



Московский авиационный институт  
(Национальный исследовательский  
университет)

Л.С. Яновский, А.А. Харин,  
И.В. Шевченко, В.П. Дмитренко

# АВИАЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ

ВОЗДЕЙСТВИЕ АВИАЦИОННЫХ  
ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНЫХ  
МАТЕРИАЛОВ  
НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ



Электронно-  
Библиотечная  
Система  
znanium.com

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ



ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ – БАКАЛАВРИАТ

серия основана в 1996 г.



Московский авиационный институт  
(Национальный исследовательский университет)

**Л.С. ЯНОВСКИЙ, А.А. ХАРИН,  
И.В. ШЕВЧЕНКО, В.П. ДМИТРЕНКО**

# **АВИАЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ**

**ВОЗДЕЙСТВИЕ АВИАЦИОННЫХ  
ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ  
НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

**УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ**

*Рекомендовано в качестве учебного пособия  
для студентов высших учебных заведений,  
обучающихся по направлению подготовки 25.03.01  
«Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей»  
(квалификация (степень) «бакалавр»)*

**Электронно-  
Библиотечная  
Система  
znanium.com**

Москва  
ИНФРА-М  
2021

**УДК 504(075.8)**  
**ББК 20.1я73**  
**Я64**

Авторы:

*Леонид Самойлович Яновский* — д-р техн. наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, руководитель научной школы в области авиационной химмотологии, начальник отдела Центрального института авиационного моторостроения им. П.И. Баранова;

*Александр Александрович Харин* — д-р техн. наук, почетный работник высшего профессионального образования РФ, лауреат премии Правительства РФ в области образования, профессор Московского авиационного института (национального исследовательского университета);

*Игорь Владимирович Шевченко* — д-р техн. наук, почетный работник высшего профессионального образования РФ, профессор Московского энергетического института (национального исследовательского университета);

*Владимир Петрович Дмитренко* — заслуженный работник высшей школы РФ, зав. кафедрой Московского авиационного института (национального исследовательского университета)

Рецензент:

*А.В. Фомочкин* — д-р техн. наук, профессор кафедры «Промышленная безопасность и охрана окружающей среды» Российского государственного университета нефти и газа им. И.М. Губкина

**Яновский Л.С.**

**Я64** Авиационная экология. Воздействие авиационных горюче-смазочных материалов на окружающую среду : учебное пособие / Л.С. Яновский, А.А. Харин, И.В. Шевченко, В.П. Дмитренко. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 180 с. — (Высшее образование: Бакалавриат).

ISBN 978-5-16-010830-8 (print)

ISBN 978-5-16-102831-5 (online)

Систематизированы и обобщены накопленные за последние годы опытные и расчетные данные по экологическим проблемам в авиации.

Рассмотрены вопросы эмиссии вредных веществ авиационными двигателями, физико-химического воздействия на окружающую среду, токсичности и нормирования выбросов. Представлены методы контроля загрязнений и способы защиты окружающей среды от воздействия авиационной техники.

Учебное пособие написано в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования последнего поколения.

Учебное пособие предназначено для студентов и преподавателей, занимающихся проблемой экологии применительно к авиационной технике.

УДК 504(075.8)

ББК 20.1я73

ISBN 978-5-16-010830-8 (print)  
ISBN 978-5-16-102831-5 (online)

© Коллектив авторов, 2004, 2016

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	4
1. Воздействие авиационной техники на окружающую среду .....	7
1.1. Эмиссия вредных веществ авиационными двигателями и загрязнение атмосферы .....	8
1.2. Загрязнение почвы и водоемов в зоне аэропортов .....	35
1.3. Токсичность авиаГСМ .....	45
1.3.1. Термины и определения по токсичности .....	45
1.3.2. Токсичность индивидуальных углеводов .....	49
1.3.3. Токсичность авиационных топлив .....	56
1.3.4. Токсичность смазочных авиамасел .....	62
1.3.5. Токсичность выхлопных газов .....	68
1.4. Экологически «чистые» авиаГСМ .....	74
1.4.1. Альтернативные топлива .....	74
1.4.2. Смазочные материалы .....	83
1.5. Пожаро- и взрывоопасность авиаГСМ .....	88
1.5.1. Нормальная скорость распространения пламени .....	91
1.5.2. Концентрационные и температурные пределы распространения пламени .....	97
1.5.3. Воспламеняющая энергия и концентрационные пределы воспламенения .....	104
1.5.4. Температура вспышки и температура самовоспламенения .....	112
1.5.5. Давление взрыва в замкнутом объеме .....	117
1.5.6. Чрезвычайные и аварийные ситуации .....	119
2. Нормирование выбросов вредных веществ .....	133
2.1. Атмосфера .....	134
2.2. Гидросфера .....	137
2.3. Почва .....	140
2.4. Выбросы вредных веществ ГТД .....	141
2.5. Утилизация отработавших авиаГСМ .....	145
3. Методы контроля уровня загрязнений .....	150
3.1. Определение выбросов загрязняющих веществ .....	150
3.2. Уровень дымности выхлопных газов .....	155
3.3. Размер сажевых частиц в выхлопных газах .....	159
3.4. Канцерогенные ПАУ .....	161
3.5. Определение авиаГСМ .....	162
Заключение .....	168
Литература .....	169