

– определение потребного вагонного парка (в том числе и «чужих вагонов», не являющихся собственностью клиента или арендованными им) для удовлетворения потребности в перевозке грузов отдельного клиента Белорусской железной дороги по установленному назначению.

Исходные данные для расчета потребного вагонного парка могут выбираться из сведений статистической отчетности Белорусской железной дороги (грузооборот, оборот вагона, производительность вагона и т.п.), рассчитываться на основании обработки массива специально выбранных статистических данных, либо рассчитываться аналитически.

Использовать сведения статистической отчетности Белорусской железной дороги целесообразно при расчете потребного вагонного парка для большого числа клиентов, либо для железнодорожных полигонов (отделение дороги, район управления, железная дорога и др.).

Специальную статистическую выборку для получения исходных данных целесообразно использовать при расчете потребного вагонного парка для небольшого числа клиентов при значительном числе назначений вагонопотока.

При определении потребного вагонного парка для небольшого числа клиентов, либо для перевозки массовых грузов при небольшом числе назначений вагонопотока, целесообразно определять исходные данные аналитически на основании специально разрабатываемых расчетных схем перевозок. Такими данными, как правило, являются общий рейс вагона и оборот единичного вагона.

Существует несколько способов увеличения размеров парка вагонов, находящихся в распоряжении Белорусской железной дороги, или сокращения парка «восполнение»:

– увеличение инвентарного парка Белорусской железной дороги: разработка эффективной стратегии закупок единиц подвижного состава; использование лизинговых схем эксплуатации вагонного парка; оздоровление комплекса технических устройств вагонного хозяйства;

– использование вагонов, принадлежащих операторским компаниям, зарубежным железнодорожным администрациям, грузоотправителям.

Выбор способа увеличения размеров рабочего парка вагонов, находящихся в распоряжении Белорусской железной дороги, должен учитывать стоимостные параметры эксплуатации вагонов различных форм собственности.

УДК 539.3

## ПАРАМЕТРЫ ТЕКСТУРНЫХ СОСТОЯНИЙ АНИЗОТРОПНЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Е. А. МИТЮШОВ, С. А. БЕРЕСТОВА*

*Уральский федеральный университет, Российская Федерация*

В качестве анизотропного материала рассмотрен поликристалл, состоящий из множества произвольным образом ориентированных зерен, имеющих в общем случае некоторую преимущественную ориентацию (кристаллографическую текстуру). Одним из основных технологических процессов, вызывающих формирование кристаллографической текстуры, является пластическая деформация. Практически любой вид деформации сопровождается формированием кристаллографической текстуры того или иного типа. Анизотропия может появляться в металлических изделиях в результате прокатки труб, протяжки проволоки и др.

Ориентация кристаллографических осей зерен в поликристаллическом материале задается направляющими косинусами, а разброс осей в пространстве плотностью распределения углов Эйлера или некоторой текстурной функцией. Для описания кристаллографической текстуры в работе используется интегральная характеристика – текстурный параметр, задаваемая средним значением функции направляющих косинусов, определяющих положение кристаллографических осей зерен по отношению к осям, связанным с поликристаллом. Текстурные параметры могут применяться при использовании любых количественных методов текстурного анализа (включая представление текстуры как непрерывными распределениями, так и распределениями дискретного типа).

Текстурные параметры позволяют установить связь между кристаллографической текстурой поликристаллов и анизотропией физико-механических свойств. При этом различные текстуры могут, вообще говоря, характеризоваться одним и тем же набором текстурных параметров, т.е. анизотропия

соответствующих свойств будет одинакова. При описании анизотропии упругих свойств поликристаллических систем с кубической решеткой необходимо располагать значениями трех независимых параметров, характеризующихся текстурой материала.

Решение задачи установления количественной связи между свойствами материала и его текстурой привело к построению области совместного изменения текстурных параметров. Область получена с помощью ограничений, накладываемых внешней симметрией поликристалла и внутренней симметрией монокристалла.

Область совместного изменения текстурных параметров представлена трехмерным телом в координатах, определяемых текстурными параметрами. Каждая точка области соответствует определенному текстурному состоянию анизотропного материала. Точки, лежащие на плоскостях симметрии области, соответствуют тетрагональному материалу. В каждой такой плоскости можно выделить линии, точки которой соответствуют трансверсальной изотропии.

Очевидно, что один и тот же материал в разных его текстурных состояниях будет иметь в общем случае разную анизотропию упругих свойств. Можно проследить за изменением свойств анизотропного материала с учетом изменения его текстуры, выделив в области совместного изменения текстурных параметров, так называемые, траектории текстурных состояний. Свойства меняются, что сопровождается трансформацией указательных поверхностей технических констант. Указательные поверхности (индикатрисы) представляют собой зависимости величин упругих констант от направления, что позволяет получить наглядное представление об анизотропии упругих свойств, а также дают возможность определять ориентировки кристаллов с экстремальными значениями упругих свойств. В основном исследуют модуль нормальной упругости. Но незначительная анизотропия модуля Юнга не может служить основанием для предположения о малой анизотропии и других упругих характеристик. В связи с этим исследована анизотропия коэффициента Пуассона, а также и модуля сдвига. Следует отметить существование научного направления *Orientierungs Stereologie* в исследованиях текстуры металлов, заключающееся в построении индикатрис для сравнения анизотропии свойств различных материалов.

УДК 539.3 629.4

## ПРЯМОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СОУДАРЕНИЯ ВАГОНОВ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ DSMFEM

А. А. ОЛЬШЕВСКИЙ, М. А. ОЛЬШЕВСКАЯ

*Брянский государственный технический университет, Российская Федерация*

На конференции 2012 г. мы уже докладывали о наших попытках решить задачу определения напряженно-деформированного состояния вагонов при маневровых соударениях прямым интегрированием уравнений движения конечно-элементных моделей вагонов и груза с учетом нелинейной силовой характеристики аппаратов. Расчетная схема соударения приведена на рисунке 1.

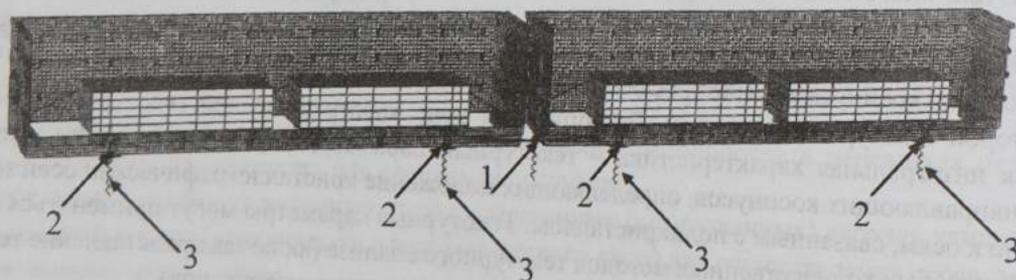


Рисунок 1 – Расчетная схема модели соударения:  
1 – сосредоточенная масса автосцепок; 2 – сосредоточенные массы тележек; 3 – упругие элементы тележек