

УДК 658.5:621.7/3 (075.8)

ББК 65.29.34.6:74.58я73

Ж79

Рецензенты:

кафедра «Вакуумная и компрессорная техника»

Белорусского национального технического университета

(доктор технических наук, профессор Ж. А. Мрочек);

декан факультета предпринимательства и управления

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,

кандидат экономических наук, доцент В. М. Синельников

Жолобов, А. А.

Ж79

Экономика и организация машиностроительного производства. Дипломное проектирование : учебное пособие / А. А. Жолобов, А. Г. Барановский, В. Т. Высоцкий ; под ред. А. А. Жолобова. – Минск : РИВШ, 2021. – 320 с.

ISBN 978-985-586-456-2.

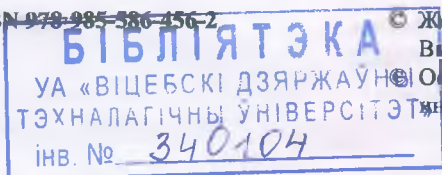
В учебном пособии рассматриваются основные положения экономики и организации машиностроительного производства на уровне механообрабатывающих участков и цехов. Приводятся методические рекомендации по обоснованию экономической эффективности проектируемых технологических процессов, робототехнических комплексов и аддитивных технологий, расчету технико-экономических показателей разрабатываемых механических участков.

Предназначено для студентов машиностроительных специальностей высших технических учебных заведений по группе специальностей «Машиностроительное оборудование и технологии», в том числе «Технология машиностроения» и «Автоматизация технологических процессов и производств». Может быть также рекомендовано инженерам-технологам машиностроительных предприятий, занимающимся проектированием новых и совершенствованием используемых технологических процессов металлообработки деталей и сборки узлов и машин.

УДК 658.5:621.7:378.14(075.8)

ББК 65.29:34.6:74.58я73

ISBN 978-985-586-456-2



Жолобов А. А., Барановский А. Г.,
Высоцкий В. Т., 2021

Оформление. ГУО «Республиканский
институт высшей школы», 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
ВВЕДЕНИЕ	6
Раздел 1. ВОПРОСЫ ТЕХНОЛОГИИ И ОРГАНИЗАЦИЯ МЕХАНОСБОРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА	8
1.1. Участок как производственная система	8
1.1.1. Краткая характеристика производственной системы	8
1.1.2. Задачи проектирования участка (цеха).....	10
1.1.3. Исходные данные для проектирования участка	10
1.2. Производственная программа цеха (участка)	11
1.2.1. Содержание и виды производственной программы.....	11
1.2.2. Расчет точной производственной программы	12
1.2.3. Обоснование приведенной производственной программы	13
1.2.4. Условная производственная программа	16
1.3. Типы производства в машиностроении	16
1.3.1. Современные концепции производства.....	16
1.3.2. Типы, формы и методы организации производства в отечественной практике	19
1.3.3. Характеристика типов производства	20
1.3.4. Критерии определения типа производства	24
1.3.5. Установление типа производства.....	27
1.3.6. Формы организации производства.....	30
1.4. Производственный процесс	31
1.4.1. Общая характеристика производственного процесса	31
1.4.2. Классификация производственных процессов	33
1.4.3. Состав производственного процесса	35
1.4.4. Формы организации трудовых процессов.....	40

1.5. Производственная структура предприятия, цеха, участка	44
1.5.1. Производственная структура предприятия	44
1.5.2. Цех и его производственная структура	46
1.5.3. Классификация цехов механосборочного профиля	47
1.5.4. Производственный участок и его виды	48
1.5.5. Рабочее место в производственной структуре.....	51
1.5.6. Типы производственных структур и формы организации производства в машиностроении	52
1.6. Методы производства (непоточное и поточное)	56
1.6.1. Непоточное производство	58
1.6.2. Поточное производство	61
1.6.3. Поточная линия как участок производства.....	64
1.6.4. Синхронизация операций на поточных линиях.....	66
1.6.5. Групповые поточные линии.....	67
1.6.6. Компоновка поточных линий	68
1.6.7. Транспортные средства в поточном производстве.....	69
1.6.8. Прерывно-поточные линии (прямоточные).	
Пример плана-графика	71

Раздел 2. РАЗРАБОТКА И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА

2.1. Анализ действующих технологических процессов	75
2.1.1. Технико-экономический анализ. Общая характеристика.....	76
2.1.2. Функционально-стоимостный анализ – метод оптимизации инженерных решений	78
2.1.3. Технологический процесс как объект функционально-стоимостного анализа.....	79
2.1.4. Основные задачи функционально-стоимостного анализа технологического процесса.....	79
2.1.5. Порядок проведения функционально-стоимостного анализа.....	80
2.1.6. Модели технологического процесса и их использование	81
2.1.7. Рекомендации по совершенствованию технологического процесса.....	83

