

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Владимирский государственный университет имени Александра
Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Исследование прочностных характеристик сердечников крестовин стрелочных переводов после упрочняющей обработки

- Выполнил: Титов А. С.
- Руководитель: д.т.н, профессор Соловьёв Д. Л.

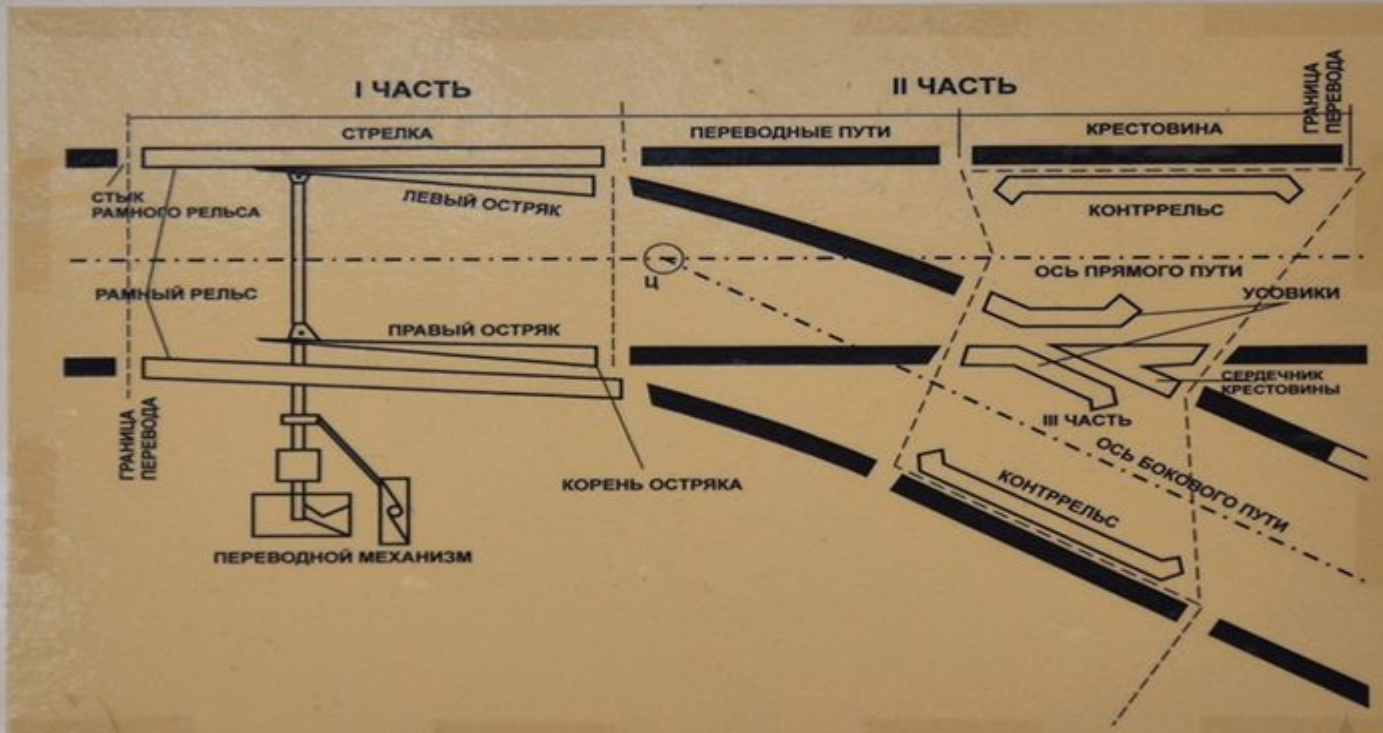
Цель работы – разработка статико-импульсного деформационного способа упрочнения сердечников крестовин стрелочных переводов.

Задачи:

1. Анализ способов упрочнения сердечников крестовин стрелочных переводов поверхностным пластическим деформированием.
2. Разработка способа упрочнения сердечников крестовин, используемого для статико–импульсной обработки.
3. Получение технологических рекомендаций по упрочнению сердечников для статико–импульсной обработки.

