

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПОВЫХ ФОРМ ИЗНОШЕННЫХ ПРОФИЛЕЙ ГОЛОВОК РЕЛЬСОВ НА КРИВОЛИНЕЙНЫХ УЧАСТКАХ ПУТИ

Исследовано изменение профиля головки рельса в зависимости от величины его износа. Получены усредненные профили изношенных головок рельсов, находящихся в эксплуатации на украинских железных дорогах.

Досліджено змінювання профілю головки рейки в залежності від величини її його зносу. Отримані усереднені профілі зношених головок рейок, які знаходяться в експлуатації на українських залізницях.

Variations in the rail head profile are studied depending on its wear. The averaged worn rail head profiles, which are in operation on the Ukrainian railways, are obtained.

При проведении динамических расчетов системы "железнодорожный экипаж – путь" необходимо учитывать взаимное положение колеса и рельса. Геометрические параметры взаимодействия этих тел, как и в целом динамические качества грузовых вагонов, существенно зависят от формы профиля поверхности катания и степени изношенности колес и рельсов. Для достоверности получаемых в расчетах результатов целесообразно использовать описания реальных поверхностей катания колес и рельсов. Известно, что в эксплуатации железных дорог доля неизношенных колес и рельсов мала [1], поэтому сегодня одной из актуальных задач является получение изношенных очертаний колес и рельсов для последующего использования их при моделировании движения железнодорожного экипажа.

В работе [2] были получены типовые формы изношенных поверхностей катания для колес вагонов различного профиля. Целью данной работы является получение типовых форм изношенных профилей головок рельсов Р65, массово применяемых на железных дорогах Украины и СНГ. В данном исследовании нас будут интересовать типовые формы наружного рельса в кривых, так как при вписывании экипажа в кривую именно наружный рельс испытывает наибольшее воздействие от колеса. Для выполнения этой задачи была создана база данных, состоящая из более 3000 измерений, выполненных в кривых малого (300 м) и среднего (600 м) радиуса.

Измерения профилей рельсов проводились на перегонах Приднепровской и Львовской железных дорог.

В качестве измерительного прибора был выбран рельсовый профилограф ПРП-1, предназначенный для бесконтактной регистрации поперечного профиля рабочей поверхности головки рельсов с помощью лазерного датчика и сканирующего устройства. Указанный прибор позволяет получать информацию о параметрах поперечного профиля рабочей поверхности головки рельса, а также передавать эту информацию в персональный компьютер для дальнейшей обработки. Погрешность данного профилографа не превышает 0,1 мм.

В результате усреднения измеренных очертаний были получены типовые изношенные формы профилей головок рельсов в кривых 300 м и 600 м для трех диапазонов величины бокового износа:

- типовой малоизношенный профиль головки рельса Р65 в кривой радиуса 300 м с боковым износом до 5 мм (рис. 1);
- типовой среднеизношенный профиль головки рельса Р65 в кривой ра-

диуса 300 м с боковым износом от 5 до 9 мм (рис. 2);

– типовой сильноизношенный профиль головки рельса Р65 в кривой радиуса 300 м с боковым износом более 9 мм (рис. 3);

