

УДК 621.762

**ВЛИЯНИЕ КОНФИГУРАЦИИ УЗЛОВ НА УПАКОВКУ ЧАСТИЦ
МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ПОРОШКА**

Морозов Андрей Александрович

Магистр 2 года,

Кафедра «Литейные технологии»

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

Научный руководитель: Д. Э. Хилков

кандидат технических наук, доцент кафедры «Литейные технологии»

Цель данной исследовательской работы заключается в исследовании плотности упаковки частиц металлического порошка [1, 3] в зависимости от конфигурации узла [2], питаемого порошком. Были подобраны типовые узлы, распространенные в машиностроении. Для выбранных типовых узлов проведено исследование плотности упаковки частиц. Для узлов с участками, удаленными от зон питания, проведено исследование зависимости плотности упаковки от удалённости от зоны питания. На основе результатов исследований был сделан вывод о влиянии конфигурации узла и удаленности от зоны питания на плотность упаковки частиц.

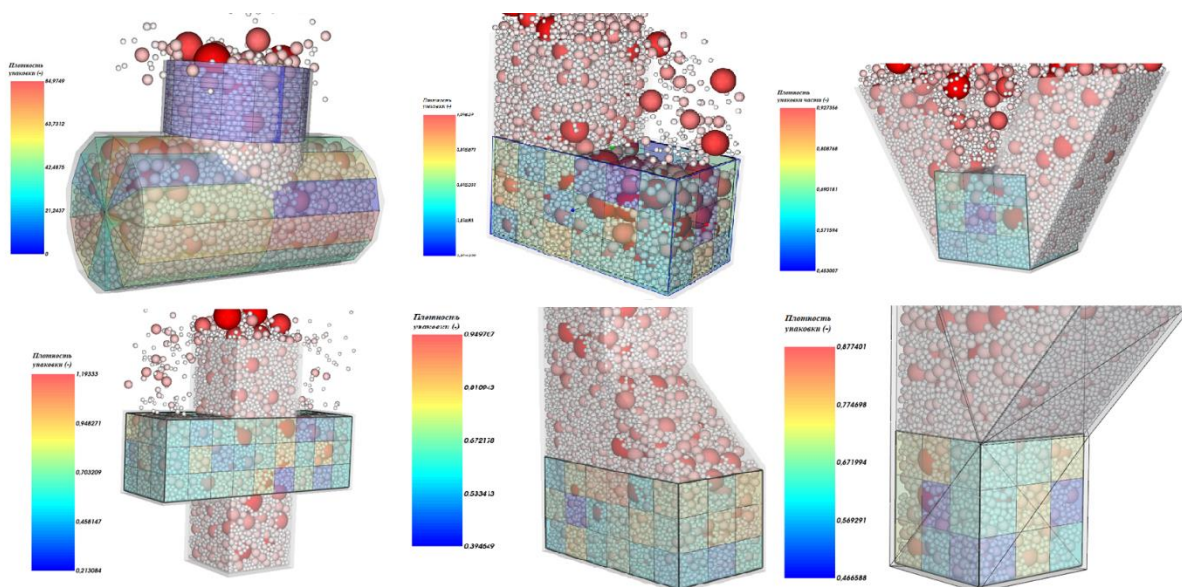


Рисунок 1. Упаковка частиц в типовых узлах разной конфигурации

Численные результаты сведены в таблицу 1.

Таблица 1. Средняя плотность упаковки и равномерность распределения частиц

Типовой узел	Плотность упаковки		
	Средняя	Минимальная	Δ
Тройник	0.616	0.26	0.356
Поворот на 90°	0.612	0.27	0.34

V образный паз	0.613	0.29	0.32
Крест	0.625	0.27	0.35
Утончение	0.647	0.4	0.23
Утолщение	0.645	0.39	0.26

Наилучшая равномерность распределения частиц у типовых узлов утончение и утолщение. Следом за утончением и утолщением, по распределению частиц идет укладка частиц в V образном пазе, угол уклона над горизонтом которого равняется 60 градусов. В завершение же, узлы с наличием поворота в 90 градусов (угол, крест и тройник) продемонстрировали наименьшую равномерность распределения частиц. Исходя из этого, можно сделать вывод, что укладка частиц в участках, удаленных от зоны питания затруднена, и зависит от угла наклона канала.

Также было исследовано влияние удаленности участка от зоны питания на плотность упаковки. Для определения зависимости упаковки частиц от удаленности от зоны питания, участок разделен на 5 зон, в которых будет определяться средняя плотность укладки частиц:

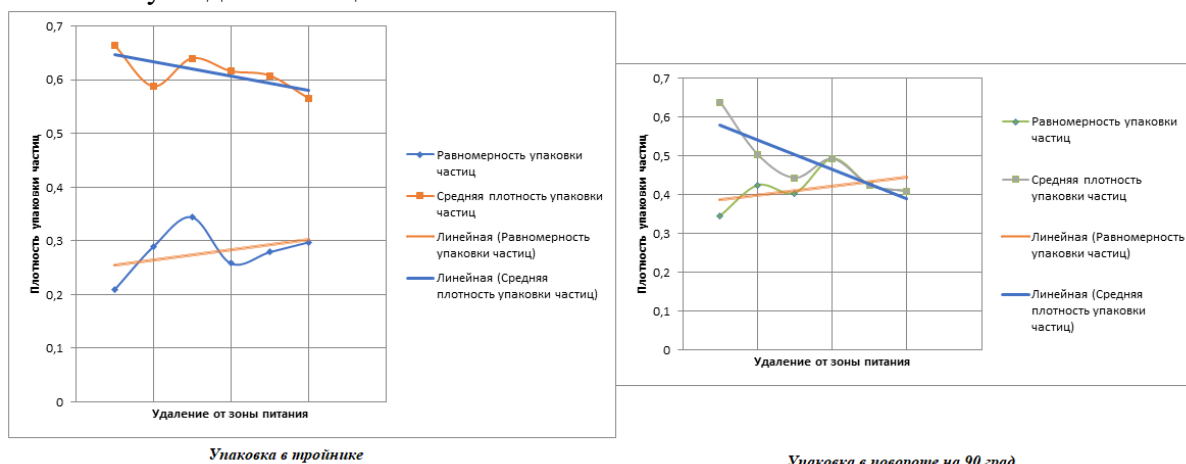


Рисунок 2. Зависимости средней плотности упаковки и равномерности распределения частиц от удаленности участка от зоны питания.

Линия тренда на графике (рис. 2) указывает, что при увеличении удаленности участка от зоны питания средняя плотность упаковки частиц и равномерность распределения уменьшается. Учитывая, что удаленные участки тройника и поворота равны по длине, данное явление может быть вызвано различием поперечного сечения узлов. Круглое сечение способствует упаковке частиц сферической формы. При столкновении с цилиндрической стенкой тройника, характер движения частиц более хаотичен, что способствует упаковке частиц в удаленных участках.

Литература

1. « *Influence of Particle Size Distribution on Random Close Packing* » by Kenneth W. Desmond and Eric R. Weeks. 2013
2. « *Materials standard for metal injection molded parts* », by, NJ. Princeton 2007

3. *«Методика определения функции распределения размеров частиц для полидисперсных порошков»*, Вовк А.В., Дикарев В.А. 2009