

Полученные научные результаты и выводы

Установлено, что русловые процессы в р. Пине и р. Припяти характеризуются высокой изменчивостью, что зависит от сезонных колебаний уровня воды и скорости течения. Выявлены участки, наиболее подверженные эрозии и отложению наносов, что имеет важное значение для понимания динамики речной экосистемы. Анализ проб наносов показал, что их минералогический и химический состав варьируется в зависимости от места отбора и условий окружающей среды. В частности выявлено, что в участках с активной эрозией преобладают более крупные фракции, тогда как в зонах отложения – мелкие частицы, содержащие высокие уровни органических веществ. Исследование показало, что химические параметры воды, такие как содержание ионов кальция и хлоридов, а также уровень pH, имеют значительное влияние на состав наносов. Эти параметры также влияют на биоразнообразие экосистем, так как их изменения могут привести к изменению условий обитания водных организмов. Установлены четкие закономерности между русловыми процессами и распределением наносов. Например, увеличение скорости течения связано с более высоким уровнем эрозии берегов и увеличением концентрации крупных наносов. Это свидетельствует о том, что изменения в одном процессе могут значительно повлиять на другой. Выявлено, что антропогенные воздействия, такие как изменение русла, добыча нерудных строительных материалов и строительство, оказывают значительное влияние на русловые процессы и состояние экосистем. В некоторых участках отмечено снижение биоразнообразия и ухудшение качества воды, что требует разработки мер по охране и восстановлению этих территорий. На основе полученных данных разработаны рекомендации для устойчивого управления водными ресурсами, включая необходимость регулярного мониторинга состояния русел и экосистем, а также внедрения практик, направленных на минимизацию антропогенного воздействия.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПОРОХОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Суворова¹ Ю. А., Полякова² И. С., Назарова³ Е. Г.

¹ *К. т. н., ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет»
Тамбов, Россия, suvorovaya@mail.ru*

^{2,3} *Магистранты ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет»*

Производство пороха представляет собой многоступенчатый процесс, включающий в себя стадии химического взаимодействия, измельчения, формования, сушки, растворения, пластификации и др. Предприятия по производству пороха

представляют определенную экологическую и промышленную опасность и требуют особого внимания при их проектировании и эксплуатации.

В процессе производства пороха используется сырье, относящееся к чрезвычайно- и высокоопасным веществам, оказывающим вредное воздействие на организм и окружающую среду. Производство характеризуется повышенной взрыво- и пожароопасностью, относится к поднадзорным опасным производственным объектам (ОПО). Кроме того, пороховое производство обладает повышенной водоемкостью.

На некоторых стадиях производства в процессе химических реакций образуются и выделяются в виде примесей вредные загрязняющие вещества, которые не используются в дальнейшем производственном цикле, а попадают в окружающую среду вместе с газовыми выбросами, сточными водами и твердыми отходами.

Основными газообразными загрязняющими веществами, поступающими в окружающую среду в результате деятельности порохового производства, являются кислые газы: оксиды азота, серы, углерода; пары и туман азотной и серной кислот; пары растворителей (этилового спирта и этилового эфира, этилацетата); хлористый водород. К жидким загрязняющим веществам относятся азотная и серная кислоты; в отходы попадают связующие, отвердители, пластификаторы. В процессе производства пороха может выделяться пыль тонкодисперсных твердых частиц: окислителей, горючих металлических порошков, окислов алюминия, целлюлозы и нитроцеллюлозы и др. Сточные воды порохового производства могут содержать различные компоненты порохов.

В процессе производства возникают отходы сырья, полуфабрикатов и специальной продукции, при уничтожении которых также выделяются вредные вещества. Так, в соответствии с Федеральным классификационным каталогом отходом, к отходам производства пороха относятся, например, отходы бария азотнокислого, отходы тринитротолуола, просыпи взрывчатых веществ на основе нитроаминов второго класса опасности, отходы и брак в производстве взрывчатых веществ в смеси, содержащие преимущественно взрывчатые вещества первого класса опасности и др.

Существуют риски возникновения аварийных ситуаций на пороховых производствах, при которых возможно попадание в окружающую среду залповых выбросов загрязняющих веществ в виде неочищенных газов и разливов токсичных продуктов, что может привести не только к локальному, но и региональному ухудшению экологической ситуации. В результате аварий на пороховых производствах в окружающую среду могут попасть хлор, аммиак, кислоты, продукты сгорания порохов и др.

По данным СМИ в октябре 2008 г. на ФКП «Казанский государственный казенный пороховой завод» произошел взрыв в цехе сушки пороха при погрузке готовой продукции. В марте 2016 г. на ФКП «Тамбовский пороховой завод» произошел взрыв и пожар в цехе помески и укупорки пороха. В январе 2021 г. на ФКП «Пермский пороховой завод» загорелись производственные отходы во время их погрузки в машину, огонь перекинулся на помещение, в результате воспламенилась хранившаяся на складе спецпродукция.

К основным причинам аварийности на таких предприятиях эксперты относят низкий уровень производственного контроля, недостаточный уровень квалификации работников, а также изношенность производственных фондов.

Таким образом, пороховое производство потенциально опасно для окружающей среды. Обеспечение экологической безопасности порохового производства – приоритетная цель природоохранных служб предприятия. Для достижения данной цели должны решаться следующие задачи: нормирование параметров вредного воздействия технологических процессов на окружающую среду; разработка мероприятий по сокращению и предупреждению вредного воздействия на окружающую среду; осуществление мониторинга экологических показателей окружающей среды, производственной сферы и организация контроля за выполнением намеченных мероприятий и планов; постоянное совершенствование системы управления охраной окружающей среды, осуществление мониторинга условий труда и проведение аттестации рабочих мест и организация контроля за выполнением намеченных мероприятий и планов по улучшению условий труда; разработка мероприятий по улучшению условий труда на рабочих местах.

Для снижения количества вредных загрязняющих веществ, поступающих в окружающую среду от пороховых производств, разрабатываются технологии утилизации опасных отходов пороховых производств. Например, в работе [2] нитроцеллюлозные шламы, образующиеся при производстве пороха, предложено окислять специальным биопрепаратом в прудах-накопителях. В патенте [3] из безвозвратных отходов порохового производства авторами предложено изготавливать топливные брикеты путем их смешения со связующим с дальнейшим формованием.

Соблюдение законодательных норм в области защиты окружающей среды и в области промышленной безопасности при проектировании и эксплуатации предприятия, совершенствование организации производственного экологического контроля, а также разработка и внедрение инновационных технологий переработки отходов, минимизация рисков возникновения аварий на ОПО, модернизация основных производственных фондов, газоочистного оборудования позволят обеспечить экологическую безопасность пороховых производств.

Список использованных источников

1. Забелин, Л. В. Защита окружающей среды в производстве порохов и твердых ракетных топлив / Л. В. Забелин, Р. В. Гафиятуллин, Г. Э. Кузьмицкий. – М. : ООО «НедраБизнесцентр», 2002. – 174 с.
2. Савиных, Д. Ю. Биообезвреживание отходов порохового производства на Режевском химзаводе в Свердловской области / Д. Ю. Савиных, А. В. Тарабара // Вестник ПНИПУ. Прикладная экология. Урбанистика. – 2021. – № 3. – С. 18–26. – DOI: 10.15593/2409-5125/2021.03.02.
3. Патент РФ 2012110846. Белов И.В., Ибрагимов Н.Г., Иванова И.П. и др. Способ изготовления топливных брикетов – 2013 г.