2.2. Обоснование эффективности технологического процесса	83
2.2.1. Выбор базового варианта и порядок расчета	83
2.2.2. Расчет экономического эффекта	84
2.2.3. Определение стоимости заготовки	85
2.2.4. Расчет капитальных вложений	86
2.2.5. Критическая программа выпуска	89
2.2.6. Пример определения критической программы	91
2.2.7. Расчет технологической себестоимости	92
2.2.8. Эффективность применения робототехнического комплекса	96

Раздел 3. УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ И РАСЧЕТ

ПОТРЕБНОСТИ В РЕСУРСАХ..... 100

3.1. Управление цехом и участком..... 100

3.1.1. Организационная структура цеха	101
3.1.2. Обоснование численности линейных руководителей	102
3.1.3. Обоснование нормы управляемости	103
3.1.4. Регламентация обязанностей руководителей и специалистов	105

3.2. Расчет потребности в производственных ресурсах..... 107

3.2.1. Расчет трудоемкости производства	107
3.2.2. Выбор производственного оборудования	110
3.2.3. Определение количества основного технологического оборудования в единичном производстве	112
3.2.4. Расчет в серийном производстве	113
3.2.5. Расчет в поточном производстве	115
3.2.6. Расчет количества единиц вспомогательного оборудования	120
3.2.7. Количество транспортных средств	122
3.2.8. Межоперационный транспорт	126

3.3. Определение количества работающих 129 |

3.3.1. Производственные рабочие	130
3.3.2. Вспомогательные рабочие	134
3.3.3. Служащие (руководители, специалисты и прочие служащие)	135

3.4. Расчет потребности в материальных ресурсах	136
3.4.1. Основные материалы	136
3.4.2. Энергия	137
3.4.3. Инструмент	139
Раздел 4. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЗДАНИЯ	
И ПЛАНИРОВКА ОБОРУДОВАНИЯ	141
4.1. Здание цеха и его выбор	141
4.1.1. Факторы выбора здания	141
4.1.2. Требования к зданию	143
4.1.3. Конструкция зданий	143
4.1.4. Типы зданий	144
4.1.5. Типовые секции промышленных зданий	145
4.2. Компоновка цеха	148
4.2.1. Обозначения при разработке компоновки	148
4.2.2. Пример компоновки цеха	150
4.3. Определение площадей цеха (участка)	153
4.3.1. Состав производственных площадей	153
4.3.2. Порядок расчета производственной площади	154
4.4. Планировка оборудования	156
4.4.1. Правила размещения оборудования	157
4.4.2. Размещение оборудования и параметры зданий	161
4.4.3. Планировка рабочего места	164
4.4.4. Способы планировки оборудования	169
4.4.5. U-образное расположение оборудования на поточных линиях и технология создания эффективного рабочего места (система 5С)	173
Раздел 5. ОБСЛУЖИВАНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ	
ПРОИЗВОДСТВА	178
5.1. Обслуживание рабочих мест	178
5.1.1. Инструментальное хозяйство цеха	179
5.1.2. Ремонтное хозяйство цеха	183

5.1.3. Энергетическое хозяйство цеха	191
5.1.4. Транспортное обслуживание производства	194
5.1.5. Транспортировка стружки.....	198
5.1.6. Складское хозяйство цеха	198
5.1.7. Складские помещения	201
5.2. Автоматизация производства	204
5.2.1. Развитие автоматизации	205
5.2.2. Аддитивные технологии в машиностроении	214
5.2.3. Особенности расчета и проектирования гибких автоматизированных цехов, участков и линий	219
5.2.4. Расчет количества металлорежущего оборудования	221
5.2.5. Особенности обоснования эффективности аддитивной технологии	225
Раздел 6. ИНВЕСТИЦИИ В ПРОИЗВОДСТВО И СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРОДУКЦИИ	228
6.1. Расчет капитальных вложений в основные средства участка	228
6.2. Расчет себестоимости продукции участка	230
6.3. Определение суммы оборотных средств	241
6.4. Расчет цены детали и стоимости продукции	244
6.5. Расчет прибыли и показателей эффективности	244
6.6. Эффективность инвестиций в участок.....	246
6.6.1. Оценка экономической эффективности капитальных вложений.....	246
6.6.2. Определение точки безубыточности.....	251
Раздел 7. РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ПРОИЗВОДСТВА	253
7.1. Ресурсосбережение	253

7.2. Оценка технического уровня проекта	260
7.2.1. Уровень автоматизации производства.....	261
7.2.2. Показатели использования производственной площади	264
7.2.3. Показатели степени замкнутости участка	265
7.2.4. Прочие показатели технического уровня производства	266
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	268
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	274
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	277
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	278
ПРИЛОЖЕНИЕ 4	279
ПРИЛОЖЕНИЕ 5	280
ПРИЛОЖЕНИЕ 6	283
ПРИЛОЖЕНИЕ 7	285
ПРИЛОЖЕНИЕ 8	286
ПРИЛОЖЕНИЕ 9	288
ПРИЛОЖЕНИЕ 10	289
ПРИЛОЖЕНИЕ 11	290
ПРИЛОЖЕНИЕ 12	295
ПРИЛОЖЕНИЕ 13	296

