

ятиями Гомельской, Брестской и Гродненской областей Инспекция энергосбыта Белорусэнерго в то время не проводила.

Инспекция, являясь отделом Энергосбыта, осуществляла методическое руководство работой инспекций в отделениях Энергосбыта в Могилеве, Орше и Витебске.

Список используемых источников:

1. Белорусская энергетическая система. – Мн.: ООО “Асар”. 2001.
2. Национальный архив Республики Беларусь. – Ф.125. – Оп. 3. –Д. 1

Урецкий Е.А., Мороз В.В.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ, СОЗДАВАЕМЫЕ
ЛАКОКРАСОЧНЫМИ ЗАГРЯЗНЕНИЯМИ СТОЧНЫХ ВОД
ПРЕДПРИЯТИЙ ПРИБОРО – И МАШИНОСТРОЕНИЯ И ПУТИ ИХ
РЕШЕНИЯ МАЛОЗАТРАТНЫМИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИМИ
РЕШЕНИЯМИ**

Брестский государственный технический университет

Получение лакокрасочных покрытий – это технологический комплекс операций, включающий в себя подготовку поверхности изделий, нанесение лакокрасочных материалов и их отверждение. Он сопровождается загрязнением как воздушного, так и водного бассейнов исключительно токсичными веществами.

Эффективное решение экологических проблем, создаваемых в основном производстве, невозможно без детального его обследования.

1. Окраска промышленных изделий методом пневматического распыления

Одним из наиболее распространенных способов окраски является пневматическое распыление. Сущность метода заключается в образовании аэрозоля, путем дробления жидкого лакокрасочного материала (ЛКМ) струей сжатого газа (обычно воздуха). Образующийся аэрозоль движется в направлении газовой струи и при ударе о деталь коагулирует, капли сливаются, образуя на поверхности слой жидкого лака или краски.

Главные достоинства метода:

- универсальность;
- относительно высокая производительность;
- простота технического осуществления;
- достаточно хорошее качество получаемых покрытий.

Имеются ручной (с ручными распылителями) и автоматизированный (с автоматическими распылителями) варианты способа пневматического распыления, которые применяют самостоятельно или комбинируют в технологическом цикле окраски изделий с другими способами.

Недостатки; пневматического распыления:

- неэкономичность;
- повышенная пожароопасность;
- вредные санитарно-гигиенические условия труда обслуживающего персонала (особенно при ручном варианте нанесения);

- необходимость интенсивного отсасывания загрязненного воздуха;
- большие потери ЛКМ.

Потери ЛКМ в зависимости от сложности окрашиваемых изделий составляют:

- для изделий I группы сложности - в среднем 25%;
- для II группы - около 35%;
- для III группы - около 55%.

Коэффициент полезного использования ЛКМ весьма низок и при различных методах окрашивания приведен в таблице 1.

Кроме этого, метод пневматического распыления характеризуется большим расходом очень токсичных растворителей (бензол, ксилол и пр.), которые используются для доведения ЛКМ до требуемой рабочей вязкости. Поэтому большое внимание приходится уделять очистке загрязненного воздуха от красочной пыли т.к. в настоящее время используется исключительно мокрый способ очистки.

Таблица 1. Коэффициент полезного использования ЛКМ [1]

Метод нанесения ЛКМ	Группа сложности		
	1	2	3
1	2	3	4
1. Пневматическое распыление	0,75	0,66	0,45
2. Безвоздушное распыление без нагрева	0,80	0,65	-
3. Безвоздушное распыление с подогревом	0,85	-	-
4. Электроосаждение	-	0,70	-
5. Кистью	0,90	0,90	0,90
6. Шпателем	0,95	-	-

Как известно, при применении этого способа воздух пропускают через двойную завесу воды, создаваемую в гидрофилт্রে, где он освобождается от красочной пыли (см. рис. 1) и поступает в сепаратор, который устанавливают за водяной завесой. В сепараторе воздух освобождается от влаги и ЛКМ, оставшегося в воздушном потоке, и выводится в атмосферу.

Нижняя часть гидрофилтра представляет собой ванну, куда поступает вода, загрязненная красочной пылью. Часть загрязненной воды сливается из ванны, смесь загрязненной воды с чистой, непрерывно добавляемой из водопровода (1-3% от часового расхода циркулирующей воды), насосом подается обратно в водораспределительную систему, расход циркулирующей воды в среднем составляет 1-3 л на 1 кг воздуха, уровень воды в ванне регулируется автоматически шаровым клапаном.

При контакте краски с водой происходит частичное растворение химикатов входящих в ее состав, в воде, сбрасываемой из гидрофилтров, будут содержаться все приведенные выше химикаты, в т.ч. тяжелые металлы. После достижения в воде требуемых концентраций загрязнителя, она должна сливаться, донные отложения краски удаляются, а затем заливается свежая вода.

Авторы предлагают оборудовать вентиляционную систему покрасочных камер специальной вставкой для задержания токсичной аэрозоли (см. рис.1). После исчерпания своей сорбционной способности она может быть сожжена, например, в котельной предприятия.