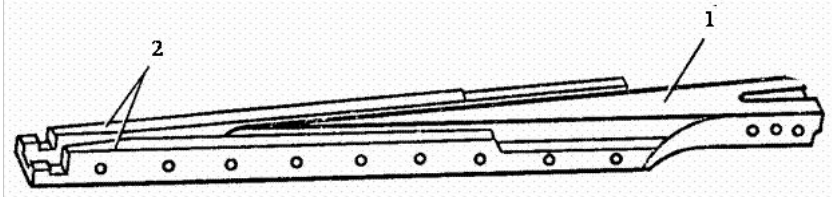
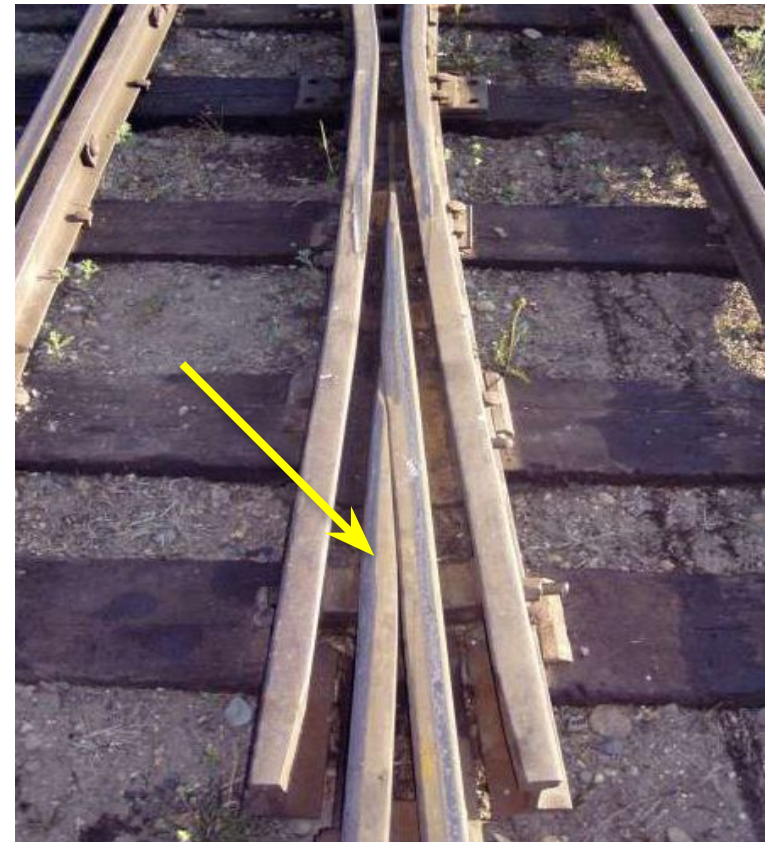
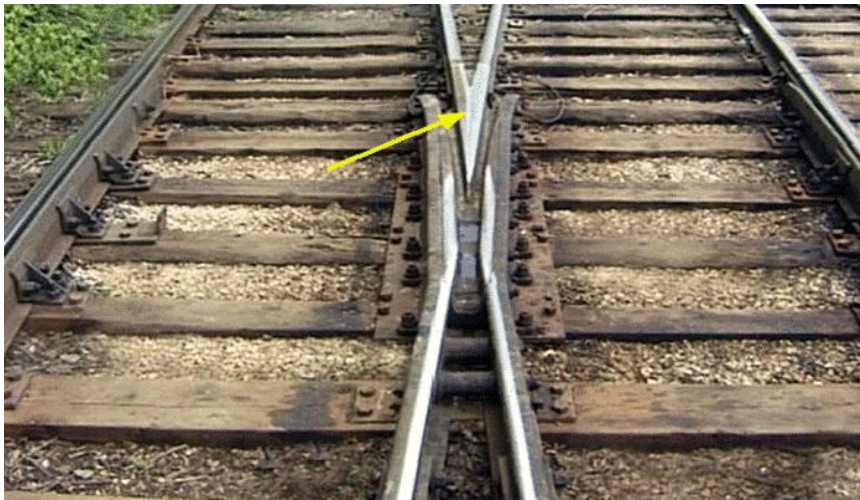
Стрелочный перевод