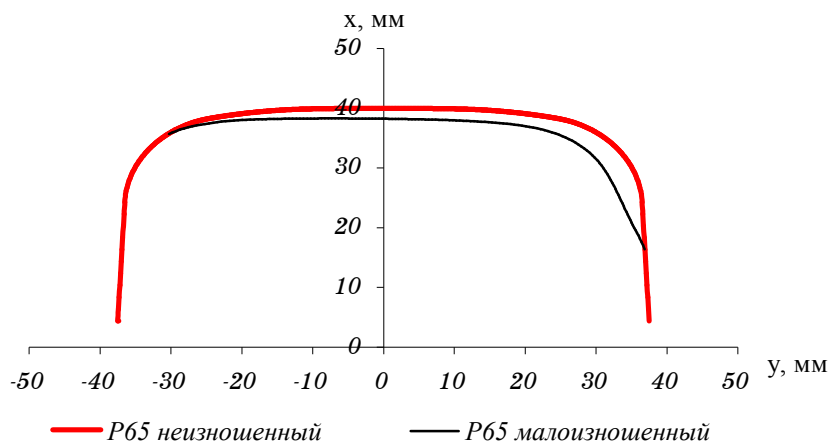


Рис.1

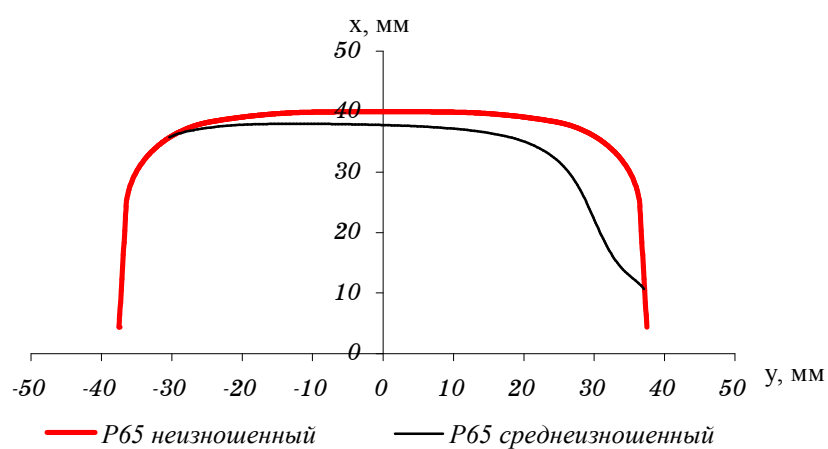


Рис.2

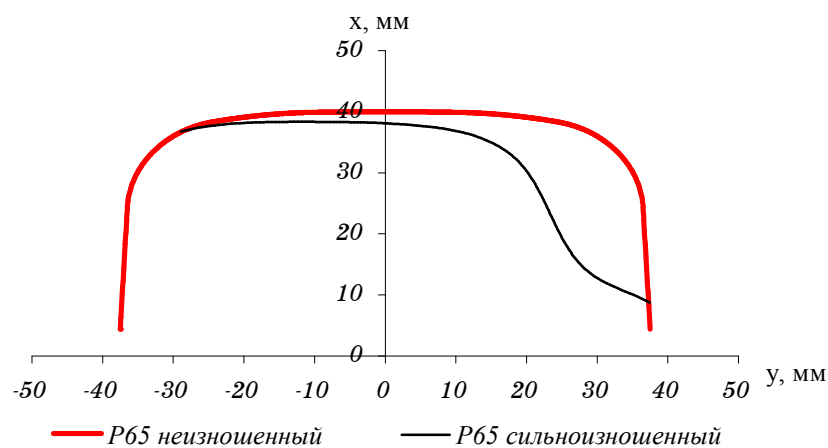


Рис.3

- типовой малоизношенный профиль головки рельса Р65 в кривой радиуса 600 м с боковым износом до 5 мм (рис. 4);
- типовой среднеизношенный профиль головки рельса Р65 в кривой радиуса 600 м с боковым износом от 5 до 9 мм (рис. 5);
- типовой сильноизношенный профиль головки рельса Р65 в кривой радиуса 600 м с боковым износом более 9 мм (рис. 6);

