

УДК 692.8

*Пишеникова Александра Викторовна,**магистрант кафедры «Экология и безопасность деятельности человека»**ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,**e-mail: sashen-ka16pshenn@mail.ru**Прусакова Александра Валерьевна,**к.м.н., доцент кафедры «Экология и безопасность деятельности человека»**ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,**e-mail: alprus@mail.ru*

**МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ ПО МЕТОДУ ASTM D 943
«СТАНДАРТНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ
ИНГИБИРОВАННЫХ НЕФТЯНЫХ МАСЕЛ»**

Pshennikova A. V., Prusakova A. V.

**DEVELOPMENT OF RECOMMENDATIONS WHEN WORKING ACCORDING TO
ASTM D 943 «STANDARD TEST METHOD FOR OXIDATION CHARACTERISTICS
OF INHIBITED MINERAL OILS»**

Аннотация. В статье рассмотрены условия труда лаборанта химического анализа при внедрении метода ASTM D 943-10 «Стандартный метод определения окислительной способности ингибированных нефтяных масел» и предложены рекомендации для безопасного проведения работ по данному методу с целью предупреждения возникновения травм и/или развития профессиональных заболеваний.

Ключевые слова: метод ASTM D 943-10, лаборант, рабочее место, лаборатория, условия труда.

Abstract. The article discusses the working conditions of a chemical analysis laboratory assistant when introducing the ASTM D 943-10 method «Standard test method for oxidation characteristics of inhibited minerals oils» and offers recommendations for safe work on this method in order to prevent the occurrence of injuries and / or the development of occupational diseases.

Keywords: test method ASTM D 943-10, laboratory assistant, workplace, laboratory, working conditions.

Работа в химической лаборатории с точки зрения охраны труда связана с огромным количеством производственных рисков. Лаборант химического анализа (далее лаборант) каждую смену сталкивается с такими производственными факторами, как открытый огонь, кислоты, щелочи, яды, электричество, газы и пары, горячая стеклянная лабораторная посуда, сложный инструмент и техника. Любую химическую лабораторию всегда оснащают водопроводом, канализацией, системой газо- и электроснабжения, вентиляцией – всё это при неумелом использовании может представлять большую опасность.

Целью данной статьи является разработка рекомендаций для безопасного проведения работ по методу ASTM D 943 «Стандартный метод определения окислительной способности ингибированных нефтяных масел» (далее метод) в лабораторию масел, не используемого ранее на АО «АНХК».

Отдел технического контроля ИЦ-УКК АО «АНХК» включает в себя лаборатории:

масел, газов, топлив, бензинов и битумов, которые располагаются как в отдельных зданиях, так и в помещениях производственных цехов на разных территориях промплощадок АО «АНХК». Лаборатория масел, входящая в состав ОТК расположена в отдельном здании вблизи технологических установок на территории НПЗ завода масел. Лаборанты проводят исследования качества сырья, промежуточных и окончательных продуктов производств завода масел с применением современного аналитического оборудования, одним из продуктов контроля является выпуск масел турбинных Тп-22С марки 1 по ТУ 38.101821-2013. Большую часть химических анализов лаборанты выполняют в вытяжных столах, находятся в положении стоя. Инженеры-химики руководят проведением лабораторных анализов, выполняют исследовательские и экспериментальные работы.

Лаборатория масел в зависимости от области ее аналитических задач имеет различные изолированные помещения. Имеется

помещение, предназначенное для выполнения работ по подготовке проб к анализу и его проведению. Работы по методу проводятся в аналитическом зале. Помещение оборудовано вытяжной вентиляцией, водопроводом, раковиной и канализацией [1]. Окраска стен – масляная, полы – линолеум. Все помещения химической лаборатории удовлетворяют требованиям строительных норм [2].

Одним из важных производственных факторов лаборатории является освещение помещений. Лаборатория имеет большие окна, которые обеспечивают достаточное освещение днем. Для вечернего освещения над рабочим местом находится дополнительный источник света, помимо потолочных ламп. Применяются лампы дневного света, актуально для данной лабораторий, так как работает круглосуточно. Рабочие столы в аналитическом зале поставлены так, чтобы свет падал сбоку, с левой стороны от работника.

Помещение оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией с механическим побуждением и отдельными вентиляционными устройствами для отсоса воздуха из вытяжных шкафов в соответствии с требованиями, действующих строительном норм и правил. Вытяжные шкафы оборудованы верхними и нижними отсосами [3]. Рабочие столы и вытяжные шкафы покрыты негоряемым материалом, имеют бортики.

