопожароопасного облака, пожары и взрывы при наличии источников зажигания.

Возникновение и развитие аварийных ситуаций, а также их уровень в каждом технологическом блоке зависит от технического состояния оборудования, близости параметров технологического процесса к критическим значениям, от количества опасного вещества в блоке и его физико-химических свойств.

Контроль уровня в емкостях необходимо осуществлять соответствующим прибором (датчиком) с блокировкой по насосу.

Перечень основных факторов и возможных причин, способствующих возникновению и развитию аварийных ситуаций представлены в таблице.

С целью уменьшения вероятности возникновения аварийных ситуаций при производстве ЛКМ необходимы мероприятия,

направленные на выполнение требований нормативных документов по обеспечению безопасных условий эксплуатации, а именно: необходимо соответствие предприятия требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных норм и правил:

- Систематический (в соответствии с графиком проведения технического освидетельствования) внешний и внутренний осмотр оборудования и трубопроводов. Соблюдение норм технологического режима и безопасной эксплуатации.

- Ведение технологического процесса согласно действующей нормативной документации (НД). Контроль воздушной среды. Регулярный контроль за состоянием и исправностью систем контроля и безопасности. Проведение планово-предупредительного обслуживания оборудования и систем его безопасности.

- Периодический инструктаж и проверка знаний производственных инструкций, технологического регламента (ТР), ПЛАС и другой НД у производственного персонала.

- Соблюдение норм и требований технологического режима и безопасной эксплуатации. Использование защитных предохранительных устройств, средств контроля и автоматики и контроль за их исправностью. Прекращение приема и отпуска продукта. Периодический инструктаж и проверка знаний производственных инструкций, ТР, ПЛАС и другой НД у производственного персонала.

- Систематический контроль технического состояния и диагностика технологического оборудования и трубопроводов.

- Соблюдение норм и требований технологического режима и безопасной эксплуатации.

- Наличие опытного персонала. Своевременное проведение инструктажей, обучения и проверки знаний. Соблюдение норм и требований технологического режима и ПБ.

- Прекращение сливо-наливных работ. Недопущение появления источника воспламенения.

- Немедленное оповещение персонала и руководства об аварии. Локализация, ликвидация и утилизация пролива.

- Своевременная остановка процесса подачи лака или олифы в цех.
- Немедленное оповещение персонала и руководства об аварии.
- Принятие срочных мер по ликвидации аварийной ситуации.
- Вызов спецподразделений и служб (при необходимости).
- Немедленное оповещение персонала и руководства об аварии.
- Принятие срочных мер по ликвида-

ции аварийной ситуации.

- Вызов спецподразделений и служб (при необходимости).
 - Немедленное оповещение персонала и руководства об аварии. Своевременная остановка подачи продуктов в цех. Тушение пожара согласно Оперативной части ПЛАС
- Все перечисленные мероприятия позволяют комплексно снизить риски производства ЛКМ.

Таблица

Основные факторы и возможные причины, способствующие возникновению и развитию аварийных ситуаций

№ п/п	Факторы, способствующие возникновению и развитию аварийных ситуаций	Возможные причины аварийных ситуаций
1	Наличие в технологическом блоке лака или олифы, содержащих растворитель – уайт-спирит, создает опасность выброса большого количества пожаровзрывоопасного вещества при аварийной разгерметизации системы	Нарушение герметичности трубопроводов, разгерметизация оборудования
2	Емкостное оборудование является источником повышенной опасности из-за значительных объемов потенциально опасных веществ, находящихся в них, и возможности выхода параметров за критические значения	Отказы приборов контроля и автоматики (КИПиА).
3	Механические повреждения, физический износ и коррозия оборудования, неисправности запорной и регулирующей арматуры могут стать причиной его частичной разгерметизации	Выход параметров за критические значения
4	Наличие периодических процессов перекачки продукта создает дополнительную опасность аварийной разгерметизации насоса или трубопроводов	Неполадки в работе оборудования
5	Трубопроводные системы являются источником повышенной опасности из-за наличия сварных и фланцевых соединений, запорной и регулирующей арматуры	Ошибки персонала при ведении технологического процесса
6	Инициация взрыва или пожара возможна электростатическим разрядом при отсутствии или неисправности заземления, возникновением случайной искры	Ошибки ремонтного персонала при ведении ремонтных, газоопасных и огневых работ
7	Непосредственное участие человека в технологическом процессе создает опасность аварийной ситуации в случае ошибочных действий и нарушения производственных инструкций. Действие внешних факторов – природные явления, теракт, аварии на смежных блоках и т. д.	Действие теплового излучения, ударной волны при авариях на соседних блоках и других внешних воздействиях

ЛИТЕРАТУРА

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 09.03.2021).
2. Приказ от 7 декабря 2020 года № 500 Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности химически опасных производственных объектов»

(Зарегистрировано в Минюсте России 22 декабря 2020 г. № 61706).

3. Постановление Минтруда России, Минобразования России № 1/29 от 13.01.2003 «Об утверждении порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций».

4. Бойков Е. А., Семенова Е. В. Мо-

дернизация как источник опасностей в современном мире / Е. А. Бойков, Е. В. Семенова // Вестник Воронежского института высоких технологий. – Воронеж: ООО ИПЦ Научная книга, 2020. – № 4 (35) – С. 105-109.

5. Федеральный закон РФ от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (в ред. Федер. закона от 30 апреля 2021 г. № 117-ФЗ).

6. ГОСТ 12.3.047-2012 Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля.

7. Руководство по безопасности «Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опас-

ных производственных объектах» (утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11.04.2016 г. № 144).

8. СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» (в ред. Изменения № 1, утв. Приказом МЧС РФ от 01.06.2011 № 274).

9. Корольченко А. Я. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения / А. Я. Корольченко, Д. А. Корольченко. Справочник: в 2-х ч. – М.: Асс. «Пожнаука», 2004. – Ч. I. – 713 с. – Ч. II. – 774 с.

ANALYSIS OF POSSIBLE EMERGENCIES OF PAINT AND VARNISH PRODUCTION AND MEASURES TO PREVENT THEM

© 2022 *E. V. Semenova, E. A. Boikov*

Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)

The article analyzes possible emergencies of paint and varnish production and suggests measures to reduce production risks.

Keywords: production, paint and varnish materials (LCM), emergency automatic protection system (SAZ), control and measuring devices and automation (KIP and A), emergency situation, plans for localization and liquidation of emergency situations (PLAS).