

В данном методе не накладывались ограничения на способ изменения по длине распределенных характеристик, описывающих свойства и параметры балок, упругого слоя и погонных нагрузок. Это могут быть любые функции, в том числе и функции, имеющие конечные разрывы в конечном числе точек.

Рассмотренная математическая модель представляет первую часть метода расчета основных элементов путевой структуры. В следующей статье будет дано продолжение этого метода с учетом деформации и устойчивости основания.

УДК 625.1+622.6

А.В. Говоруха, А.В. Соценко, Э.И. Даниленко, М.И. Уманов

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРОМЫШЛЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЧНОСТИ И РАБОТОСПОСОБНОСТИ ОПЫТНЫХ ОБРАЗЦОВ СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ НОВОЙ КОНСТРУКЦИИ

В существующих конструкциях стрелочных переводов типов Р50 и Р65 железнодорожного, промышленного и подземного рельсового транспорта в стрелочной части крепление рамных рельсов с внутренней части пути обеспечивается с помощью подкладок-подушек, имеющих заклепочные соединения подкладок и подушек. Для обеспечения годовой программы стрелочных переводов АО "Днепро-петровский стрелочный завод" требуется выполнить около 1,5 миллиона заклепочных соединений, технология изготовления которых является энергоемкой в связи с нагревом заклепок до высокой температуры и сложной в механической обработке при сверлении отверстий в соединительных деталях. В настоящее время такие энергоемкие и трудоемкие процессы отрицательно влияют на стоимость продукции и неэкономичны для народного хозяйства. Вместе с тем, такое крепление не обладало достаточной прочностью, что способствовало отрыву подушек от подкладок на некоторых переводах.

Учитывая тенденцию увеличения скорости движения поездов при обеспечении безопасности движения, а также необходимость улучшения технико-экономических показателей производства, появилась необходимость разработки новой конструкции узлов крепления, их испытания и внедрения в производство.

Для решения этой задачи в 1997 г. Институтом геотехнической механики НАН Украины совместно с АО "Днепропетровский стрелочный завод" и

ДИИТом выполнен комплекс работ по подготовке рабочей документации, изготовлению, стендовым, заводским и промышленным испытаниям опытных образцов стрелочных переводов новой конструкции.

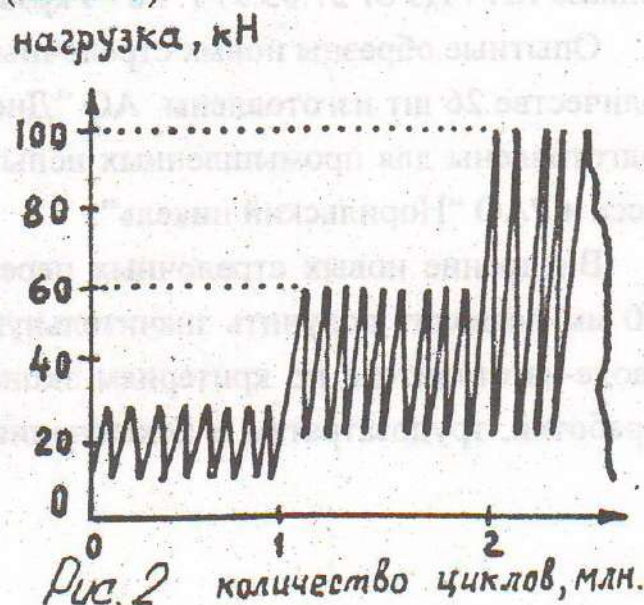
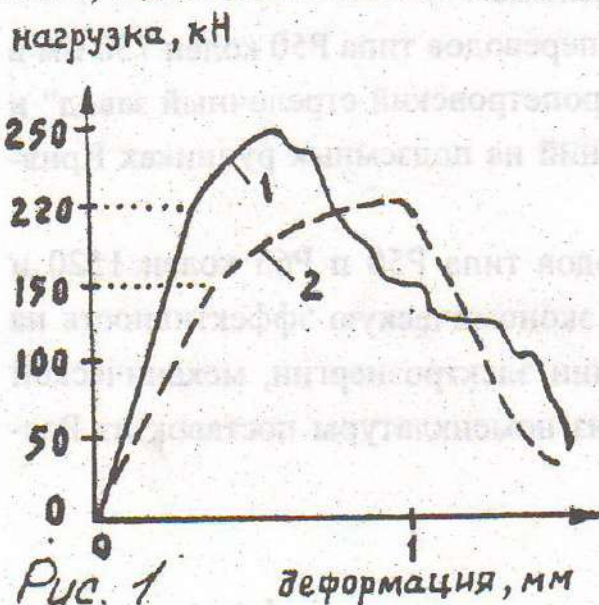
Опытные образцы стрелочных переводов изготовлены АО "Днепропетровский стрелочный завод" по рабочей документации ИГТМ НАН Украины. Особенностью новых переводов являлось применение новой конструкции узла крепления рамных рельсов и сварных соединений подкладок и подушек с помощью робототехники вместо заклепочных соединений.

Для определения их работоспособности ИГТМ НАН Украины разработаны программа и методика испытаний и рабочая документация на специальный стенд, обеспечивающий консольное нагружение стрелочных подкладок-подушек с помощью специального штока.

