

В.А. Харитонов, Э.Р. Ямтеева

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ПРЕФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ DEFORM 3D

Аннотация. Предложена методика расчета параметров преформации с применением программного комплекса DEFORM 3D, позволяющая учитывать форму проволоки и ее механические свойства.

Ключевые слова: канат, преформация, модель, программный комплекс, деформация накопленная и сдвиговая, напряженно-деформированное состояние, настройка преформатора.

THE CALCULATION OF THE PREFORMATION PARAMETERS ON THE BASIS OF MODELING IN THE SOFTWARE COMPLEX DEFORM 3D

Abstract. The calculation methodology of preformation parameters with the use of the software complex DEFORM 3D is presented. It makes it possible to take into account both the wire form and its mechanical properties.

Keywords: rope, preformation, model, software complex, accumulated deformation and shearing strain, stress-strain state, the tuning of preformation.

В процессе свивки каната его элементы испытывают упругопластические деформации изгиба, растяжения и кручения, за счет которых в проволоках возникают нормальные и касательные напряжения. Напряжения, остающиеся в канате после свивки, снижают прочностные свойства, выносливость, износостойкость проволок, тем самым уменьшают работоспособность каната. Для нейтрализации или перераспределения остаточных напряжений в проволоках каната применяются различные методы механической обработки. Одним из них является преформация, сущность которой заключается в придании проволокам той формы, которую они приобретают при свивке [1, 2]. Применяемые в настоящее время методики определения параметров преформации носят эмпирический характер и не учитывают форму и свойства проволоки, а также реальное деформированное состояние проволок в момент преформации.

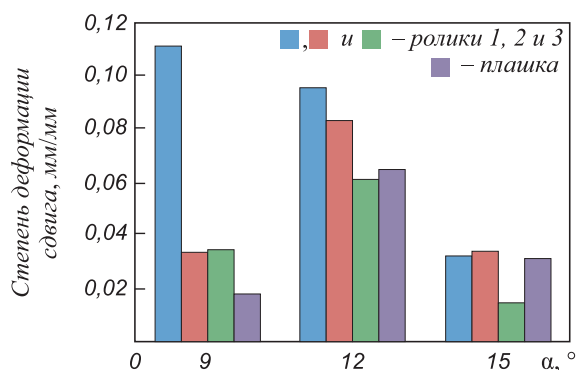
В настоящее время известно применение метода конечных элементов (МКЭ) при исследовании напряженно-деформированного состояния каната при его эксплуатации [3, 4]. Однако, работ, посвященных расчету параметров преформации с применением МКЭ, не обнаружено.

В настоящей работе предложена методика расчета параметров преформации с применением программного комплекса DEFORM 3D. Методика включает в себя модель реального процесса преформации проволоки при свивке каната с учетом механических свойств и формы, анализ результатов моделирования и выдачу рекомендаций по настройке преформатора. Модель позволяет оценить влияние варьируемых параметров (угла отклонения центральной оси среднего ролика от

носительно крайних роликов (угла α преформации), диаметра роликов, расстояния между крайними роликами) преформации на степень накопленной и сдвиговой деформаций, характер распределения деформаций по длине и сечению проволоки, степень и характер распределения напряжений, силовые параметры.

В качестве примера в программном комплексе DEFORM 3D смоделирован процесс преформации проволок при свивке каната диам. 6,2 мм конструкции 1 + 6 (диаметр центральной проволоки равен 2,1 мм; диаметр проволок повива – 2,05 мм) по ГОСТ 13840, угол свивки составляет 19° , шаг свивки – 54 мм. Варьируемыми параметрами являются диаметр роликов преформатора и угол отклонения оси центрального ролика относительно средних (угол преформации).

На рисунке приведен характер распределения сдвиговых деформаций в крайних волокнах проволоки во



Распределение сдвиговых деформаций в крайних волокнах проволоки от первого ролика до пластины в зависимости от угла α преформации

время преформации в зависимости от изменения угла преформации.