СХЕМА СТРЕЛОЧНОГО ПЕРЕВОДА



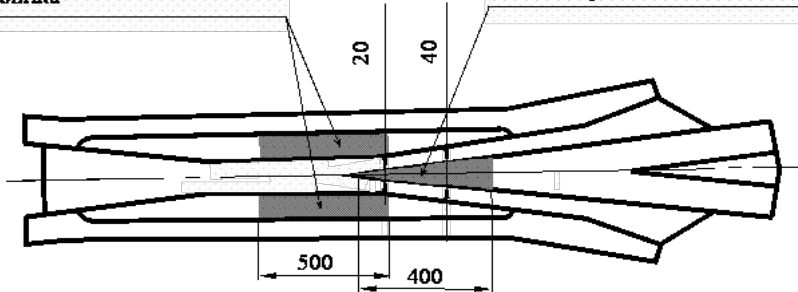
Проблема износа сердечника крестовины стрелочного перевода

Сердечники



Упрочняемая поверхность
усовника

Упрочняемая поверхность
клина сердечника



Упрочняемые поверхности сердечника

Износ сердечников крестовин стрелочных переводов в 5-6 раз выше всего стрелочного перевода

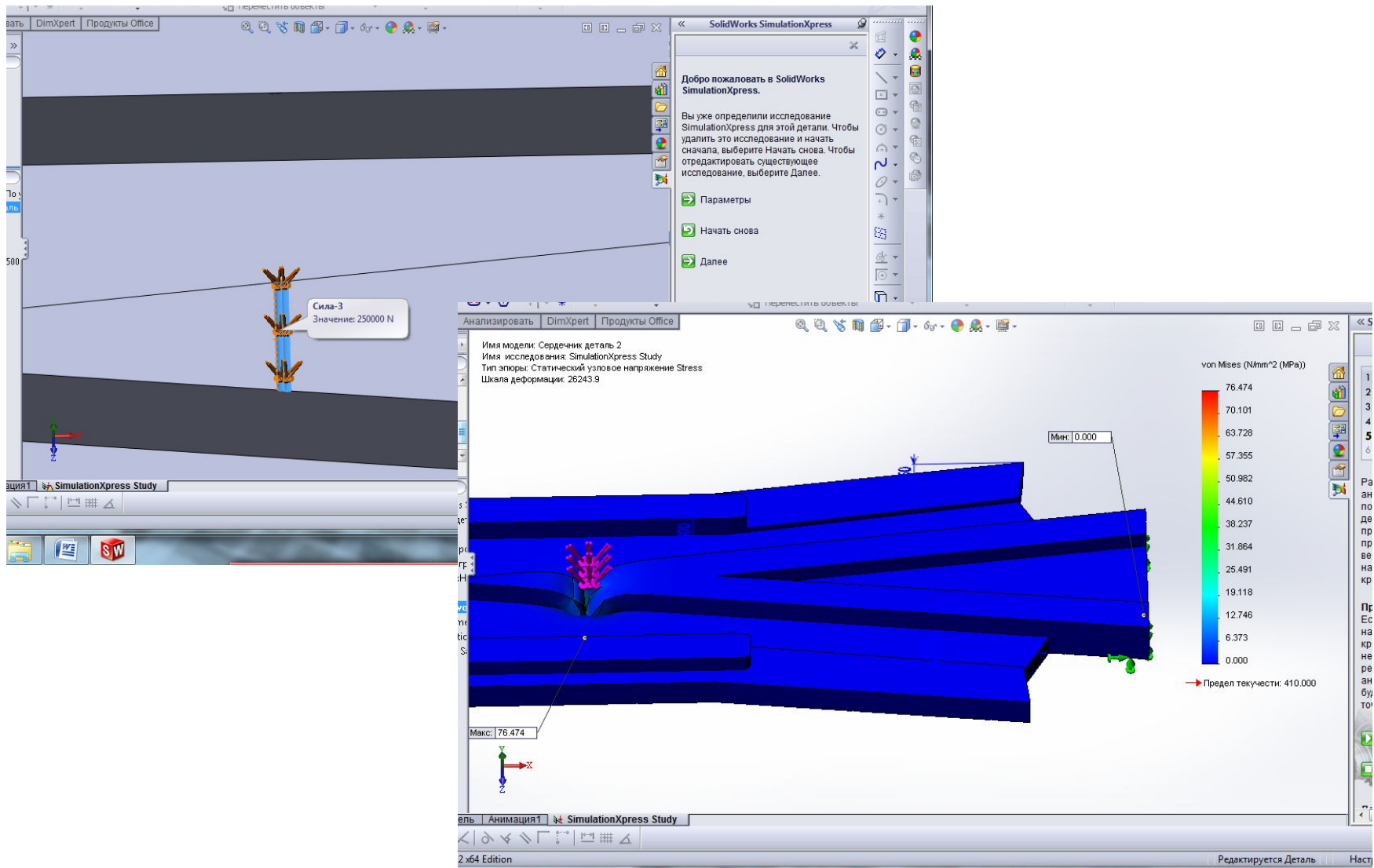
Упрочнение взрывом