Статические испытания на прочность проводились на универсальной гидравлической машине типа ЭУС-100 (погрешность 1%). Испытания проведены на пяти опытных образцах со сварными соединениями и шести образцах с заклепочным соединением.

Усталостные испытания проводились на гидропульсирующей испытательной машине типа ЭДЦ-20 (погрешность 3%) при знакопостоянном цикле нагружения с частотой 10 Гц. Испытания проводились по трем режимам нагружения: по первому режиму максимальное усилие цикла принималось равным 30 кН, минимальное 10 кН, по второму - 60 и 20 кН и третьему - 100 и 20 кН соответственно. База испытаний составляла 10^6 циклов нагружения. Изделие считалось выдержавшим испытание при отсутствии на его поверхности макротрещин. На каждом режиме было испытано по три образца со сварным и заклепочным соединениями.

На рис.1 показаны графики зависимостей между деформацией консоли подушки относительно подкладки и нагрузкой для сварных соединений (линия 1) и для заклепочных соединений (линия 2).



По результатам стендовых испытаний установлено, что при статическом нагружении подкладок-подушек со сварным соединением линейная зависимость между нагрузкой и деформацией сохраняется до нагрузки, равной среднему арифметическому значению 195 кН при интервале разброса от 190 до 200 кН. Аналогичная зависимость для подкладок-подушек с заклепочным соединением сохраняется до нагрузки 145 кН при интервале разброса от 130 до 160 кН. Максимальные нагрузки при разрушении узлов соединения для сварных и заклепочных подкладок равны соответственно 250 и 205 кН.

Сравнение результатов статических испытаний на прочность новых и существующих конструкций показывает, что несущая способность сварных стрелочных подкладок-подушек на 34% выше, чем при заклепочных соединениях, и в 1,95 раза выше максимальной допустимой нагрузки (100 кН).

В результате проведения циклического нагружения (нагрузка-разгрузка) оба типа подкладок-подушек выдержали 2 млн циклов, из которых 1 млн циклов осуществлялся при интервале нагрузки-разгрузки 10-30 кН и 1 млн циклов - в интервале 20-60 кН. Разрушение опытных образцов от циклического нагружения произошло при интервале нагрузки 20-100 кН при 2,245 млн циклов нагружений для сварных и 2,1 млн циклов для заклепочных соединений (см. рис. 2).

Таким образом, показатели усталостной прочности новых изделий более, чем в три раза превышают допустимую величину циклического нагружения (10-30 кН) и более, чем в два раза длительность предела выносливости.

Опытные образцы новых стрелочных переводов колеи 1520 мм в количестве 3 шт прошли промышленные и приемочные испытания на станции Нижнеднепровск Приднепровской железной дороги и рекомендованы в серийное производство на АО "Днепропетровский стрелочный завод" Согласно приказа №14 ЦЗ от 27.03.97 г. по "Укрзализныце".

Опытные образцы новых стрелочных переводов типа Р50 колеи 750 мм в количестве 26 шт изготовлены АО "Днепропетровский стрелочный завод" и подготовлены для промышленных испытаний на подземных рудниках Кривбасса и РАО "Норильский никель".

Внедрение новых стрелочных переводов типа Р50 и Р65 колеи 1520 и 750 мм позволит получить значительную экономическую эффективность на заводе-изготовителе по критериям экономии электроэнергии, механической обработки, трудозатратам и исключении из номенклатуры поставок из Рос-

сии заготовок, а также увеличить срок службы стрелочных переводов и снизить трудоемкость их эксплуатации у потребителей.

УДК 622.831

Е.А.Слащева

К МЕТОДИКЕ УЧЕТА ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРИ РЕШЕНИИ ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ ЗАДАЧ УСТОЙЧИВОСТИ ПОРОДНОГО МАССИВА

Строительство и эксплуатация шахт, карьеров и других подземных сооружений в сложных гидрогеологических условиях формирует новый техногенный режим подземных вод, который оказывает существенное влияние на ведение горных работ и способствует разрушению массива пород, поэтому учет гидрогеологических факторов весьма важен при прогнозе устойчивости выработок [1,2].

Последовательность решения геомеханических задач включает в себя аналитические и экспериментальные исследования. Породный массив, включающий водонасыщенные породы, рассматривается как единая гидрогеомеханическая система. Воздействие шахтных вод вызывает существенные деформации отдельных участков массива пород, набухание глинистых фракций и выщелачивание скальных и прочных осадочных пород. Постановка гидрогеомеханической задачи сводится к определению исходных параметров фильтрации и напряженного состояния массива в следующей последовательности: устанавливаются параметры естественного поля напряжений исследуемого участка; определяются физико-механические и фильтрационные свойства горных пород, структура фильтрационного потока и его параметры; разрабатывается расчетная схема и выбирается геомеханическая модель массива с учетом гидрогеологии участка и конкретных граничных условий; выполняются расчеты напряженно-деформированного состояния массива численными методами; производится корректировка расчетной схемы с введением данных натурных измерений.

Оценка естественного напряженного состояния в пределах изучаемого участка производится комплексом прямых и косвенных методов по исследованию геодинамики и геомеханики массива, которые включают в себя изуче-