

УДК 504.05:621.74

К60

Рецензент

кандидат технических наук, профессор *В.А. Муравьев*

Колтыгин А.В.

К60 Экологические проблемы литейного производства: Учеб. пособие. – М.: МИСиС, 2003. – 99 с.

В учебном пособии предпринята попытка обобщить весьма разрозненную информацию о процессах и технологиях литейного производства черных и цветных металлов с точки зрения их воздействия на экологическое состояние рабочей зоны предприятий и населенных мест, расположенных в непосредственной близости от производства, а также проанализировать данные процессы на предмет их соответствия требованиям о ресурсосбережениях, предъявляемым современной жизнью к любым технологическим процессам.

Содержание пособия соответствует программе курса «Экологические проблемы литейного производства».

Предназначено для студентов специальности 110400 «Литейное производство черных и цветных металлов».

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	5
1. Законодательная основа экологического регулирования и система стандартов производства	6
1.1. Общая характеристика Федерального закона «Об охране окружающей среды». Сведения о других законах и подзаконных актах экологического законодательства	6
1.2. Государственный стандарт ГОСТ Р ИСО 14000	8
1.3. Система стандартов ISO 14000	9
2. Вредные воздействия предприятий литейного производства на окружающую среду.....	11
2.1. Виды вредных воздействий.....	11
2.2. Вредные выбросы в атмосферу	11
2.2.1. Критерии вредности загрязнений. Понятие предельно допустимой концентрации	11
2.2.2. Классификация токсических веществ.....	14
2.2.3. Особенности совместного воздействия вредных веществ	16
2.2.4. Основные вредные вещества, выделяемые в атмосферу литейных цехов	18
2.3. Распределение газопылевых выбросов в атмосфере. Расчет максимальной величины приземной концентрации вредного вещества	25
2.4. Усредненная оценка ущерба от выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.....	31
2.5. Критерии вредности загрязнений водоемов. ПДК	32
2.6. Определение предельно допустимого сброса в водоем. Расчет ущерба от сброса загрязняющих веществ со сточными водами	37
2.7. Твердые отходы литейного производства	41
3. Влияние на окружающую среду основных технологических процессов производства отливок	42
3.1. Получение жидкого металла.....	42
3.1.1. Пылевыведение при плавке в дуговых сталеплавильных печах.....	42
3.1.2. Пылегазовыведение при ваграночной плавке чугуна	45
3.1.3. Вредные выбросы при плавке стали и чугуна в индукционных печах	48
3.1.4. Вредные вещества, выделяющиеся при приготовлении цветных сплавов.....	48
3.1.5. Вредные выбросы при плавке цветных металлов в индукционных печах.....	55

3.2. Приготовление формовочных и стержневых смесей и изготовление из них форм и стержней	56
3.2.1. Пылевыведение	57
3.2.2. Расчет газовой выделений при изготовлении стержней	59
3.2.3. Условная токсичность	59
3.2.4. Изготовление форм и стержней из смесей с использованием связующих теплового отверждения	60
3.2.5. Производство форм и стержней на основе холоднотвердеющих смесей	64
3.3. Заливка металлом форм и их охлаждение	65
3.3.1. Термодеструкция органических связующих, отверждаемых тепловой сушкой	66
3.3.2. Термодеструкция горячетвердеющих смесей	66
3.3.3. Термодеструкции связующих, входящих в состав ХТС	68
3.4. Выбивка и финишная обработка отливок	69
4. Методы улавливания и нейтрализации вредных выделений литейного производства	72
4.1. Основные способы очистки от вредных выделений, принятые в литейном производстве	72
4.2. Системы улавливания выбросов дуговых электропечей	74
4.2.1. Улавливание выбросов с помощью вытяжных устройств	74
4.2.2. Отсос газов из рабочего пространства печи	77
4.2.3. Типичные схемы, применяемые при пылегазоулавливании в процессе электродуговой плавки	79
4.2.4. Очистка отходящих газов ДСП от оксида углерода	81
4.3. Системы улавливания выбросов вагранок	82
4.3.1. Типичные схемы, применяемые при очистке ваграночных газов от пыли	83
4.3.2. Очистка ваграночных газов от монооксида углерода	85
4.4. Способы очистки отходящих газов при производстве цветных сплавов	86
4.4.1. Очистка в отражательных печах	86
4.4.2. Очистка в индукционных печах	89
4.5. Улавливание пыли при работе с формовочными и стержневыми материалами	90
4.6. Нейтрализация вредных выделений при производстве и термодеструкции стержней на основе синтетических связующих	91
4.6.1. Очистка газов от фенола, формальдегида и азотсодержащих примесей	91
4.6.2. Обезвреживание канцерогенов	93
4.6.3. Очистка от оксидов серы, азота и углерода	95
Выводы	97
Библиографический список	98

ПРЕДИСЛОВИЕ

Развитие литейного производства требует повышенного внимания специалистов-литейщиков к вопросам экологической безопасности и рационального использования ресурсов, применяемых при производстве отливок. Сегодня очевидным становится тот факт, что игнорирование требований экологической безопасности и рационального использования ресурсов в конечном итоге приводит к неконкурентоспособности продукции, услуг и всего предприятия в целом. Низкий экологический имидж предприятий все чаще становится барьером их выхода на внешний и внутренний рынок.

