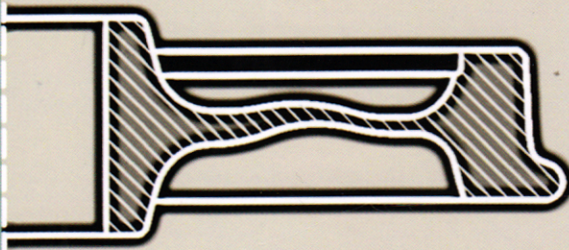


А. В. ЯКОВЧЕНКО  
Н. И. ИВЛЕВА  
Р. А. ГОЛЫШКОВ

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОФИЛЕЙ И КАЛИБРОВОК ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ КОЛЕС



А. В. Яковченко, Н. И. Ивлева, Р. А. Голышков

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОФИЛЕЙ И КАЛИБРОВОК ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ КОЛЕС

Монография

*Научно-технической библиотеке ФОННТУ  
от авторов*

*И. Г. 05.06.2023*



Москва Вологда  
«Инфра-Инженерия»  
2023

621.771  
Я 47

УДК 621.771.294  
ББК 34.621  
Я47

**ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ ЭКЗ.**

*Печатается по рекомендации ученого совета  
ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический  
университет» (протокол № 5 от 20.06.2008 г.)*

**Рецензенты:**

профессор кафедры «Обработка металлов давлением»  
Запорожской государственной инженерной академии доктор технических наук,  
профессор *В. А. Николаев*;  
заместитель директора по научной работе Института черной металлургии  
им. З. И. Некрасова НАН Украины доктор технических наук,  
профессор *С. М. Жучков*;  
заведующий кафедрой «Обработка металлов давлением» Приазовского  
государственного технического университета доктор технических наук,  
профессор *В. И. Капранов*

**Яковченко, А. В.**

**Я47** Проектирование профилей и калибровок железнодорожных колес :  
монография / А. В. Яковченко, Н. И. Ивлева, Р. А. Голышков. – Москва ;  
Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. – 488 с. : ил., табл.  
ISBN 978-5-9729-1526-2

Рассмотрены основные элементы технологии, вопросы автоматизированного проектирования профилей чистовых и черновых железнодорожных колес, а также калибровок валков и штампов при производстве штампованно-катаных колес.

Для калибровщиков и технологов колесопрокатных цехов; научных и инженерно-технических работников, специализирующихся в области математического моделирования процессов обработки металлов давлением, а также создания методов и компьютерных программ проектирования калибровок инструмента деформации. Может быть полезно аспирантам и студентам вузов, обучающимся по специальности «Обработка металлов давлением».

142 752.3

УДК 621.771.294  
ББК 34.621

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ  
БИБЛИОТЕКА  
ДонНТУ**

ISBN 978-5-9729-1526-2

© Яковченко А. В., Ивлева Н. И., Голышков Р. А., 2023  
© Издательство «Инфра-Инженерия», 2023  
© Оформление. Издательство «Инфра-Инженерия», 2023

# СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
ВВЕДЕНИЕ.....	7
<b>1. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОФИЛЕЙ ЧИСТОВЫХ И ЧЕРНОВЫХ КОЛЕС.....</b>	<b>11</b>
1.1. Классификация профилей колес.....	11
1.1.1. Признаки профилей колес 1-го типа.....	12
1.1.2. Признаки профилей колес 2-го типа.....	16
1.1.3. Признаки профилей колес 3-го типа.....	20
1.1.4. Профили колес 4-го типа.....	25
1.1.5. Порядок определения типа профиля колеса.....	30
1.2. Профили чистовых колес.....	32
1.2.1. Расчет параметров колес и контуров их радиальных сечений.....	32
1.2.2. Конструирование профилей ободьев.....	46
1.2.3. Конструирование профилей ступиц.....	51
1.2.4. Проектирование профилей чистовых механически обработанных колес.....	52
1.2.5. Проектирование профилей чистовых колес с учетом дополнительных элементов.....	79
1.2.6. Выполнение чертежей колес с учетом требований к их оформлению.....	85
1.2.7. Проектирование профилей чистовых технологических колес.....	93
1.3. Профили черновых колес.....	100
<b>2. ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ КОЛЕС.....</b>	<b>115</b>
<b>3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАЛИБРОВОК ДЛЯ ВЫГИБНОГО ПРЕССА.....</b>	<b>142</b>
3.1. Калибровка по металлу.....	142
3.2. Технологические зазоры между металлом и инструментом деформации.....	150
3.3. Калибровка выгибных штампов.....	155
<b>4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАЛИБРОВОК ДЛЯ КОЛЕСОПРОКАТНОГО СТАНА.....</b>	<b>163</b>
4.1. Калибровка по металлу.....	163
4.2. Калибровка наклонных валков.....	168
4.3. Калибровка главных и нажимных валков.....	175
<b>5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАЛИБРОВОК ДЛЯ ФОРМОВОЧНОГО ПРЕССА.....</b>	<b>187</b>

5.1. Радиальные и осевые обжатия обода колесной заготовки на колесопрокатном стане .....	187
5.1.1. Автоматизация расчета напряжения течения металла .....	188
5.1.2. Соотношение между радиальными и осевыми обжатиями обода .....	192
5.1.3. Соотношение между осевыми обжатиями обода с наружной и внутренней стороны колесной заготовки .....	209
5.2. Калибровка по металлу .....	220
5.3. Калибровка формовочных штампов .....	229
<b>6. ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАЛИБРОВОК ДЛЯ ЗАГОТОВОЧНОГО ПРЕССА .....</b>	<b>238</b>
6.1. Расчет основных параметров очага деформации .....	238
6.2. Калибровка по металлу .....	247
6.2.1. Проектирование калибровок для условий разгонки заготовок пуансоном .....	255
6.2.2. Проектирование калибровок для условий разгонки заготовок конусной плитой .....	271
6.2.3. Проектирование калибровок для условий разгонки заготовок фасонной плитой .....	283
6.3. Калибровка инструмента деформации .....	314
<b>7. ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАЛИБРОВОК ДЛЯ ОСАДОЧНОГО ПРЕССА .....</b>	<b>322</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А. Библиотека элементов дисков для профилей колес 1-го типа .....</b>	<b>331</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Библиотека основных элементов ободьев профилей чистовых колес .....</b>	<b>340</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В. Библиотека основных элементов ступиц профилей чистовых колес .....</b>	<b>362</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Библиотека дополнительных элементов профилей чистовых колес .....</b>	<b>371</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Проектирование профилей колес 2–4 типов .....</b>	<b>376</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Библиотека ободьев и ступиц черновых колес .....</b>	<b>406</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Калибровки для выгибного пресса .....</b>	<b>421</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ З. Калибровки для колесопрокатного стана .....</b>	<b>435</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ И. Калибровки для формовочного пресса .....</b>	<b>440</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ К. Планирование и реализация экспериментов .....</b>	<b>462</b>
<b>ЛИТЕРАТУРА .....</b>	<b>483</b>