

## Оглавление

<b>Введение .....</b>	<b>6</b>
<b>Глава 1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОГРЕШНОСТИ ПРИ СВЕРЛЕНИИ ГЛУБОКИХ ОТВЕРСТИЙ .....</b>	<b>9</b>
1.1. Вибрации при глубоком сверлении .....	10
1.1.1. Параметры процесса и инструмента, и интенсивность вибраций .....	17
1.2. Увод оси при глубоком сверлении и мероприятия по его уменьшению .....	28
1.3. Огранка при сверлении глубоких отверстий .....	42
1.3.1. Виды огранки.....	42
1.3.2. Механизм образования огранки .....	44
1.3.3. Мероприятия по уменьшению огранки .....	50
<i>Контрольные вопросы.....</i>	52
<b>Глава 2. РАСТАЧИВАНИЕ ГЛУБОКИХ ОТВЕРСТИЙ.....</b>	<b>53</b>
2.1. Черновое растачивание глубоких отверстий .....	53
2.1.1. Инструмент для чернового растачивания глубоких отверстий .....	57
2.1.2. Схема предварительного растачивания глубоких отверстий .....	76
2.2. Чистовое растачивание и зенкерование глубоких отверстий .....	82
2.2.1. Использование расточных головок с плавающими двухлезвийными пластинами .....	82
2.2.2. Вариант конструкции головки.....	86
2.2.3. Технология чистового растачивания головками с плавающими пластинами .....	95
2.2.4. Зенкерование цилиндрических отверстий .....	99
<i>Контрольные вопросы.....</i>	101
<b>Глава 3. ПОВЕРХНОСТНОЕ ПЛАСТИЧЕСКОЕ ДЕФОРМИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ ГЛУБОКИХ ОТВЕРСТИЙ .....</b>	<b>103</b>
3.1. Общие вопросы .....	103
3.2. Инструмент для раскатывания отверстий .....	108

3.2.1. Бессепараторные инструменты для ППД .....	109
3.2.2. Ротационные инструменты сепараторного типа.....	113
3.2.3. Центробежные раскатники .....	121
<b>3.3. Производительность и качество при обработке ППД.....</b>	<b>124</b>
3.3.1. Расчеты по усилию деформирования .....	127
3.3.2. Шероховатость поверхности, обработанной ППД роликами, и глубина упрочнения.....	130
3.3.3. Геометрия контакта при поверхностном пластическом деформировании.....	131
3.3.4. Выбор и обоснование рациональной схемы компоновки центробежного раскатника.....	133
3.3.5. Блок-схема автоматизированного расчета оптимальных параметров центробежного раскатника....	144
<i>Контрольные вопросы.....</i>	147

<b>Глава 4. ХОНИНГОВАНИЕ ГЛУБОКИХ ОТВЕРСТИЙ .....</b>	<b>148</b>
4.1. Общие данные абразивного хонингования.....	148
4.2. Параметры процесса хонингования .....	160
4.3. Хонингование глубоких отверстий.....	163
4.3.1. Особенности хонингования глубоких отверстий ...	163
4.3.2. Режимы обработки и основные факторы, влияющие на производительность процесса хонингования глубоких отверстий .....	166
4.3.3. Технология хонингования глубоких отверстий ....	169
4.4. Технология полирования.....	169
<i>Контрольные вопросы.....</i>	171

<b>Глава 5. АЛМАЗНОЕ И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ (ЭЛЕКТРОАЛМАЗНОЕ) ХОНИНГОВАНИЕ ГЛУБОКИХ ОТВЕРСТИЙ .....</b>	<b>172</b>
5.1. Алмазное хонингование .....	172
5.1.1. Алмазные хонинговальные бруски и головки .....	173
5.1.2. Виды связок .....	175
5.1.3. Хонинговальные головки .....	180
5.1.4. Параметры процесса хонингования .....	185
5.1.5. Выбор СОЖ при алмазном хонинговании .....	187
5.2. Электроалмазное хонингование глубоких отверстий ....	190
5.2.1. Технология электроалмазного хонингования.....	190
<i>Контрольные вопросы.....</i>	205

<b>Глава 6. КОНТРОЛЬ ГЛУБОКИХ ОТВЕРСТИЙ.....</b>	<b>206</b>
6.1. Дефекты отверстий .....	207
6.2. Контроль диаметральных размеров отверстий .....	209
6.2.1. Механическая звездка .....	210
6.2.2. Индикаторные звездки .....	214
6.2.3. Электрические звездки .....	218
6.2.4. Пневматические звездки .....	225
6.3. Приборы контроля прямолинейности оси, искривления оси, уводов и разностенности.....	234
6.3.1. Рычажные приборы .....	235
6.3.2. Приборы, основанные на использовании трубы....	236
6.4. Приборы контроля глубоких отверстий .....	247
6.5. Оценка шероховатости поверхностей отверстий и выявление поверхностных дефектов .....	265
<i>Контрольные вопросы.....</i>	270
<b>Глава 7. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ В ПРОИЗВОДСТВЕ ДЕТАЛЕЙ С ГЛУБОКИМИ ОТВЕРСТИЯМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТИПОВЫХ РЕШЕНИЙ .....</b>	<b>271</b>
7.1. Требования к отверстиям.....	271
7.1.1. Обеспечение точности .....	271
7.1.2. Формирование микро- и макрогометрии поверхности обработанных отверстий.....	280
7.1.3. Обеспечение физико-механических параметров ....	282
7.1.4. Особенности технологических маршрутов при обработке труб и цилиндров .....	286
7.1.5. Особенности технологии обработки толстостенных цилиндров .....	289
7.1.6. Типовой маршрутный технологический процесс обработки толстостенных цилиндров.....	292
7.2. Экономическая эффективность технологии обработки глубоких отверстий.....	295
7.3. Типовая технология изготовления длинномерных труб — цилиндров .....	300
<i>Контрольные вопросы.....</i>	316
<b>Библиографический список .....</b>	<b>317</b>