В главе 1 рассмотрены вопросы правового регулирования экологических проблем литейного производства в свете существующего законодательства.

Глава 2 посвящена анализу вредного воздействия литейного производства на окружающую среду.

Глава 3 описывает вредные выбросы по основным технологическим процессам, применяемым при производстве отливок из сплавов черных и цветных металлов.

Глава 4 содержит информацию об основных существующих на сегодня методах улавливания, нейтрализации и повторного использования вредных выделений и отходов литейного производства.

Автор выражает признательность за помощь в составлении данного пособия проф. М.В. Пикунову и проф. Б.В. Бауману.

1. ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ ОСНОВА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ И СИСТЕМА СТАНДАРТОВ ПРОИЗВОДСТВА

1.1. Общая характеристика Федерального закона «Об охране окружающей среды». Сведения о других законах и подзаконных актах экологического законодательства

Федеральный закон от 10 января 2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» принят Государственной Думой Федерального Собрания РФ 20 декабря 2001 [1]. Он наряду с Конституцией РФ определяет общие положения, которые лежат в основе всего экологического законодательства.

Федеральный закон определяет правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды, обеспечивающие сбалансированное решение социально-экономических задач, сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений, укрепления правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.

Впервые в российском экологическом законодательстве урегулирован комплекс экологических прав граждан, основное из которых – право на охрану здоровья от неблагоприятного воздействия окружающей природной среды.

В главе 1 Закона даны основные понятия экологического права: компоненты природной среды, природный объект, природно-антропогенный объект, антропогенный объект, естественная экологическая система, природный комплекс, природный ландшафт, охрана окружающей среды, качество окружающей среды, негативное воздействие на окружающую среду, природные ресурсы, использование природных ресурсов, загрязнение окружающей среды, загрязняющее вещество, нормативы в области охраны окружающей среды, нормативы качества окружающей среды, нормативы допустимого воздействия на окружающую среду, нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду, нормативы допустимых выбросов и сбросов химических веществ, технологический норматив, нормативы предельно допустимых концентраций химических

веществ, нормативы допустимых физических воздействий, лимиты на выбросы и сбросы загрязняющих веществ и микроорганизмов, оценка воздействия на окружающую среду, мониторинг окружающей среды, экологический аудит, экологический риск, экологическая безопасность, вред окружающей среде и т.д.

Закон также дает четкую характеристику технологии, которая должна быть признана наилучшей в современных условиях. Наилучшая существующая технология – это такая технология, которая основана на последних достижениях науки и техники, направлена на снижение негативного воздействия на окружающую среду и имеет установленный срок практического применения с учетом экономических и социальных факторов.

Закон регулирует законодательные основы в области охраны окружающей среды, определяя перечень законодательных актов, входящих в экологическое законодательство, и область их действия, формулирует основные принципы охраны окружающей среды и определяет перечень объектов, попадающих под его действие.

Кроме того, в Законе дан четкий перечень полномочий органов государственной власти Российской Федерации в сфере отношений, связанных с охраной окружающей среды (глава 2).

В главе 3 определены права и обязанности граждан, общественных и иных некоммерческих объединений в области охраны окружающей среды.

Закон декларирует приоритет экономического регулирования в области охраны окружающей среды над остальными видами регулирования и определяет методы экономического регулирования в области охраны окружающей среды, что является важным в условиях перехода к рыночным отношениям в производстве.

В главе 5 устанавливаются основы нормирования в области охраны окружающей среды, охватывающие все виды воздействия на окружающую среду, и определяются основополагающие установки для разработки государственных стандартов и иных нормативов.

Введены понятия экологической сертификации, экологической экспертизы, лицензирование отдельных видов деятельности в области охраны окружающей среды.

Дано понятие государственного мониторинга окружающей среды и экологического контроля, принципы его организации (главы 10 и 11).

Закон определяет ответственность за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды и разрешение споров в области охраны окружающей среды для всех субъектов законодательства.

В целом можно сказать, что по отношению к прекратившему действию в связи с принятием данного закона закону РСФСР «Об охране окружающей природной среды» он является значительным шагом вперед на пути создания четкого законодательства в области охраны окружающей среды и природопользования.