Камера для упрочнения взрывом стрелочных крестовин

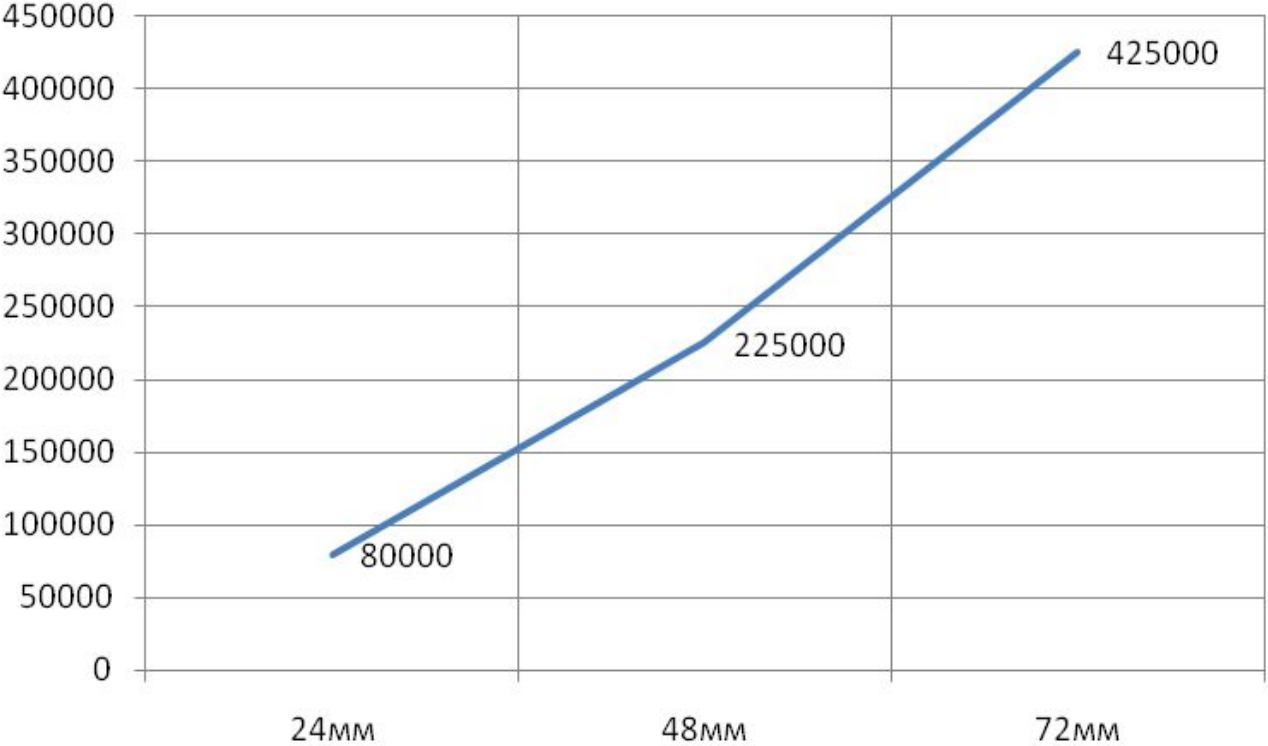
В высокомарганцовистой стали Г13Л ударные волны в 200 тыс. кгс/см² повышают твёрдость с 200-300 до 300-350 НВ, предел прочности с 6,0 до 10,0 Мн./м². и уменьшает ударную вязкость с 1700 до 950 кДж/ м²
В зависимости от высоты заряда и толщины ударяющей пластины позволяет
Создавать большую глубину упрочнения (50-100мм).

