

УДК 614.849

***ПОЖАРООПАСНОСТЬ НОВЫХ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ
ПРОИЗВОДСТВ: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И МИНИМИЗАЦИЯ
РИСКОВ ЧЕРЕЗ НЕЙТРАЛИЗАЦИЮ СТАТИЧЕСКОГО
ЭЛЕКТРИЧЕСТВА***

Аксенов С.Г.

*д-р э.н., профессор,
ФГБОУ ВО Уфимский университет науки и технологий,
РФ, г. Уфа*

Франчук С.Ю.

*студент,
ФГБОУ ВО Уфимский университет науки и технологий,
РФ, г. Уфа*

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы определения показателей пожаровзрывоопасности и минимизации рисков на химических производствах новых фармацевтических препаратов за счет нейтрализации статического электричества. Анализируются основные источники возникновения электростатических зарядов, их влияние на безопасность технологических процессов и методы оценки уровня опасности. Представлены ключевые параметры, используемые для определения пожаровзрывоопасности, а также современные подходы к предотвращению искрообразования. Особое внимание уделено практическим мерам по снижению рисков, включая применение антистатиков, заземление оборудования, использование систем активной и пассивной нейтрализации статического электричества.

Ключевые слова: статическое электричество, пожаровзрывоопасность, фармацевтическое производство, нейтрализация заряда.

***FIRE HAZARD OF NEW PHARMACEUTICAL PRODUCTIONS:
DETERMINING INDICATORS AND MINIMIZING RISKS THROUGH
STATIC ELECTRICITY NEUTRALIZATION***

Aksyonov S.G.

Дневник науки | www.dnevnikaui.ru | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

*Doctor of Economics, Professor,
Ufa University of Science and Technology,
Russian Federation, Ufa*

Franchuk S.Yu.

*Student,
Ufa University of Science and Technology,
Russian Federation, Ufa*

Annotation. The article discusses the issues of determining fire and explosion hazard indicators and minimizing risks in the chemical production of new pharmaceutical products by neutralizing static electricity. The main sources of electrostatic charges, their impact on the safety of technological processes and methods for assessing the level of danger are analyzed. The key parameters used to determine the fire and explosion hazard, as well as modern approaches to spark prevention, are presented. Special attention is paid to practical measures to reduce risks, including the use of antistatic agents, grounding of equipment, and the use of active and passive static electricity neutralization systems.

Keywords: static electricity, fire and explosion hazard, pharmaceutical production, charge neutralization.

Современные технологии в области фармацевтики характеризуются постоянным расширением ассортимента выпускаемых препаратов, усложнением технологических процессов и увеличением объемов производства. В связи с этим возрастает роль обеспечения промышленной и пожарной безопасности на предприятиях, особенно при работе с новыми химическими соединениями, обладающими высокой реакционной способностью и потенциальной опасностью самовозгорания или взрыва. Одним из ключевых факторов, влияющих на возникновение чрезвычайных

ситуаций на таких производствах, является накопление статического электричества.

Статическое электричество — это электрический заряд, образующийся на поверхности материалов вследствие трения, переливания, перемешивания, транспортировки сыпучих веществ или движения жидкостей по трубопроводам. На химических производствах, особенно в фармацевтике, где широко используются органические растворители, полимеры, порошки и другие диэлектрические материалы, статическое электричество может накапливаться в значительных количествах. При определённых условиях разряд статического электричества может стать источником зажигания паровоздушной или пылевой смеси, что представляет угрозу возникновения пожара или взрыва [1].

В данной связи особую актуальность приобретает разработка методик определения показателей пожаровзрывоопасности новых фармацевтических продуктов и внедрение эффективных мер по предотвращению искрообразования. Основными задачами являются: оценка уровня электростатической опасности, выявление критических параметров, при которых возможно возникновение разряда, и создание систем нейтрализации статического электричества, соответствующих требованиям промышленной безопасности.

Первым этапом в обеспечении пожаровзрывобезопасности является определение показателей, характеризующих степень риска от статического электричества. К таким показателям относятся:

- удельное объемное электрическое сопротивление материала, определяющее его способность накапливать электрический заряд;
- максимальный уровень заряда, который может быть накоплен при конкретных условиях эксплуатации;

- энергия разряда , которая может превышать минимальную энергию зажигания для данной горючей среды;
- минимальная энергия воспламенения (МЕI) , зависящая от состава и концентрации паров или пыли в воздухе;
- потенциал электростатического поля , создающего условия для искрообразования;
- время рассеивания заряда , характеризующее способность системы к саморазрядке [2,3].

Для определения этих показателей применяются как лабораторные испытания, так и моделирование процессов накопления и рассеивания заряда в реальных условиях производства. Современные методики позволяют не только оценить текущие риски, но и прогнозировать поведение веществ при изменении параметров технологического процесса, температурного режима, скорости перемещения материалов и других факторов.