Помещение аналитического зала оборудовано автоматической пожарной сигнализацией, предусмотрены огнетушители и песок. В соответствии с требованиями пожарной безопасности помещению лаборатории определена категория взрывопожароопасной и пожарной опасности В4, имеется план эвакуации сотрудников в случае возникновения пожара. В соответствии с распоряжением по лаборатории в рабочем помещении назначен ответственный за соблюдение правил техники безопасности, правильное хранение легковоспламеняющихся, взрывоопасных и ядовитых веществ, санитарное состояние помещений, обеспеченность средствами индивидуальной защиты и аптечками первой помощи с необходимым набором медикаментов [1].

Безопасность лаборантов напрямую зависит от правильно организованного хранения реактивов. Хранение лабораторных запасов химических веществ и реактивов осуществляется в специально оборудованных, хорошо вентилируемых, сухих помещениях со-

гласно разработанной в лаборатории схеме размещения реактивов. В рабочем помещении допускается хранить разбавленные кислоты и щелочи в количестве, необходимом для проведения испытаний. ЛВЖ (ацетон) хранятся в толстостенных бутылках с герметичной завинчивающейся пробкой, вместимостью не более 1 дм³. Бутылка хранится в специальном металлическом ящике вдали от источника тепла и окислителей.

Метод испытания ASTM D 943 считают полезным при сравнении окислительной стабильности масел, которые склонны к загрязнению водой. Испытуемый образец подвергают воздействию кислорода при температуре 95°C в присутствии воды и катализатора из медной и стальной проволоки в виде спирали в темноте. Периодически отбирают небольшие аликвоты масла и измеряют кислотное число. Испытание продолжают до получения кислотного числа 2,0 мг гидроксида калия (KOH) на 1 г испытуемого образца и регистрируют время как окислительную стабильность в часах. В некоторых случаях прерывают испытание при заданном времени вместо достижения значения кислотного числа 2,0 мг KOH/г испытуемого образца (для масла турбинного норма составляет 2000 ч). В соответствии с ТУ 38.101821-2013 показатель по п. 16 гарантируется технологией приготовления и определяется при постановке на производство и далее, не реже одного раза в 12 месяцев [4].

При проведении испытания на лаборанта воздействуют следующие опасные и вредные факторы:

1. Химический фактор – в связи с непосредственным контактом работника с вредными химическими веществами при выполнении анализа. В соответствии с ТУ 38.101821-2013 «Масло турбинное Тп-22С марка 1. Технические условия» масло турбинное Тп-22С по степени воздействия на организм относится к 4-ому классу опасности по ГОСТ 12.1.007 с ПДК паров углеводородов в воздухе рабочей зоны 900/300 мг/м³ в соответствии с ГН 2.2.2.1313-03 и является малоопасным продуктом; в аэрозольном состоянии оно относится к 3-ему классу опасности с ПДК - 5 мг/м³, представляет собой в соответствии с ГОСТ 12.1.044 горючую жидкость и является умеренно опасным продуктом [4].

Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны подлежит систематическому

контролю, для 3-го и 4-го классов – не реже одного раза в квартал.

Поступающие в воздух рабочей зоны концентрации вредных химических веществ и соединений, не превышают допустимые нормы, установленные в ГН 2.2.5.1313-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны [5].

2. Также обязательному контролю подлежат параметры микроклимата: температура воздуха должна быть в пределах от +18⁰С до +22⁰С; скорость движения воздуха не более 0,1 м/с; относительная влажность воздуха 15-75 %.

3. Источником шума является система вытяжной вентиляции, не превышает 80 дБА. Обращение работников с химическими реактивами осуществляется в соответствии с правилами охраны труда и экологической безопасности [1,3]. Все работы с кислотами (применяются в качестве чистящих растворов), ЛВЖ (ацетон) производятся в вытяжном шкафу с принудительной вентиляцией, обеспечивающей скорость всасывания воздуха в сечении открытых на 15-20 см створок шкафа в пределах 0,5-0,7 м/с [1,6].

4. Недостаточная освещенность рабочей зоны. На рабочем месте должна быть выполнена комбинированная система освещения. При этом освещенность рабочей поверхности должна оставлять не менее 400 лк, комбинированная не менее 600 лк [7]. Рекомендуется оснастить рабочее место спереди скрытыми лампами, что будет меньше утомлять зрения работника.