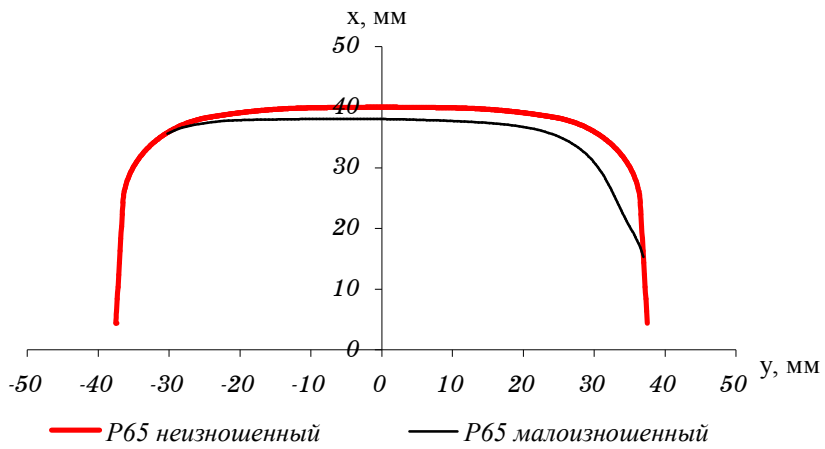


Рис. 4

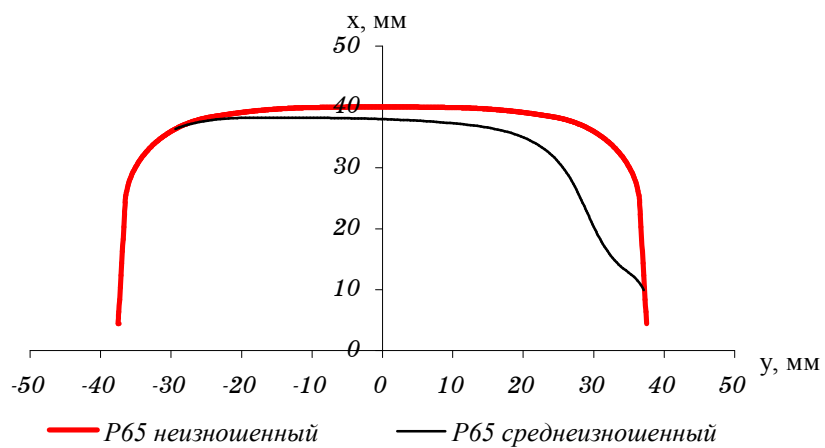


Рис. 5

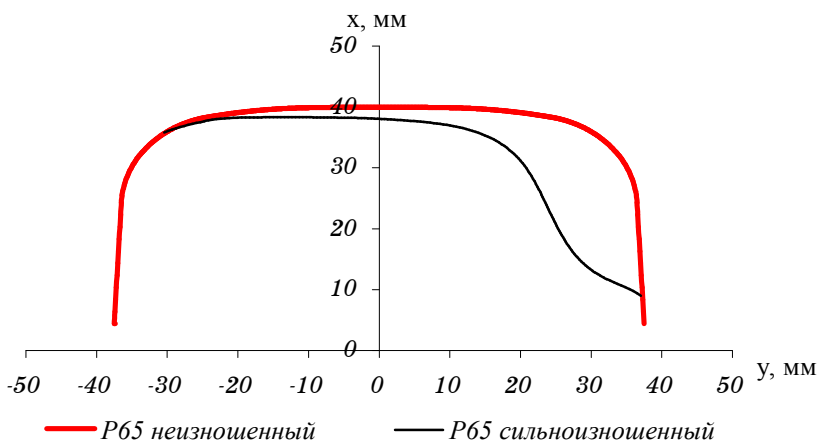


Рис. 6

Проведем сравнение изношенных профилей головки рельса Р65 в кривых радиуса 300 м и 600 м при одинаковой величине бокового износа (рис. 7 – 9).