Модель упрочнения статико-импульсной обработкой сердечника крестовины стрелочного перевода



Рекомендации по силе ударного импульса при статико-импульсной обработке клина сердечника

сила ударного импульса, мм



ширина клина сердечника

Стенд для экспериментальных исследований упрочнения статико-импульсной обработкой образцов из марганцовистой стали



Технические характеристики экспериментального стенда упрочнения ударными волнами деформации

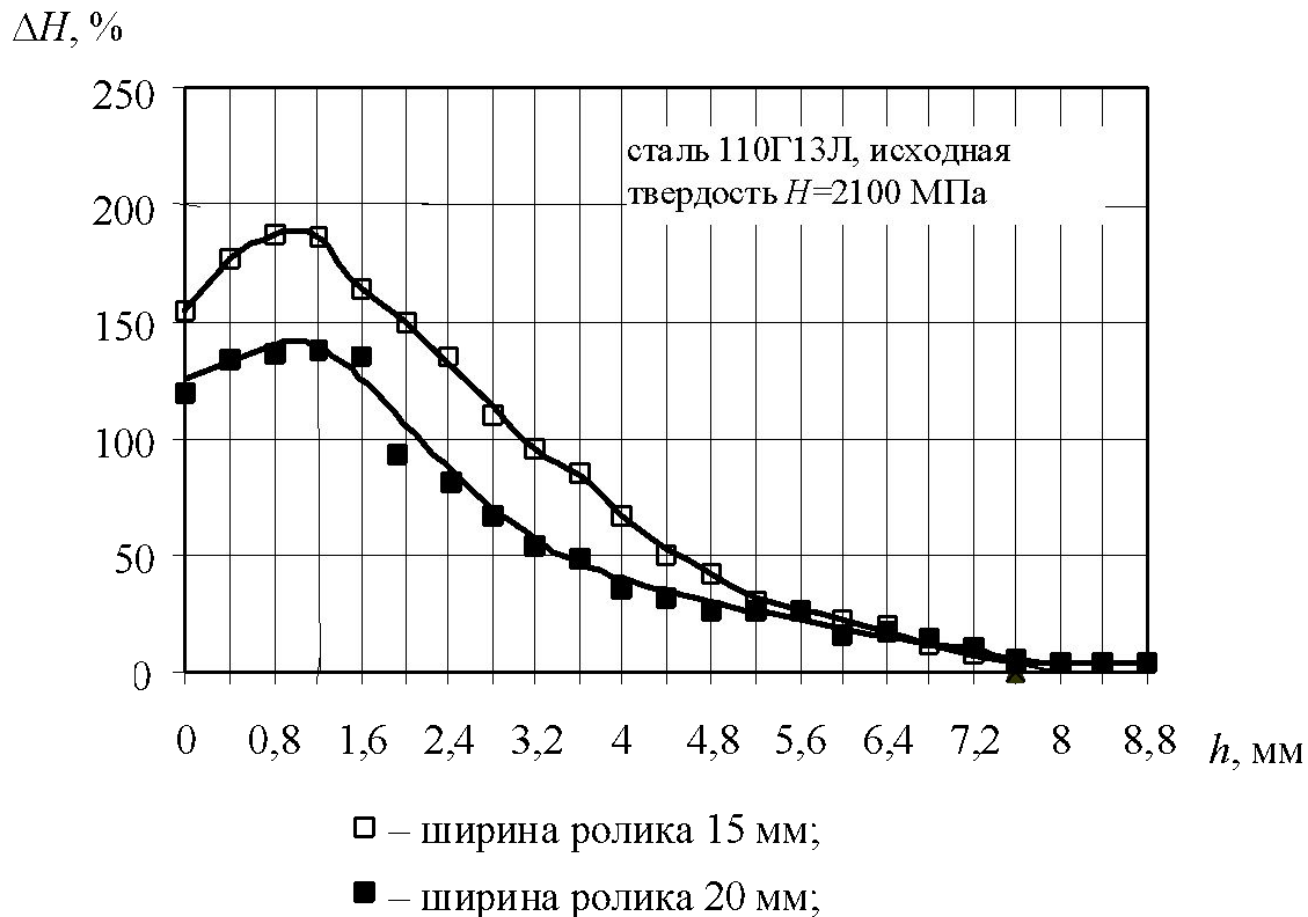
Размер рабочей поверхности стола, мм....	3000×600
Наибольшее продольное перемещение стола, мм.....	510
Вертикальное перемещение генератора импульсов, мм.....	250
Перемещение верхней траверсы, мм.....	500
Скорость перемещения стола относительно инструмента, мм/мин	0-2000
Сил статического поджима, кН, не более.....	40
Максимальные размеры обрабатываемой заготовки, мм.	5500×550×500
Мощность двигателя гидронасоса масло-станции, кВт.....	18
Габаритные размеры, мм.....	4700×980×1980
Масса, кг.....	1700

Позволяет создавать большую глубину упрочнения до 8-10мм. Твёрдость при упрочнении высоко-марганцовистой стали может быть повышена до 2,5 раз

Образцы после упрочнения статико-импульсной обработкой



Результат проводимых измерений



Сравнение результатов моделирования нагружения упрочненного и не упрочненного сердечника

Simulation 1: Сердечник деталь 1 (Исследование 2)
Имя модели: Сердечник деталь 1
Имя исследования: Исследование 2
Тип эпоры: Запас прочности Запас прочности!
Критерий: Максимальное напряжение von Mises
Распределение запаса прочности: Мин. коэффициент запаса прочности = 6.2e+002

