

Ремонтное производство и окружающая среда: проблемы и решения

В ремонтном производстве экологическую опасность представляют технологические процессы очистки изделий, сварки и наплавки деталей, нанесения гальванических и лакокрасочных покрытий. Загрязняющие отходы также выделяют металлоплавильные агрегаты, обкатываемые машины, заводской транспорт, котельная и кузница. От газообразных отходов необходимо оберегать воздушную атмосферу, а от жидких и твердых — почву и водную среду.

Мероприятия по охране окружающей среды от деятельности ремонтного производства сводятся к исключению или снижению загрязнения почвы, водного и воздушного бассейнов и уменьшению ресурсопотребления. Экологические налоги и плата за природные ресурсы ремонтным предприятием составляют в год 700...800 млн. белорусских рублей и распределяются следующим образом (% затрат): за атмосферный воздух — 61; за землю — 36; за сброс промышленных сточных вод — 2; за размещение твердых отходов — 1; за забор воды из артезианских скважин — менее 1.

Спектр газообразных веществ, выбрасываемых предприятием в атмосферу, состоит более чем из 40 наименований, он включает пыль, дым, сажу, копоть, аэрозоли масляные, сварочные и поверхностно-активные вещества, ароматические растворители, хромовый и сернистый ангидриды, хлориды водорода, оксиды углерода и азота и др. Наибольшую долю в балансе газообразных отходов составляют (% массы): сернистый ангидрид — 62; оксид углерода — 23; углеводороды — 6; диоксид азота — 5; твердые частицы — 1. Основная масса газообразных отходов (до 77 %) обусловлена сжиганием топлива. Так, заводская котельная при общем годовом расходе мазута 3175 т выбрасывает в атмосферу (т): оксидов серы — 118,2; оксида углерода — 41,7; оксидов азота — 10,3; твердых веществ — 1,1; мазутной золы — 0,2. Снижение загрязнения воздушного бассейна достигается в первую очередь путем совершенствования технологических процессов. Перевод заводской котельной с мазута на газообразное топливо исключает в продуктах сгорания наличие сернистого ангидрида и мазутной золы, снижает валовой выброс в атмосферу вредных продуктов сгорания топлива на 62 %, что существенно сокращает размер экологического налога. Снижение доли оксидов азота в дымовых газах котлов может быть достигнуто введением влаги в зону горения как при сжигании мазута, так и газа. Вода вводится в составе водо-мазутной эмульсии или в виде пара в факел или в газоходы котла.

Газообразные отходы технологических процессов основного производства очищают химическими, физическими или механическими способами. В основу химических способов положено протекание каталитических реакций, физические способы используют явления адсорбции и десорбции вещества, а механические — различие физико-механических свойств составляющих (плотности, размеров и агрегатного состояния). В результате этих процессов газы освобождаются от опасных соединений или превращаются в неопасные вещества. Наибольшее применение нашла механическая

очистка газов от пыли, дыма и тумана с помощью гидромеханических процессов в фильтрах и циклонах. Фильтры типа ФВГТ-1,1 обеспечивают степень очистки газов на 91...95 %. Очистка в циклонах происходит за счет вращательного движения потока взвеси, которое приводит к перемещению дисперсных частиц к его периферии, очищенный газ отбирается из центральной части этого потока. Водяные экраны в окрасочных камерах с гидрофильтрами осаждают окрасочные аэрозоли. Для предотвращения загрязнения атмосферы выбросами хрома, хлористого водорода, серной кислоты и другими веществами при испарении электролитов в гальванических ваннах применяют плавающие на поверхности среды полиэтиленовые шарики-поплавки.