5. Помещение лаборатории должно соответствовать требованиям электробезопасности при работе с электроустановками. Все оборудование должно быть заземлено.

6. В случае эксплуатации высокотемпературного термостата существует риск термического ожога. В соответствии с методикой при работе используется высокотемпературный термостат на 4 позиции с устройством для подачи газа с 4 калиброванными ротаметрами с расходом по кислороду 3 л/ч, обеспечивающая поддержание температуры образца масла в окислительной ячейке (95,0 ± 0,2) °С [8]. Эксплуатация высокотемпературного термостата и задействованного оборудования должна осуществляться в соответствии с требованиями безопасности и руководством по эксплуатации каждого прибора.

7. При работе со сжатыми газами необ-

ходимо строго следовать инструкции по безопасной эксплуатации баллонов и сосудов, работающих под давлением и вакуумом. Баллоны, содержащие сжатые газы (кислород) установлены в специально отведенном месте, которое исключает скопление людей, надежно укреплены в вертикальном положении на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов. Газ из баллона расходуется через проверенный редуктор, предназначенный для данного газа.

8. Физические перегрузки связаны с тяжестью трудового процесса лаборанта, обусловленные рабочей позой: выполнение рабочих операций преимущественно на ногах. И нервно-психические перегрузки выражаются повышенной утомляемостью, снижением работоспособности в результате нахождения работника длительное время в условиях постоянного воздействия химических веществ и постоянного шума.

9. Для выполнения химического исследования требуется достаточное количество лабораторной посуды. Посуда общего назначения – универсальные сосуды, которые используются для проведения широкого спектра работ (колбы, воронки, стаканы). Посуда специального назначения – (комплект стекла, необходимого для проведения испытаний, входящий в испытательную ячейку) это функциональные сосуды, применяемые для определенных целей. И мерная посуда – сосуды с градуированной шкалой, предназначенные для измерения объема жидких веществ (шприц с пробоотборной трубкой). В свою очередь мерная посуда должна удовлетворять требованиям государственного стандарта [9], иметь соответствующую маркировку. А также используются специальные инструменты и приспособления (держатель термометра, держатель пробоотборной трубки, сердечник для навивки проволоки). Для исключения производственных травм при работе со стеклянной посудой следует соблюдать элементарные меры предосторожности.

10. При выполнении химических испытаний лаборант работает в спецодежде и применяет средства защиты, выдаваемые в соответствии с действующими отраслевыми нормами. Согласно типовым отраслевым нормам [10] лаборант химического анализа обеспечен следующим комплектом защитных средств: костюм или халат для защиты от общих производственных загрязнений и

механических воздействий; фартук из полимерных материалов с нагрудником; перчатки с полимерным или точечным покрытием; перчатки резиновые или из полимерных материалов (на перчатках не должно быть порезов, проколов и других повреждений; надевая перчатки, следует посыпать их изнутри тальком [1]); очки защитные; средство индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующее или изолирующее.

Для работы в химико-аналитической лаборатории принимаются лица не моложе 18 лет, прошедшие предварительный медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний к выполнению должностных обязанностей лаборанта [6].

Допуск сотрудника к самостоятельной работе осуществляется по результатам прохождения [6]: вводного инструктажа; первичного инструктажа на рабочем месте; проверки знаний инструкции по охране труда; проверки знаний инструкций по оказанию первой помощи пострадавшим в связи с несчастными случаями и применению средств защиты, необходимых для безопасного выполнения работ.

К возможным профессиональным заболеваниям лаборантов химического анализа следует отнести токсико-химические поражения органов дыхания. Они возникают при ингаляционном воздействии токсических веществ раздражающего действия. Все растворители обладают также раздражающим действием на слизистые оболочки глаз и верхних дыхательных путей. Раздражающий эффект в большей степени проявляется при действии высоких концентраций паров тех

растворителей, которые обладают хорошей растворимостью в воде. В последние годы появились наблюдения о развитии профессиональной бронхиальной астмы у лиц, контактирующих с органическими растворителями [11]. Контакт работника с агрессивными реактивами без применения средств защиты может привести к химическим ожогам.