Кроме рассмотренного закона, существует еще целый ряд законов и подзаконных актов, составляющих в совокупности экологическое законодательство:

- Федеральный закон от 23 ноября 1995 г. «Об экологической экспертизе»;
 - Федеральный закон от 04 мая 1999 г. «Об охране атмосферного воздуха»;
 - Федеральный закон от 30 марта 1999 г. «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;
 - Федеральный закон от 30 ноября 1995 г. «О континентальном шельфе»;
 - Федеральный закон от 23 февраля 1995 г. «О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах»;
 - Федеральный закон от 14 марта 1995 г. «Об особо охраняемых природных территориях»;
 - Федеральный закон от 21 ноября 1995 г. «Об использовании атомной энергии»;
 - Федеральный закон от 9 января 1996 г. «О радиационной безопасности населения»;
 - другие законы и подзаконные акты.
- Их рассмотрение выходит за рамки данного курса.

1.2. Государственный стандарт ГОСТ Р ИСО 14000

В системе стандартов РФ, относящихся к вопросам экологии, существует достаточно большое разнообразие: это государственные стандарты (ГОСТы), стандарты СЭВ и множество отраслевых стандартов. В настоящее время большое внимание уделяется приведению стандартов в области экологии к принятому в развитых странах образцу. В связи с этим в последнее время руководители предприятий литейного профиля достаточно активно внедряют в практику международный стандарт ISO 14000.

Осенью 1998 г. в Российской Федерации были приняты в качестве государственных стандартов ГОСТ Р ИСО 14000 первые пять документов, представляющих собой переводы соответствующих стандартов ISO 14000. Этим был реально подтвержден курс на сближение системы стандартов в области экологии и управления окружающей средой в РФ с международной системой стандартов.

В оригинальных текстах ISO 14000 окружающая среда определена как среда, в которой организация функционирует, включая воздух, воду, землю, природные ресурсы, флору, фауну, человеческое общество и их взаимосвязи. Подчеркнуто также, что понятие «среда» следует трактовать широко – от элементов среды в границах организации до глобальной системы. Таким образом, в контексте ISO 14000 *окружающая среда понимается как среда, окружающая собственно организацию (предприятие), а общество (жители) рассматривается как элемент среды, на который оказывается воздействие, как и на другие элементы.*

ГОСТ Р ИСО 14001 устанавливает требования к системе управления окружающей средой, которая рассматривается как часть общей системы административного управления, т.е. ГОСТ рассматривает окружающую среду как объект управления, более того, субъектом выступает предприятие (или его природоохранная служба). Речь идет о развитии системы экологического менеджмента, задачи и результаты функционирования которой охватывают экологические аспекты деятельности организации, вопросы контроля воздействия на окружающую среду. Наконец, административное управление выступает лишь как один из компонентов системы менеджмента в организации.

1.3. Система стандартов ISO 14000

Документы, входящие в систему, можно условно разделить на три основные группы, содержащие:

- принципы создания и использования систем экологического менеджмента (EMS);
- инструменты экологического контроля и оценки;
- стандарты, ориентированные на продукцию.

В трех названных областях разработаны и разрабатываются следующие документы (табл. 1.1).

Документы, входящие в систему ISO

Номер ISO	Название документа	Принят в качестве стандарта РФ
<i>Принципы экологического менеджмента</i>		
14001	Системы экологического менеджмента (EMS): спецификации и руководство по использованию	+
14004	EMS – Общие руководство по принципам, системам и методам	+
14014	Руководство по определению «начального уровня» экологической эффективности предприятия (Должно использоваться перед созданием формальной системы экологического менеджмента)	–
<i>Инструменты экологического контроля и оценки</i>		
14010	Руководство по экологическому аудиту: Общие принципы экологического аудита	+
14011/1	Руководство по экологическому аудиту: Процедуры аудита. Аудит систем экологического менеджмента	+
14012	Руководство по экологическому аудиту: Критерии квалификации экологических аудиторов	+
14031	Руководство по оценке экологических показателей деятельности организации	–
<i>Стандарты, ориентированные на продукцию</i>		
14020 (Серия документов)	Принципы экологической маркировки продукции	–
14040 (Серия документов)	Методология «оценки жизненного цикла»: оценки экологического воздействия, связанного с продукцией, на всех стадиях ее жизненного цикла	–
14050	Глоссарий	+
14060	Руководство по учету экологических аспектов в стандартах на продукцию	–

Во всем мире в стандарте серии ISO 14000 работают уже более 10 000 предприятий. Общее количество выданных в мире экологических сертификатов к концу 1999 г. составило 14 106. Компании General Motors и Ford объявили, что они будут требовать от своих поставщиков, чтобы их продукция соответствовала требованиям ISO 14000. Литейные предприятия РФ внедряют у себя данный стандарт в основном в рамках сертификации производства на предмет соответствия системе стандартов ISO 9000.