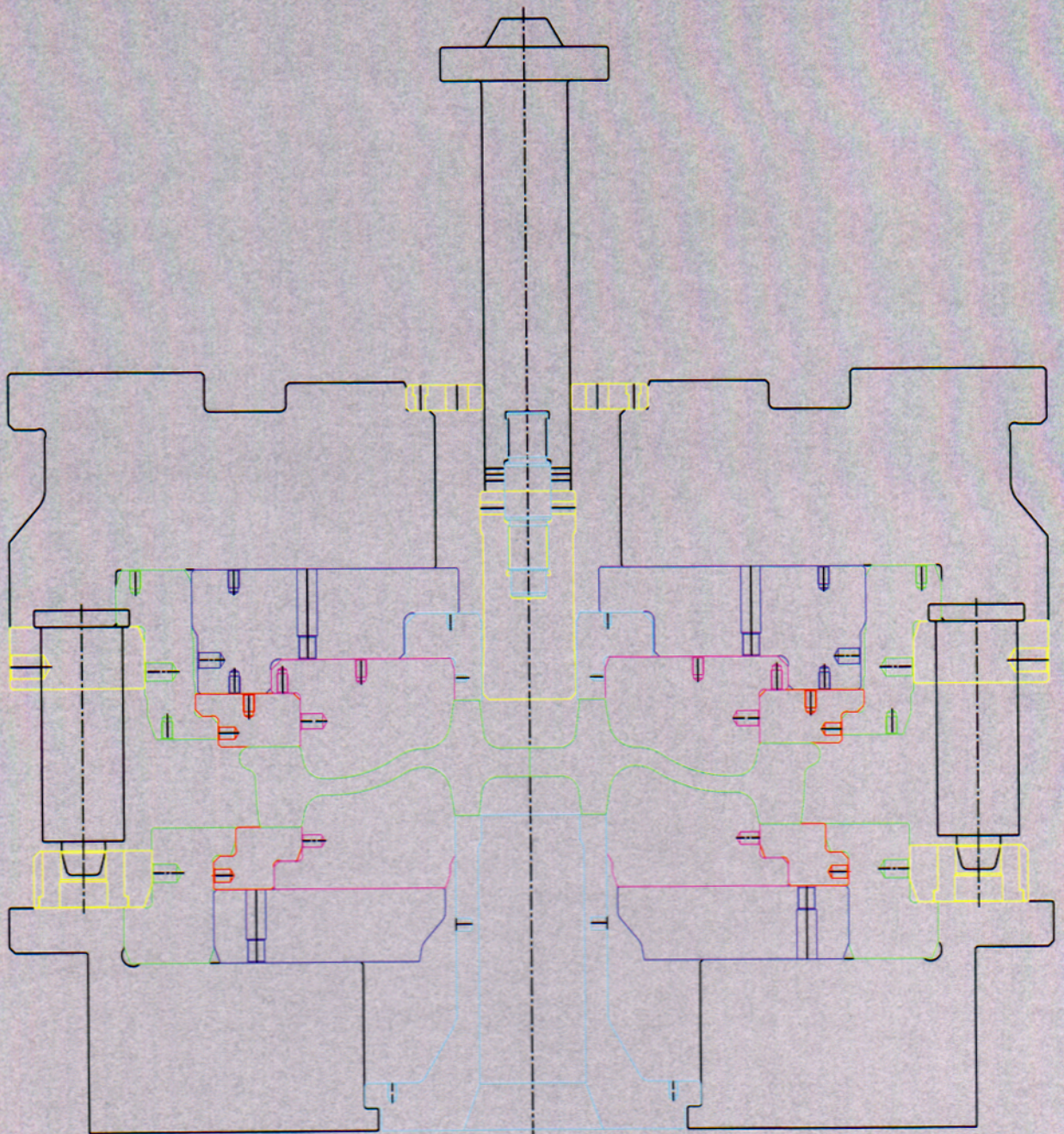


С.А. Снитко
А.В. Яковченко
Н.И. Ивлева

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОЛЕС, КАЛИБРОВОК, ИНСТРУМЕНТА ДЕФОРМАЦИИ И ПРОЦЕССОВ В КОЛЕСОПРОКАТНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

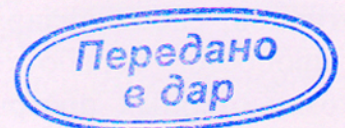


С.А. Снитко
А.В. Яковченко
Н.И. Ивлева

**АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОЛЕС,
КАЛИБРОВОК, ИНСТРУМЕНТА ДЕФОРМАЦИИ И
ПРОЦЕССОВ В КОЛЕСОПРОКАТНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

МОНОГРАФИЯ

Научно-технической
библиотеке ДонНУ
от авторов
Д.И. 28.02.2018г.



Донецк 2017

УДК 621.771.294

ОБЯЗАТЕЛЬНО ЭКЗ.

Рецензенты:

Писаренко Федор Алексеевич, д-р техн. наук, профессор

Еронько Сергей Петрович, д-р техн. наук, профессор

Артюх Виктор Геннадиевич, д-р техн. наук, профессор

Снитко С.А., Яковченко А.В., Ивлева Н.И. **Автоматизированное проектирование колес, калибровок, инструмента деформации и процессов в колесо-прокатном производстве:** Монография. - Донецк: Донецкий национальный технический университет, 2017. - 342с.

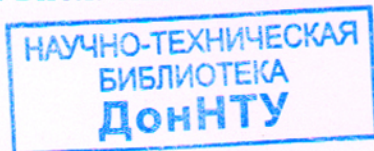
ISBN 978-966-8248-82-5

Печатается по рекомендации ученого совета
ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»
(протокол № 9 от 27.10.2017 г.)