На ремонтном предприятии в течение года образуется до 20 тыс. т нефтесодержащих сточных вод в виде отходов технологических процессов: разборочно-очистного, восстановления деталей, приработочно-испытательного и др. При очистке машин, агрегатов и деталей сточные воды загрязняются моторными и трансмиссионными маслами, консистентными смазками, топливными фракциями, промывочными жидкостями. Стоки также загрязняются маслами при утечках из гидросистем, станков или внутризаводского транспорта, смазочно-охлаждающими жидкостями при обработке металлов. Сточные воды гальванического производства содержат кислоты, щелочи, соединения шестивалентного хрома. Содержание нефтяных фракций и взвешенных веществ в сточных водах ремонтного производства может достигать 1100 мг/л. В стоках образуются устойчивые масляные эмульсии за счет их высокой дисперсности и наличия эмульгаторов. Плавающее масло в стоках — это результат низкой культуры, слабой организации производства и плохого состояния оборудования.

Основные направления снижения водопотребления и сбросов загрязненных сточных вод заключаются в уменьшении расхода воды на единицу продукции и в создании систем оборотного водоснабжения. Для рационального использования водных ресурсов применяется система оборотного водоснабжения. Объем водооборота на предприятии составляет третью часть от общей потребности в воде. Воды, предназначенные для дальнейшего применения или сброса, должны пройти механическую, химическую, биохимическую, термическую или другого вида очистку. Первая степень очистки загрязненных вод осуществляется на локальных очистных сооружениях цехов и участков, а вторая — на очистных сооружениях ремонтного предприятия. Далее предварительно очищенные воды поступают в оборотное водоснабжение или городскую канализацию.

Механическая очистка включает процеживание, отстаивание и фильтрование. Процеживание применяют для предварительной очистки растворов с целью отделения крупных твердых и волокнистых загрязнений. Отстаивание применяют как пассивный способ очистки растворов. Фильтрование дает более высокую степень очистки чем процеживание или отстаивание. Центробежное фильтрование производят в гидроцик-

лонах или центрифугах. Для осаждения твердых включений применяют напорные гидроциклоны, а для удаления всплывших загрязнений и их осаждения — открытые безнапорные. Эффективна непрерывная очистка растворов от загрязнений в центробежных самоочищающихся фильтрах. Способ ультрафильтрации получил распространение для разделения эмульсий, при этом эмульсии фильтруются через полупроницаемые мембраны под давлением, превышающем осмотическое. Мембрана пропускает молекулы растворителя, задерживая растворенное вещество. В процессе нет фазовых переходов, что позволяет вести его с небольшими расходами энергии при комнатной температуре.

Для регенерации сточных вод также применяются коагуляция и флотация. Коагуляция сопровождается укрупнением частиц загрязнений и выпадением из коллоидного раствора хлопьевидного осадка. Флотация основана на прилипанию частиц загрязнений к воздушным пузырькам, переводе их в пенный слой и удалении этого слоя.

Сравнивались между собой способы регенерации отработавших сред (см. рисунок): отстаиванием, коагуляцией, флотацией, ультрафильтрацией с предварительным осветлением, самоочищающимися механическими фильтрами. Критерий сравнения — технологические затраты на суточный объем отработавшего вещества ремонтного завода. При значениях объемов ремонта до 6,3 тыс. двигателей в год наибольшие затраты связаны с применением коагуляции и флотации. При увеличении объемов ремонта свыше 6,3 тыс. ед./год наименее эффективным способом становится отстаивание. Соотношение результатов объясняется недоиспользованием мощности оборудования для коагуляции и флотации и несовершенством процесса отстаивания, связанного с малой производительностью и большими габаритами оборудования. Способ ультрафильтрации становится эффективнее коагуляции и флотации, начиная с объемов ремонта примерно 10 тыс. ед./год. На всем рассматриваемом отрезке N затраты на флотационный процесс меньше затрат на коагуляцию, что объясняется меньшими затратами на вспомогательные материалы в первом случае. Наибольшую эффективность обеспечивает применение самоочищающихся фильтров (кривая 5), которые ведут непрерывную очистку раствора с выделением твердой и жидкой фаз. Производительность фильтров должна соответствовать объемам очищаемого вещества и интенсивности его загрязнения.

