

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРАКТИКА
ЦЕЛЕВОГО ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВА
В АГРОИНЖЕНЕРИИ

Минск
БГАТУ
2017

УДК 62:001.894(07)

Авторы:

доктор технических наук, профессор *И. Н. Шило* (БГАТУ),
кандидат технических наук, доцент *Н. Н. Романюк* (БГАТУ),
кандидат технических наук, доцент *В. А. Агейчик* (БГАТУ),
кандидат технических наук, доцент *В. Н. Основин* (БГАТУ),
доктор технических наук, профессор *С. О. Нукешев* (КазАТУ)

Практика целевого изобретательства в агроинженерии /
И. Н. Шило, Н. Н. Романюк, В. А. Агейчик [и др.]. – Минск :
БГАТУ, 2017. – 520 с.: ил.. – ISBN 978-985-519-867-4.

Рассмотрены профессиональные особенности деятельности агроинженера-изобретателя, пути развития культуры инженерного мышления на основе изучения законов развития техники, создания новых и модернизации существующих технических объектов сельскохозяйственного профиля. Большое внимание уделено наиболее распространенным методам технического творчества, объединенным понятием «Теория решения изобретательских задач». В качестве примеров творческого применения этих законов на практике представлены 100 избранных изобретений и 2 полезные модели авторов, полученные в последние годы. Рассмотрены тенденции научно-технического развития и основы инновационной деятельности.

Предназначено для ученых, инженеров, конструкторов, преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов, а также специалистов агроинженерного профиля.

Табл. 26. Ил. 253. Библиогр.: 162 назв.

Рекомендовано к изданию научно-техническим советом
Учреждения образования «Белорусский государственный
аграрный технический университет»
(протокол № 1 от 10 февраля 2017 г.)

Рецензенты:

заведующий кафедрой «Теоретическая механика и ТММ» БГАТУ
доктор технических наук, профессор *А. Н. Орда*;
заведующий лабораторией обработки почвы
и посева РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации
сельского хозяйства» кандидат технических наук,
доцент *Н. Д. Лепешкин*

СОДЕРЖАНИЕ

Список условных сокращений.....	6
Введение.....	7
1. АКТУАЛИЗАЦИЯ ПРОБЛЕМЫ	
1.1. Профессиональные особенности деятельности агроинженера.....	8
1.2. Особенности культуры инженерного мышления.....	10
1.3. Творческие уровни инженерного труда.....	13
1.4. Анализ существующих методов решения технических задач. Выбор приоритетов.....	14
2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ. ИЕРАРХИЯ ОПИСАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ	
2.1. Основные понятия и определения по объекту проектирования.....	16
2.2. Общие свойства объектов проектирования.....	19
2.3. Классификация оборудования.....	22
2.4. Оценка работы технической системы.....	23
2.5. Иерархия описания технических объектов.....	25
2.5.1. Потребность.....	26
2.5.2. Техническая функция. Физическая операция. Операции Коллера.....	27
2.5.3. Функциональная структура.....	34
2.5.4. Физический принцип действия.....	35
2.5.5. Техническое решение. Проект и объект.....	38
3. ПОКАЗАТЕЛИ РАЗВИТИЯ, ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА	
3.1. Показатели развития технического объекта. Выбор критерия.....	41
3.2. Показатели качества.....	44
3.3. Недостатки технического объекта.....	48
4. ЗАКОНЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СОЗДАНИЯ НОВЫХ ОБЪЕКТОВ	
4.1. Сведения о некоторых законах строения и развития техники.....	55
4.1.1. Закон корреляции параметров однородного ряда технических объектов.....	55
4.1.2. Законы симметрии технических объектов.....	56

4.1.3. Закон гомологических рядов.....	57
4.1.4. Закон расширения множества потребностей (функций).....	58
4.1.5. Закон прогрессивной эволюции техники.....	59
4.1.6. Закон соответствия между функцией и структурой....	65
4.1.7. Закон полноты частей системы.....	66
4.1.8. Закон «энергетической проводимости» системы.....	67
4.1.9. Закон согласования ритмики частей системы.....	67
4.1.10. Закон увеличения степени идеальности системы....	67
4.1.11. Закон неравномерности развития частей системы....	68
4.1.12. Закон перехода в надсистему.....	68
4.1.13. Закон перехода с макроуровня на микроуровень....	69
4.1.14. Закон увеличения степени управляемости.....	69
4.2. Прогнозирование создания новых объектов.....	70
4.2.1. Технологические уклады.....	70
4.2.2. Тенденции технического развития.....	70
4.2.3. Методы прогнозирования.....	72
4.3. Жизненный цикл технического объекта.....	81
5. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ	
5.1. Методология проектирования.....	84
5.1.1. Определение и виды потребностей, постановка задачи.....	84
5.1.2. Этапы проектирования.....	87
5.2. Современные методы оптимального проектирования на основе САПР.....	94
5.3. Этапы творческого процесса. Препятствия к творчеству.....	98
5.4. Традиционные методы проектирования.....	102
5.4.1. Метод проб и ошибок.....	103
5.4.2. Метод адаптивного поиска.....	104
5.4.3. Метод случайного поиска.....	104
6. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА	
6.1. Классификация типовых технических задач.....	105
6.2. Мышление прорыва в инженерном творчестве.....	107
6.3. Задача улучшения известного технического объекта.....	108
6.4. Методы мозговой атаки.....	116
6.5. Синектика.....	125

6.6. Контрольные перечни.....	126
6.7. Функционально-стоимостный анализ.....	132
7. ЭВРИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА	
7.1. Метод эвристических приемов.....	145
7.2. Изобретения БГАТУ, полученные с использованием метода эвристических приемов.....	171
7.3. Фундаментальный метод проектирования Мэтчетта....	391
8. ТЕОРИЯ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ (ТРИЗ)	
8.1. История создания и развития ТРИЗ.....	398
8.2. Основные понятия и определения. Уровни сложности задач.....	400
8.3. Современные версии ТРИЗ.....	406
8.4. Каталог и матрица приемов.....	412
8.5. Изобретения БГАТУ, полученные с помощью матрицы приемов ТРИЗ.....	421
8.6. Недостатки ТРИЗ.....	466
9. ВЫБОР СТРАТЕГИИ И МЕТОДОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, ТЕНДЕНЦИИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ	
9.1. Нетрадиционные методы проектирования.....	468
9.2. Возможности развития и границы методологии проектирования.....	476
9.3. Накопление и свертывание данных.....	478
9.4. Выбор стратегии и методов проектирования.....	485
9.5. Основы инновационной деятельности и тенденции научно-технического развития.....	493
Краткий словарь терминов.....	499
Список литературы.....	503