Попадание конденсата с крыш здания или территории во время выпадении атмосферных осадков в ливневую канализацию, может привести к штрафным санкциям со стороны контролирующих организаций.

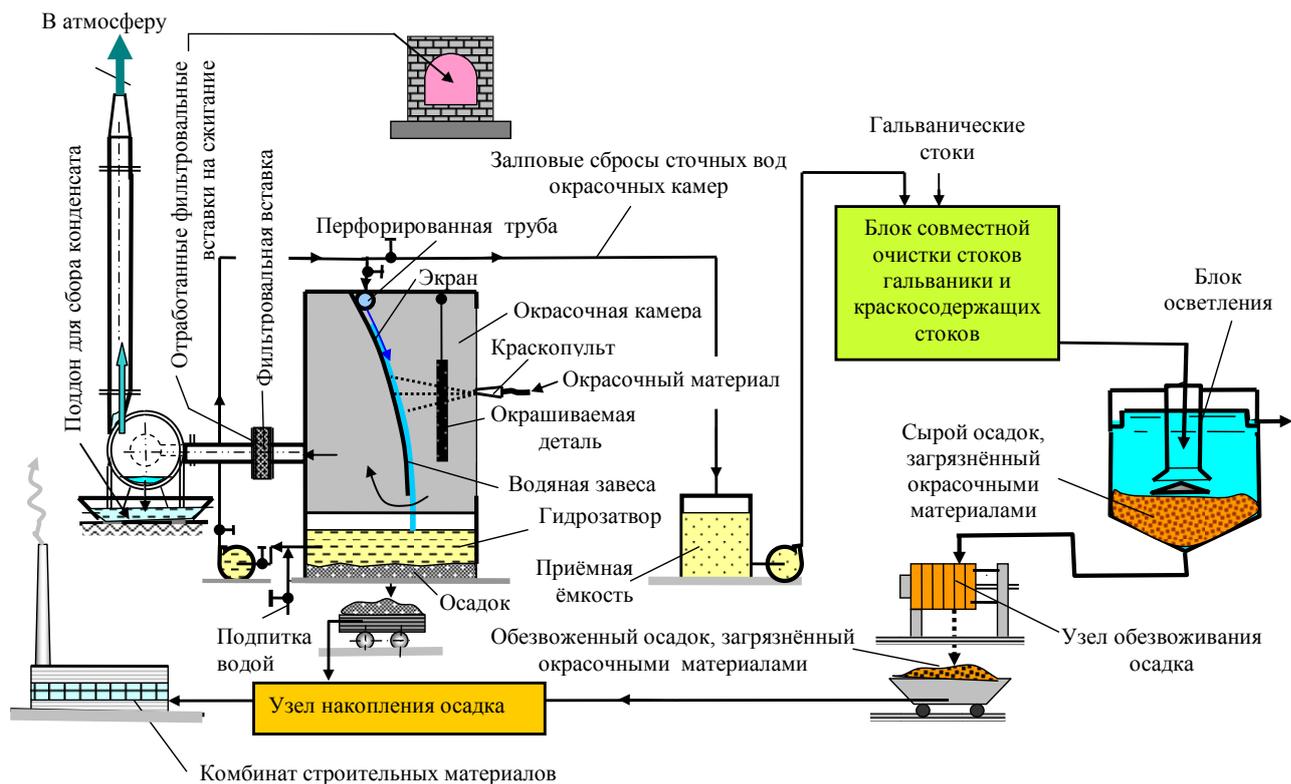


Рис. 1. Экологические проблемы, создаваемые краскосодержащими загрязнениями, и методы их устранения

Во избежание попадания токсичного конденсата образующегося в улитке вентилятора на крышу производственного здания или на землю, он должен быть оборудован поддоном для сбора этого конденсата. Конденсат по мере наполнения поддона должен сливаться в систему очистки стоков от ЛКМ.

В случае нарушения сроков сменяемости воды в гидрофильтрах они прекращают выполнять свою функцию - предотвращение выброса крайне токсичных химикатов в атмосферу (ксилол, бензол, толуол и др.).

График сменяемости воды в гидрофильтрах покрасочных камер как правило, на предприятиях отсутствует. Необходимый период времени работы гидрофильтра до смены воды в нем не рассчитан. Технологический процесс не соблюдается. Практически на всех обследованных авторами предприятиях, в том числе и Брестском электротехническом заводе (БЭТЗ), очистка стоков от гидрофильтров не предусмотрена. Сточные воды сбрасываются непосредственно в городскую канализацию.

Основные виды выбросов при нанесении ЛКМ приведены в таблице 2.

О составе применяемых на предприятиях ЛКМ можно судить по данным полученным авторами в технологической службе Брестского электротехнического завода. На этом предприятии на покраске применяют следующие краски и растворители.

1. Краски:

- МЛ-165, серебристая, ГОСТ 12034, 440 кг/мес;
- МЛ-12, серая, ГОСТ 9754-76, 570 кг/мес;
- ПФ-115, синяя, ГОСТ 6465-%;
- ПФ-115, коричневая;
- ПФ-115, серая;

2. Грунтовка: ГФ-021, ГОСТ 25129-82.