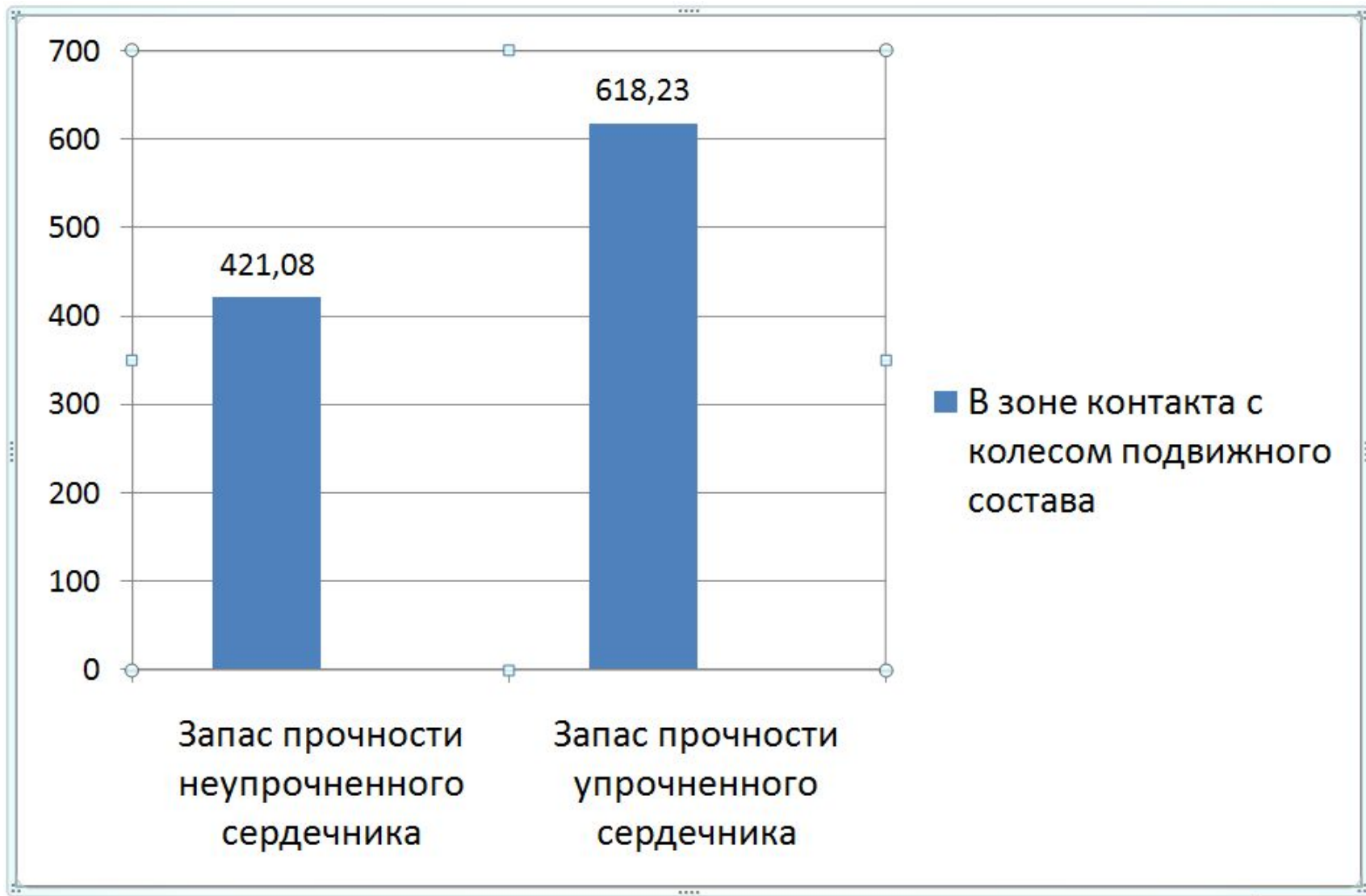
Макс: 414 394 912,00
Мин: 618,23

FOS Value
414 394 912,00
379 862 080,00
345 329 216,00
310 796 352,00
276 263 488,00
241 730 640,00
207 197 776,00
172 664 928,00
138 132 064,00
103 599 192,00
69 066 336,00
34 533 480,00
618,23

Simulation 2: Сердечник деталь 1 (Исследование 3)
Имя модели: Сердечник деталь 1
Имя исследования: Исследование 3
Тип эпоры: Запас прочности Запас прочности!
Критерий: А:то
Распределение запаса прочности: Мин. коэффициент запаса прочности = 4.2e+002

Макс: 303 582 016,00
Мин: 421,08

FOS Value
303 582 016,00
278 283 552,00
252 985 072,00
227 686 608,00
202 388 144,00
177 089 680,00
151 791 216,00
126 492 752,00
101 194 288,00
75 895 824,00
50 597 352,00
25 298 888,00
421,08



**Спасибо за
внимание!**