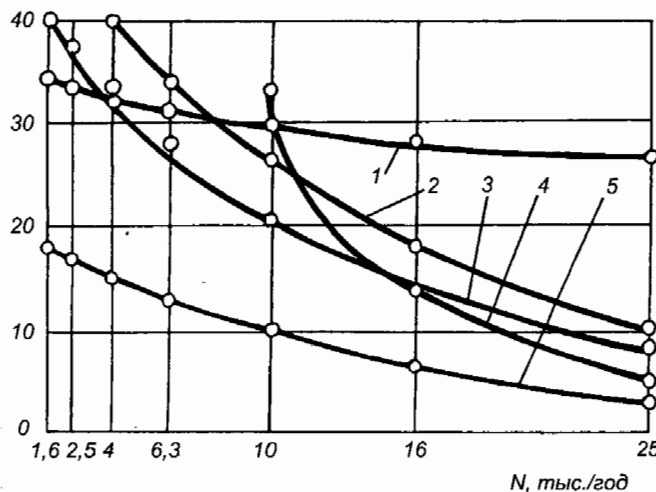
Физико-химические методы требуют дорогих реагентов и сложного оборудования, поэтому они не нашли в ремонтном производстве широкого применения при очистке стоков от небольших количеств загрязняющих веществ.

Химические способы основаны на обработке сточных вод химическими реагентами. Вредные вещества в результате реакций нейтрализации, окисления или восстановления переходят в нетоксичные продукты или выпадают в осадок, который отделяется механическими способами.

Биохимическая очистка стоков производится в железобетонном бассейне, в который непрерывно подают воздух. Колонии бактерий поглощают органические вещества, содержащиеся в сточных водах. Далее бактерии отделяются от стоков и используются как удобрения, осадки шлама утилизируют.

Целесообразно использовать сточные замазученные воды в виде 8...15 %-ной добавки к жидкому топливу, что обеспечивает снижение в дымовых газах котла оксидов азота на 40...45 %, сажи на 85...90 %, оксида углерода и углеводородов на 75...80 %, при этом исчезает

3, тыс. белорусских руб.



Зависимость технологических затрат Z на суточный объем очистки раствора разборочно-очистного участка от программы ремонта N двигателей с рабочим объемом 4,5 л различными способами:
 1 — отстаиванием; 2 — коагуляцией; 3 — флотацией; 4 — ультрафильтрацией с предварительным осветлением; 5 — самоочищающимся фильтром

проблема утилизации сильно загрязненных нефтесодержащих сточных вод предприятия. Термический способ очистки сточных вод достаточно эффективен. Сжигание эмульсии сточных вод с мазутом в котле малой и средней мощности позволяет повысить КПД котла на 1...3 %. Горючие добавки вторичного энергоресурса из нефтешлаков сточных вод позволяют уменьшить потребление мазута на 3...5 %. Возможно применение отработавших масел в виде добавки к жидкому топливу для котельных агрегатов.

Проблема использования переработанных и безвредных отходов гальванического производства решена не полностью. Промышленную очистку стоков от ионов тяжелых металлов, соединений шестивалентного хрома, кислот и щелочей обеспечивает автоматизированная установка РВК 50-032М. Применение ионообменных (катионных и анионных) фильтров позволяет не только доочищать кислотощелочные стоки от ионов тяжелых металлов, но и значительно снизить общее солесодержание сточных вод.

На заводе ежегодно образуется 50...60 т твердых отходов производства, которые включают (% массы): твердые бытовые отходы — 18; прокладочные материалы — 16; древесные отходы — 15; резиновую обрезь — 13; обтирочную ветошь — 12; отработавший флюс — 10; шлифовальные отходы — 8; изношенные шины — 6; шлак гальванопроизводства — 1; окрасочный шлак — менее 1. Проблема использования или обезвреживания этих отходов достаточно актуальна, поскольку в регионах нет специализированных полигонов и технологий переработки. Часть отходов вывозится на городские полигоны твердых бытовых отходов, твердые отходы гальванопроизводства складываются на заводском полигоне, часть горючих отходов используется населением для отопления. Полигонный метод хранения отходов является вынужденной и неэффективной мерой.

Предложенная система мер позволяет снизить загрязнение окружающей среды до допустимых значений и сократить расходы на экологические налоги и плату за природопользование в 2...3 раза.