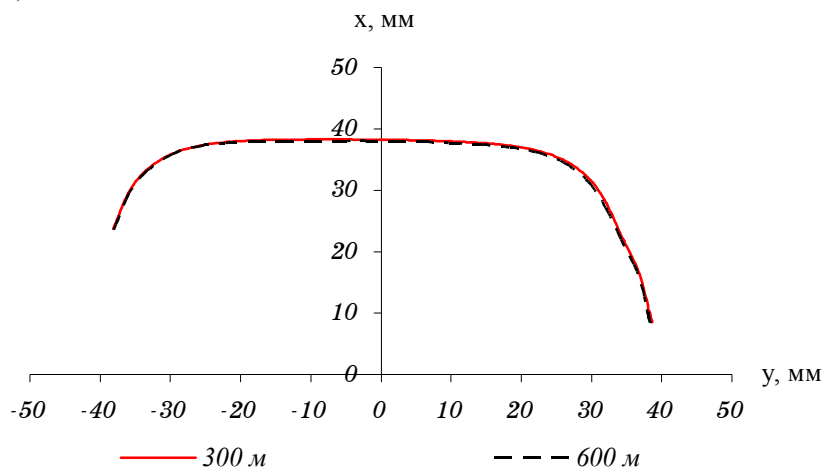


Рис. 7

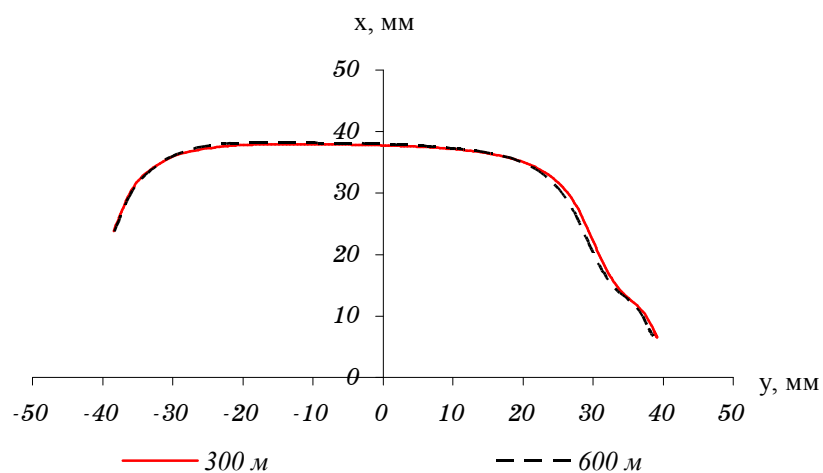


Рис. 8

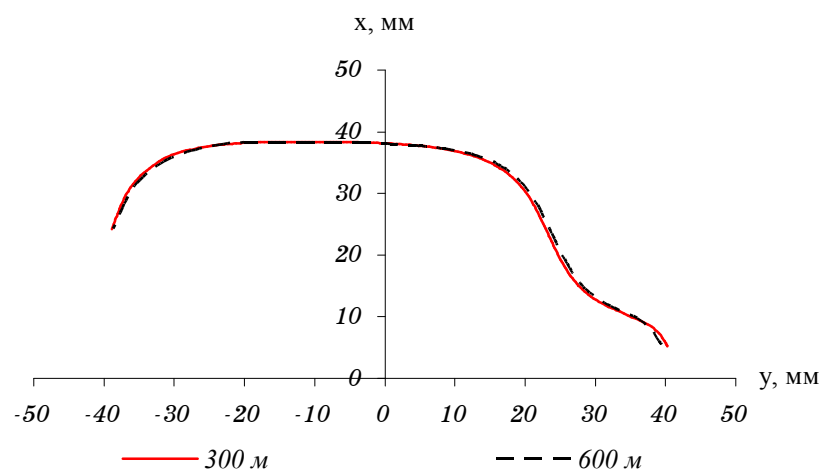


Рис.9

Как видно из рис. 7 – 9, очертания усредненных изношенных форм головок рельсов Р65, полученных для кривых радиусов 300 м и 600 м, практически не отличаются.

Выводы. В результате выполнения данной работы получены типовые формы изношенных в различной степени профилей головок рельсов Р65.

Установлено, что по мере износа наружный рельс кривой в своей рабочей зоне повторяет профиль поверхности катания колеса. Это обусловлено набеганием колеса на головку наружного рельса за счет центробежной силы при вписывании железнодорожного экипажа в кривую. При таком взаимодействии гребень колеса контактирует с боковой поверхностью головки рельса практически на протяжении всей кривой, что в свою очередь вызывает интенсивный боковой износ рельса.

Также было выполнено сравнение изношенных профилей Р65 в кривых 300 м и 600 м. Совпадение усредненных форм головок рельсов указывает на одинаковый механизм износа для различных кривых. Соответственно поиск рациональной формы головки рельса можно проводить одновременно для кривых малого и среднего радиуса.

1. *Лысюк В. С.* Причины и механизм схода колеса с рельса. Проблема износа колес и рельсов / *В. С. Лысюк* – М. : Транспорт, 2002. – 215 с.
2. *Ушкалов В. Ф.* Типовые формы изношенных профилей колес / *В. Ф. Ушкалов, И. В. Подъяельников* // Техническая механика. – 2009. – №1. – С. 50 – 55.

Институт технической механики
НАН Украины и НКА Украины,
Днепропетровск

Получено 08.05.09,
в окончательном варианте 08.05.09