Рассмотрены вопросы совершенствования конструкций штампованно-катаных железнодорожных колес, автоматизированного проектирования профилей колес, калибровок, процессов, сборочных чертежей и чертежей инструмента деформации колесопрокатных станков, а также заготовочных, формовочных и выгибных прессов.

Предназначена для калибровщиков колесопрокатных цехов, научных и инженерно-технических работников, специализирующихся в области математического моделирования процессов обработки металлов давлением, а также создания методов и компьютерных программ проектирования конструкций колес, калибровок, процессов и инструмента деформации. Может быть полезна студентам и аспирантам университетов, обучающимся по специальностям «Обработка металлов давлением» и «Машины, агрегаты и процессы (в металлургии)».

Ил. 309. Табл. 14. Библ. список 65 назв.



© Снитко С.А., 2017

© Яковченко А.В., 2017

© Ивлева Н.И., 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	5
ВВЕДЕНИЕ.....	7
1. ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ КОЛЕС.....	9
1.1. Математическая модель криволинейной оси диска колеса.....	10
1.2. Метод автоматизированного проектирования дисков колес	20
1.3. Совершенствование конструкций колес по ГОСТ 10791-2011.....	29
1.3.1. Проектирование низконапряженной конструкции колеса Ø957 мм.....	29
1.3.2. Адаптация методики конечно-элементного моделирования.....	32
1.3.3. Анализ НДС колес Ø957 мм без учета тепловой нагрузки.....	36
1.3.4. Проектирование профиля колеса Ø957 мм с 2-х радиусным диском.....	45
1.3.5. Анализ НДС колес без учета и с учетом тепловой нагрузки.....	49
1.4. Совершенствование конструкций колес по стандарту EN 13262:2004.....	58
1.4.1. Корректировка размеров диска стандартного колеса Ø920 мм.....	58
1.4.2. Проектирование профиля колеса Ø920 мм с 8-ми радиусным диском	62
1.4.3. Анализ НДС колес на базе методики стандарта UIC 510-5:2003.....	68
1.5. Основные принципы проектирования колес.....	74
2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАЛИБРОВОК.....	80
2.1. Профиль чернового колеса Ø965 мм с 2-х радиусным диском.....	80
2.2. Выгибной пресс.....	95
2.2.1. Калибровка по металлу.....	95
2.2.2. Калибровка по инструменту деформации	97
2.3. Колесопрокатный стан.....	99
2.3.1. Калибровка по металлу.....	99
2.3.2. Информация для лазерной измерительной установки	103
2.4. Формовочный пресс.....	107
2.4.1. Калибровка по металлу.....	108
2.4.2. Калибровка по инструменту деформации	118
2.5. Заготовочный пресс	118
2.5.1. Калибровка по металлу.....	118
2.5.2. Калибровка по инструменту деформации	134
2.6. Исходная заготовка.....	135
3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ И ИНСТРУМЕНТА ДЕФОРМАЦИИ.....	137
3.1. Заготовочный пресс	137
3.1.1. Метод проектирования сборочных чертежей	137
3.1.2. Математическая модель сборочного чертежа.....	139
3.1.3. Учет имеющихся деталей дополнительной оснастки	150
3.1.4. НДС инструмента деформации заготовочного прессы.....	159

3.2. Формовочный пресс	163
3.2.1. Математическая модель сборочного чертежа	167
3.2.2. Учет имеющихся деталей дополнительной оснастки	172
3.2.3. Силовые режимы и износ инструмента	177
3.3. Колесопрокатный стан	187
3.3.1. Математическая модель сборочного чертежа	188
3.3.2. Метод автоматизированного проектирования	196
3.3.3. Нагрузки на эджерных валках.....	203
3.4. Выгибной пресс	212
3.4.1. Проектирование сборочных чертежей в основном режиме	212
3.4.1.1. Математическая модель сборочного чертежа	212
3.4.2. Дополнительные режимы проектирования сборочных чертежей	225
Приложение А. ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ КОЛЕС	233
Приложение Б. ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАЛИБРОВ	236
Б.1. Колесо диаметром 920 мм с криволинейным диском	236
Б.2. Калибровки для технологии без прокатки на КПС	252
Приложение В. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ И ИНСТРУМЕНТА ДЕФОРМАЦИИ	260
В.1. Заготовочный пресс R5000	260
В.1.1. Проектирование сборочных чертежей инструмента деформации	260
В.1.2. Дополнительные размеры деталей инструмента.....	280
В.1.3. Окно программы учета деталей, имеющихся в наличии.....	287
В.2. Формовочный пресс R9000	289
В.2.1. Дополнительные размеры деталей инструмента.....	292
В.2.2. Окно программы учета деталей, имеющихся в наличии.....	304
В.3. Колесопрокатный стан	307
В.3.1. Окно программы проектирования сборочного чертежа нажимного и эджерных валков КПС.....	307
В.3.2. Окно программы проектирования роликов КПС	311
В.4. Выгибной пресс K5000	314
В.4.1. Дополнительные размеры деталей инструмента.....	316
В.4.2. Окно программы учета деталей, имеющихся в наличии.....	324
В.5. Колесо диаметром 920 мм с криволинейным диском	327
В.5.1. Сборочный чертеж инструмента деформации пресса R5000	327
В.5.2. Сборочный чертеж инструмента деформации пресса R9000	330
В.5.3. Сборочный чертеж нажимного и эджерных валков КПС	331
В.5.4. Сборочный чертеж инструмента деформации пресса K5000	336
ЛИТЕРАТУРА	338