На основе полученных данных проводится классификация производств по уровню электростатической опасности и разрабатываются рекомендации по снижению рисков. Основными направлениями минимизации пожаровзрывоопасности являются:

1. Использование антистатических добавок, которые снижают удельное сопротивление материалов и ускоряют рассеивание заряда.
2. Применение проводящих покрытий и материалов, обеспечивающих безопасное отведение электрического заряда.
3. Заземление оборудования и технологических емкостей, исключающее накопление заряда на металлических поверхностях.

4. Установка активных и пассивных систем нейтрализации статического электричества, включая ионизаторы, коронные разрядники, щеточные устройства и другие технические средства.

5. Контроль параметров микроклимата, особенно уровня влажности, поскольку повышенная влажность способствует снижению накопления заряда.

6. Регламентация технологических операций, таких как скорость перекачки жидкостей, интенсивность перемешивания и транспортировки порошков, чтобы минимизировать трение и электризацию [4].

7. Обучение персонала, направленное на формирование у работников осознанного отношения к электростатической опасности и соблюдение правил безопасного поведения.

Внедрение указанных мер требует системного подхода и учета специфики каждого производства. Например, на участках получения и фасовки тонкоизмельченных порошков, характерных для фармацевтической промышленности, необходимо использовать комбинированные решения: применять антистатические добавки, организовать принудительное заземление контейнеров и рабочего оборудования, а также установить автоматические системы ионизации воздуха. В помещениях, где обращаются легковоспламеняющиеся растворители, требуется строгий контроль за уровнем паров в воздухе и своевременная вентиляция помещений [5].

Особое внимание уделяется системам мониторинга и контроля электростатических параметров. Современные датчики и измерительные комплексы позволяют в реальном времени отслеживать уровень заряда, напряженность электрического поля и другие параметры, связанные с электростатической опасностью. Интеграция этих систем с автоматизированной системой управления технологическим процессом (АСУ

ТП) позволяет оперативно реагировать на отклонения и принимать меры по предотвращению аварийных ситуаций.

Также важным элементом является проведение регулярных проверок и аудитов состояния защиты от статического электричества. Это включает в себя тестирование заземления, измерение сопротивления материалов, проверку работы нейтрализаторов и обучение персонала. Результаты таких проверок дают возможность вносить коррективы в существующие меры безопасности и совершенствовать систему предупреждения чрезвычайных происшествий.

Нормативно-правовая база играет ключевую роль в обеспечении промышленной и пожарной безопасности. В Российской Федерации вопросы защиты от статического электричества регламентируются рядом нормативных документов, включая Федеральный закон №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», ГОСТ 12.1.018-93, СП 231.1311500.2015, а также внутренние стандарты предприятий. Эти документы содержат требования к оборудованию, технологическим процессам, средствам защиты и организации работ, направленные на предотвращение искрообразования и возникновения пожаровзрывоопасных ситуаций.

Таким образом, проблема статического электричества на современных фармацевтических производствах требует комплексного подхода, включающего определение показателей пожаровзрывоопасности, внедрение эффективных технологий нейтрализации зарядов, обучение персонала и соблюдение нормативных требований. Только при условии системного применения всех мер можно добиться минимизации рисков и обеспечить безопасность персонала, оборудования и окружающей среды.

Библиографический список

1. Аксенов С.Г., Гайзетдинова А.М. Анализ и оценка обеспечения пожарной безопасности на предприятиях пищевой промышленности на Дневник науки | www.dnevnikaui.ru | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

примере предприятий по изготовлению сиропа // Экономика строительства. - 2023, № 6. - С. 30-33.

2. Артеменко Н. В., Баскин И. И., Палюлин В. А., Зефирова Н. С. Искусственные нейронные сети и фрагментный подход в прогнозировании физико-химических свойств органических соединений // Изв. РАН, Сер. хим. — 2003. — № 1. — С. 19-28.

3. Гальберштам Н. М., Баскин И. И., Палюлин В. А., Зефирова Н. С. Нейронные сети как метод поиска зависимостей структура - свойство органических соединений // Успехи химии. — 2003. — Т. 72, № 7. — С. 706-727.

4. Сорокина Ю. Н., Карташова Т. В., Калач А. В., Облиенко М. В. Прогнозирование пожароопасных свойств фармацевтических препаратов // Современные проблемы гражданской защиты. – 2012, №3 (4). С. 18-20.

5. Калач А. В., Карташова Т. В., Сорокина Ю. Н., Облиенко М. В. Особенности прогнозирования пожароопасных свойств органических веществ с применением дескрипторов // Вестник Воронежского института МЧС России. — 2012. — № 1. — С. 20-23.

Оригинальность 75%