Анализ показывает, что при постоянном диаметре роликов и угле преформации, равном 9° , проволока деформируется максимально на первом ролике и минимально в плашке, при этом наблюдается высокая неравномерность деформаций. При значении угла преформации 12° доля сдвиговых деформаций также убывает от первого ролика к плашке, но распределение деформаций более равномерно, при угле преформации 15° – возрастает доля сдвиговых деформаций в плашке.

Выводы. Предложена методика расчета параметров преформации с применением программного комплекса DEFORM 3D, позволяющая оценивать напряженно-деформированное состояние проволок в зависимости

от изменения угла преформации, диаметра роликов, а также расстояния между крайними роликами преформатора с учетом свойств, формы и размеров проволоки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Букштейн М.А. Производство и использование стальных канатов. – М.: Металлургия, 1973. – 360 с.
2. Мольнар В.Г., Владимиров Ю.В. Технологические основы производства стальных канатов. – М.: Металлургия, 1975. – 200 с.
3. Чаюн И.М., Чаюн М.И. // Стальные канаты. 2002. № 2. С. 24 – 34.
4. Vilceanu Lucia, Babeu Tiberiu Dimitrie, Ghita Eugen. // Steel ropes. 2003. № 3. P. 95 – 99.

© 2013 г. В.А. Харитонов, Э.Р. Ямтеева
Поступила 18 апреля 2013 г.

УДК 669.046

Е.И. Пилюгин, В.Б. Семакова

Приазовский государственный технический университет

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ В АГЛОМЕРАЦИОННОЙ ШИХТЕ ДОБАВОК КАЛИБРОВАННОГО ВОЗВРАТА

Аннотация. Проведен сравнительный анализ лабораторных спеканий агломерационной шихты с добавкой обычного и калиброванного возврата. Установлено, что замена обычного возврата калиброванным способствовала росту производительности агломерационного процесса без снижения качества агломерата.

Ключевые слова: калиброванный возврат, агломерационная шихта, агломерат, выход годного, удельная производительность, спекание.

POSSIBLE APPLICATION OF ADDITIONS OF RECYCLED SELECTED SINTER FINES TO SINTER CHARGE

Abstract. Comparative analysis of laboratory sintering of sinter charge with the addition of recycled ordinary and selected sinter fines was carried out. It was found that the replacement of ordinary recycled sinter fines with the selected sinter fines contributed to increase of sintering productivity without decreasing the sinter quality.

Keywords: recycled selected sinter fines, sinter charge, sinter, final yield, specific productivity, sintering.

Для агломерационных шихт с относительно невысоким (около 15 %) содержанием комкующих фракций возрастает роль возврата (мелкого некондиционного агломерата), направляемого на повторное спекание, частицы которого являются центрами грануляции. На процесс окомкования агломерационной шихты, обеспечивающий повышение ее газопроницаемости, влияет как количество возврата, так и его крупность [1]. Лучше комкуют тонкодисперсный железорудный концентрат частицы возврата фракции 3 – 6 мм [2].

Лабораторные спекания агломерационной шихты I (17,5 % агломерационной руды, 60 % железорудного концентрата, 17,5 % известняка, 5 % коксика) с долей 20, 30, 40 % калиброванного (фракции 3 – 5 мм) возврата и соответствующей оптимальной

влажностью 8, 7, 6 % при постоянном вакууме 10 кПа показали непрерывный рост относительной производительности по агломерационному спеку до 142 %. Повышение относительной производительности при замкнутом цикле возврата не было столь значительным (до 105 %), кроме того наблюдалось снижение механической прочности X агломерата на удар с 72,7 до 61,0 %, что связано с резким увеличением газопроницаемости агломерируемого слоя и уменьшением расхода топлива во всю шихту при повышении доли возврата и постоянстве состава сырой шихты. На практике применение калиброванного возврата в значительных количествах трудно осуществимо, что обусловлено, прежде всего, недостаточной массой выделяемого мелкого агломерата.