3. Растворители: сольвент, ксилол, 646.уайт-спирит, нефрас, уайт-спирит, бутиловый спирт, сольвент нефтяной каменноугольный, этилцеллозольв.

Таблица 2. Основные виды выбросов при нанесении ЛКМ

Оборудование	Виды загрязнений	
	Воздушные выбросы	Сточные воды
1	2	3
1. Установка окрашивания пневмораспылением	Пары растворителя, красочный аэрозоль	Красочная дисперсия, растворитель
2. Установка окрашивания безвоздушным распылением	Пары растворителя	Красочная дисперсия, растворитель
3. Установка окрашивания в электрическом поле	Пары растворителя	-
4. Установка окрашивания окунанием, струйным обливом	Пары растворителя	-
5. Установка окрашивания электроосаждением	Пары растворителя	Красочная дисперсия
6. Установка нанесения порошковых покрытий	Красочная пыль	-
7. Установка сушильная	Пары растворителя	-
8. Установка подготовки поверхности	-	Составы обезжиривания, фосфатирования, пассивирования

Практически на всех заводах и в частности на БЭТЗ данные по подробному составу применяемых красок, грунтовок, растворителей и др. химикатов отсутствуют

И это при том, что по данным ОАО «Лакокраска» в составе ЛКМ таких как МЛ-12, ПФ-115, ГФ-021 в виде соединений нелетучей части входят тяжёлые металлы (ТМ) свинец, хром, цинк и др. Именно они выпадают в виде осадка на дно гидрофилтра, который вывозится на полигоны бытовых отходов. Этот осадок, загрязнённый ТМ, представляют серьёзную опасность как для поверхностных источников, так и для подземных вод. Он так же является каталитическим ядом для узлов сбрасывания биогазовых установок.

2. Утилизация осадка интегрального состава

Осадок интегрального состава образуется в осветлителях (см рис.1).

Химический состав такого осадка на Брестском электромеханическом заводе был получен авторами в результате соответствующих исследований на БЭМЗ и приведен в таблице 3.

Таблица 3. Химический состав осадка

Содержание твёрдой фазы в подсушенном осадке, %	Химический состав									Потери при прокаливании, %
	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	MnO ₂	ZnO	CaO	MgO	CuO	
1,6	4,9	15,3	2,3	1,1	10,3	4,0	16,3	5,5	1,9	27,4
2	2,9	12,9	4,7	1,0	4,6	5,8	22,9	1,5	1,4	23,6

Утилизация подсушенного осадка интегрального состава, загрязнённого токсичными ЛКМ может предусматриваться в качестве сырья для производства таких строи-

тельных материалов как керамзит, кирпич [2] и пр., требующих обработки при температурах выше 900⁰С. При этой температуре не только гарантировано выгорание органики, но и снижается потребность в топливе для получения керамической продукции. Наилучшим объектом приложения является керамзит, в первую очередь, по санитарным и природоохранным соображениям, поскольку зёрна керамзита в лёгких ячеистых бетонах защищены от воздействия влаги, исключён также антропогенный контакт.

Кроме того добавка к изделиям 2-5% осадка гальванического производства к керамической массе снижает температуру обжига её с 980⁰С до 920⁰С, упрочняет их на 15-30%, снижает на треть водопоглощение и увеличивает морозостойкость [2]. В процессе обжига более чем вдвое увеличивается выделение серы

Полученная продукция проверена на экологическую безопасность и рекомендована к использованию Белорусским научно-исследовательским санитарно-гигиеническим институтом [3].

Выводы:

1. Показаны методы устранения проблем, создаваемых сточными водами, загрязнёнными лакокрасочными материалами (ЛКМ).
2. Приведен пример утилизации осадка, загрязнённого ЛКМ на предприятиях строительных материалов.

Список используемых источников:

1. Лакокрасочные покрытия в машиностроении, справочник. М, “Машиностроение“ 1994 г.
2. Урецкий Е.А, Никитина О.И. Кузьмин И.И. Никитин В.И.. А.С. № 922 098. «Керамическая масса для изготовления стеновой керамики».
3. Белорусский научно-исследовательский санитарно-гигиенический институт. Информационные карты по санитарно-химическим исследованиям для плитки керамической фасадной, кирпича (кубиков керамических), керамзита. Минск. 1988.

Глухова О.В.

ПОНЯТИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина

В Республике Беларусь в настоящее время создана достаточно обширная правовая база в области обеспечения энергетической безопасности, однако четкого определения того, что следует понимать под энергетической безопасностью, ни один действующий национальный нормативный правовой акт не содержит.

В Решении Межгосударственного Совета Евразийского экономического сообщества № 103 «Об Основах энергетической политики государств – членов ЕврАзЭС» (принято в г. Москве 28.02.2003 г.) установлено, что энергетическая безопасность – состояние защищенности энергетического сектора государств ЕврАзЭС от внутренних и внешних условий, процессов и факторов, ставящих под угрозу его устойчивое развитие и энергетическую независимость. Энергетическая независимость – это обеспеченность государств ЕврАзЭС местными энергоресурсами с учетом потребностей