С целью предупреждения возникновения травм и/или развития профессионального заболевания лаборанту химического анализа запрещено [6]: работать с ядовитыми и опасными веществами без вытяжного шкафа; переносить стеклянные колбы с реактивами и пробами без штатива, прямо в руках; в производственных условиях отбирать пробы без ведома персонала, работающего на данном участке (цехе); работать с оборудованием или посудой, имеющей повреждения, дефекты или неисправности; использовать приборы химического контроля без защитного заземления; устанавливать приборы без соблюдения требований безопасности; хранить химические вещества и реактивы в лаборатории без специальной тары.

Для введения нового метода в лабораторию масел требуется разработка дополнительных инструкций и инструктажей. Соблюдение мероприятий по улучшению и оздоровлению условий труда на рабочем месте лаборанта: применение сертифицированных средств индивидуальной защиты; обеспечение эффективной работы системы вытяжной вентиляции; строгое соблюдение периодичности медицинского осмотра; соблюдение режима труда и отдыха.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ПНД Ф 12.13.1–03 Методические рекомендации. Техника безопасности при работе в аналитических лабораториях. Общие положения.
2. СН 535–81. Инструкция по проектированию санитарно-эпидемиологических станций.
3. ПОТ Р М-004–97. Межотраслевые правила по охране труда при использовании химических веществ.
4. ТУ 38.101821–2013 «Масло турбинное Тп-22С марка 1. Технические условия».
5. ГН 2.2.5.1313–03. «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны».
6. РД 34.03.277–93. «Типовая инструкция по охране труда для лаборанта химического анализа».
7. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03. «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий».
8. ASTM D 943-2010 «Стандартный метод определения окислительной способности ингибированных нефтяных масел».
9. ГОСТ 1770–74. «Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия (с Изменениями № 1–10)».

10. Приказ Минтруда России «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных усло-

виях или связанных с загрязнением» от 9 декабря 2014 года № 997н.

11. Лекарственный вестник «Профессиональная бронхиальная астма» №1 (53) 2014 Том 8 П.А. Бакумов, Е.Н. Ковальская, Е.А. Зернюкова, Е.И. Кочетова, Е.Г. Алексеев Кафедра профессиональных болезней с курсом общей врачебной практики (семейная медицина) ФУВ ВолгГМУ.

УДК 682.477(571.12)

Съемщиков Сергей Евгеньевич,
к.т.н., доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий»
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,
e-mail: jokeb@bk.ru
Каненкин Евгений Игоревич,
магистрант кафедры «Техносферная безопасность»
ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения»

ОБРАЩЕНИЕ С ТВЕРДЫМИ КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Semshikov S.E., Kanenkin E.I.

SOLID MUNICIPAL WASTE MANAGEMENT: PROBLEMS AND PROSPECTS

Аннотация: В статье рассмотрены проблемы обращения с отходами класса ТКО и перспективные направления их утилизации. Уделено внимание современным методам ликвидации несанкционированных свалок ТКО в Байкальском регионе на примере пилотного экологического проекта «Национальные парки без мусора».

Ключевые слова: экология, утилизация отходов, вторичное сырье.

Abstract: The article considers the problems of waste management of the MSW class and promising directions for their disposal. Attention is also paid to modern methods for the elimination of unauthorized landfills of MSW in the Baikal region on the example of the pilot environmental project "National Parks Without Garbage".

Keywords: ecology, waste management, secondary raw materials.

Резкий рост потребления в последние десятилетия во всем мире привел к существенному увеличению объемов образования твердых коммунальных отходов (ТКО). В настоящее время масса потока ТКО, поступающего ежегодно в биосферу, достигла почти геологического масштаба и составляет около 400 млн. тонн в год [1].

Понятие ТКО определено нормативным правовым актом Федерального закона от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 25.12.2018, статья 1с изм. от 19.07.2019) "Об отходах производства и потребления" [2]. Твердые коммунальные отходы – любые продукты, образующиеся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами, а также товары, утратившие свои потребительские свойства в процессе их использования физическими лицами в жилых помещениях в целях удовлетворения личных и бытовых

нужд. К твердым коммунальным отходам также относятся отходы, образующиеся в процессе деятельности юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, и подобные по составу отходам, образующимся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами [2].

Морфологический состав ТКО является важным аспектом, который необходимо учитывать при планировании мероприятий по их сбору, использованию, обезвреживанию и размещению. Ресурсный потенциал отходов напрямую зависит от их состава и определяет эффективность применения разных технологий, в том числе сортировки и отдельного сбора, а также стратегии управления отходами [3].

Твердые коммунальные отходы, в свою очередь, классифицируются на 14 основных фракций: