



**Центр компетенции по технологиям
MSC.Software в НГТУ им. Р.Е. Алексеева:**
результаты внедрения продуктов MSC в учебный
процесс и опыт реализации пилотных проектов
для промышленных предприятий

Тумасов А.В., к.т.н., доцент Автомобильного института НГТУ
Рогов П.С., инженер НИЛ ТИС
Орлов Л.Н., Кочанов Е.В.,
Костин С.Ю., Герасин А.В., Вашурин А.С.

Центр компетенции по инженерным расчётам с использованием технологий MSC.Software (НГТУ)

Нижегородский государственный
технический университет
им. Р.Е. Алексеева



НГТУ - один из ведущих технических вузов Приволжского федерального округа России, специализирующийся на подготовке инженеров высшего класса для автомобильной, судостроительной, энергетической и ряда других машиностроительных отраслей промышленности.

Центр компетенции по инженерным расчётам с использованием технологий MSC.Software (НГТУ)



01 ноября 2011 г. - подписание Соглашения о стратегическом сотрудничестве НГТУ и компании MSC.Software GmbH (Мюнхен, Германия)

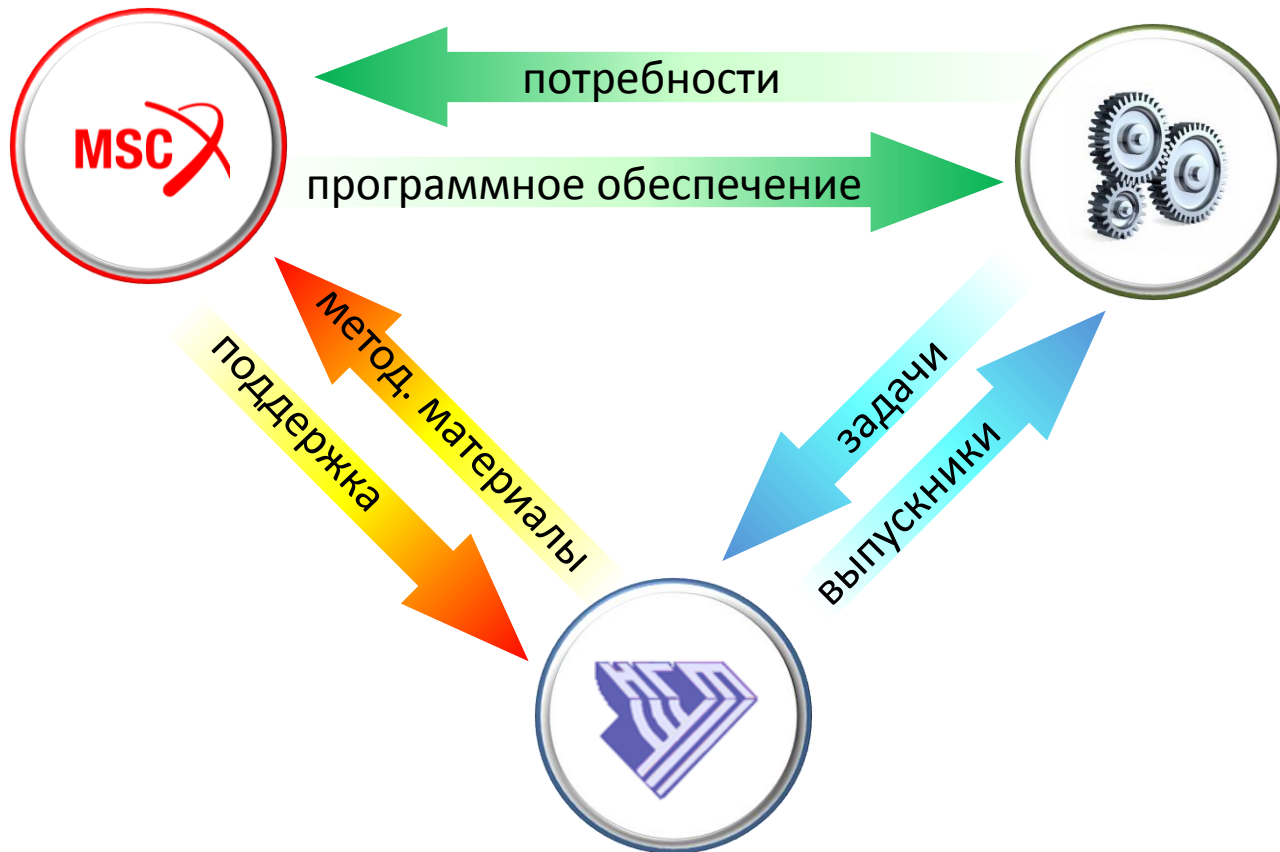
Создание на базе НГТУ Центра компетенции MSC

Задачи Центра компетенции:

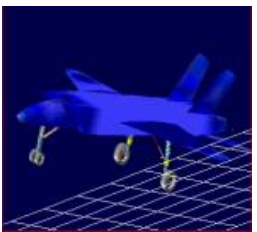
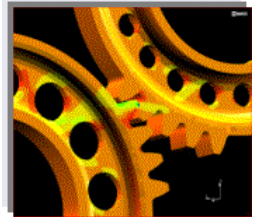
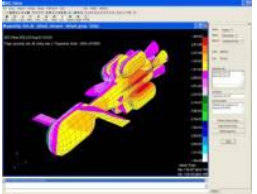
- обучение специалистов НГТУ приёмам работы с современными компьютерными технологиями инженерного анализа компании MSC
- демонстрация специалистам предприятий автомобильной, судостроительной, энергетической и других отраслей промышленности передовых технологий инженерного анализа компании MSC
- решение демонстрационных задач инженерного анализа с целью предоставления предприятиям промышленности информации об эффективности внедрения и применения новейших технологий MSC

Центр компетенции по инженерным расчётам с использованием технологий MSC.Software (НГТУ)

Схема взаимодействия «MSC – НГТУ – Предприятия»



Центр компетенции по инженерным расчётам с использованием технологий MSC.Software (НГТУ)



MSC.Software предоставило Центру компетенции лицензию на пакет программ University MD FEA+Motion Bundle Department Pack (150 лицензий):

- MD Adams Package
- Easy5 Basic Package
- Dytran
- Marc Complete Package
- MD Nastran Structures
- Patran Basic Package
- FlightLoads
- MSC Sinda for Patran Package, Sofy Standard

1 лицензию на программный комплекс XFlow - Standard Level (up to 16 cores SMP)

2 лицензии на программный комплекс Actran (all options, level 2)

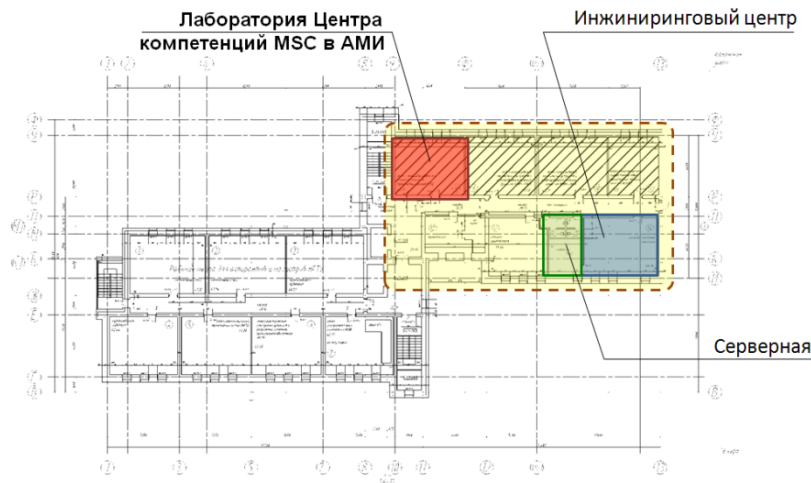
Лицензии установлены на двух серверах НГТУ.

Доступ к лицензиям свободен для любого рабочего места, имеющего подключение к сети университета.

Центр компетенции по инженерным расчётам с использованием технологий MSC.Software (НГТУ)

Центр компетенции – структурное подразделение НГТУ

Оснащение и развитие в рамках финансирования
проекта создания Инжинирингового центра
(проект развития инновационной
инфраструктуры НГТУ в период 2012 – 2016 гг.)



Семинары MSC в НГТУ:

– Март 2012г.

MSC.ADAMS

(АМИ, ИПТМ, ФАЭ, ФМиАТ)

– Апрель 2012г.

MSC.NASTRAN-PATRAN

(АМИ, ФМиАТ, ФМВТ)

Семинары MSC в Москве:

– Апрель 2012г.

Xflow (ФМиАТ, ИЯЭТФ)

Центр компетенции по инженерным расчётам с использованием технологий MSC.Software (НГТУ)

Внедрение продуктов MSC в учебный процесс (опыт Автомобильного института)

НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ

Бакалавр	Дипломированный специалист	Магистр
190100 Наземные транспортно-технологические комплексы <i>Профиль:</i> Автомобиле- и тракторостроение	190109 Наземные транспортно-технологические средства <i>Специализация:</i> Автомобили и тракторы	190100 Наземные транспортно-технологические комплексы <i>Программа:</i> Автомобили

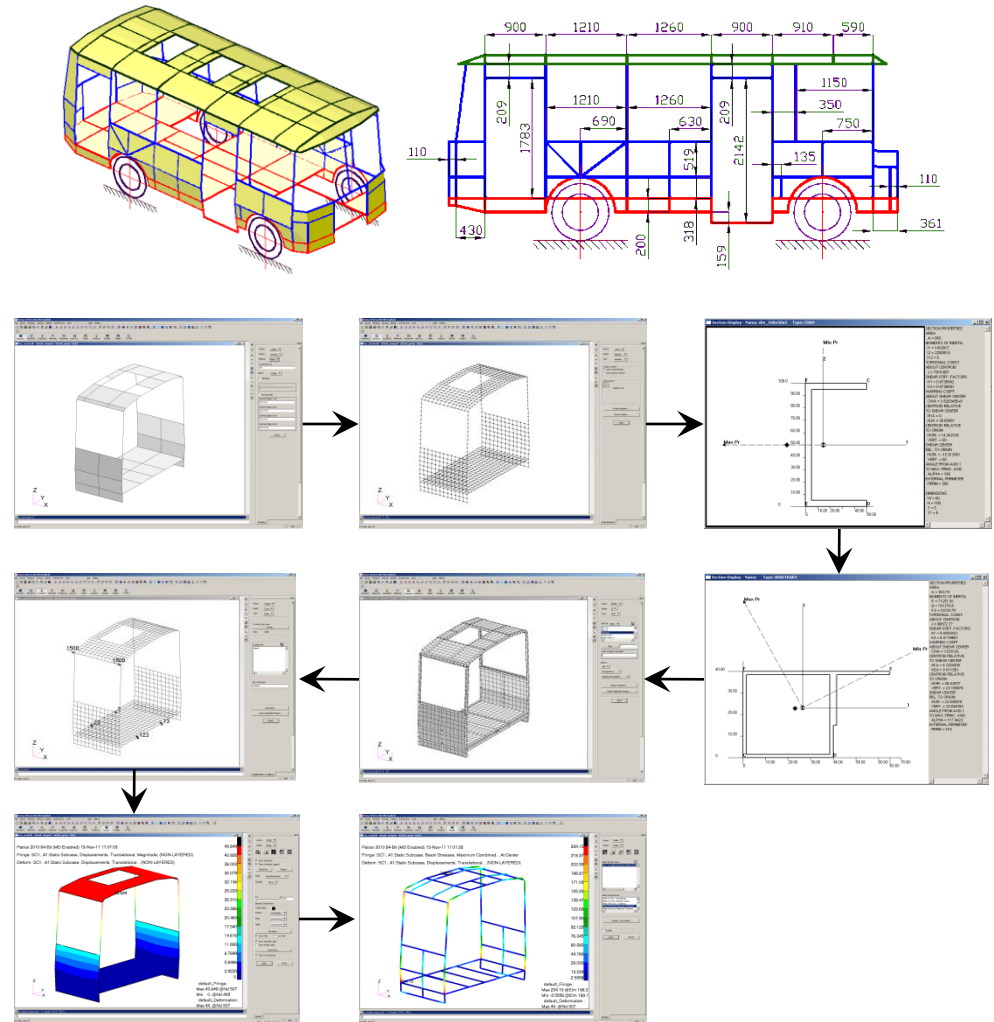
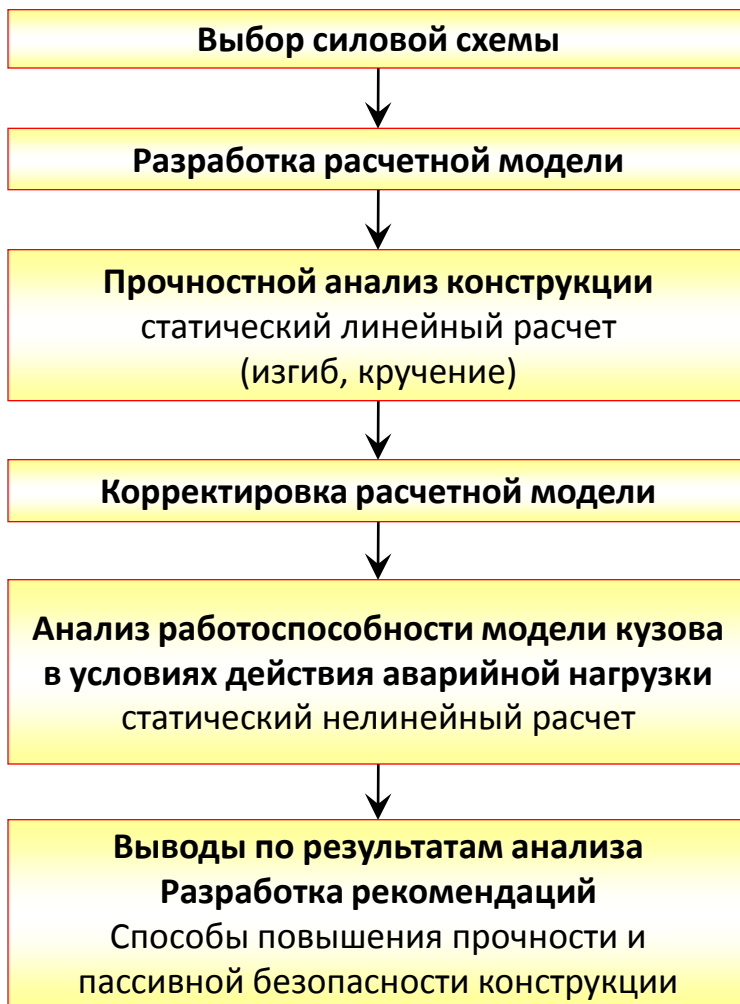
ДИСЦИПЛИНЫ

Строительная механика НТС (4 курс)	Основы проектирования кузовов (5 курс) Системы автоматизированного проектирования НТТМ (5 курс)	Прочность и безопасность кузовных конструкций НТТМ (1 курс) Математическое моделирование физических процессов(2 курс)
------------------------------------	--	--

MSC. NASTRAN, MSC. PATRAN, MSC. ADAMS

Центр компетенции по инженерным расчётам с использованием технологий MSC.Software (НГТУ)

Внедрение продуктов MSC в учебный процесс (опыт Автомобильного института)



Центр компетенции по инженерным расчётам с использованием технологий MSC.Software (НГТУ)

Опыт реализации пилотных проектов для промышленных предприятий



ОАО «ЦКБ «Лазурит»

Задача №1

Компьютерное моделирование процесса погружения
подводного аппарата с использованием пакета MSC.ADAMS

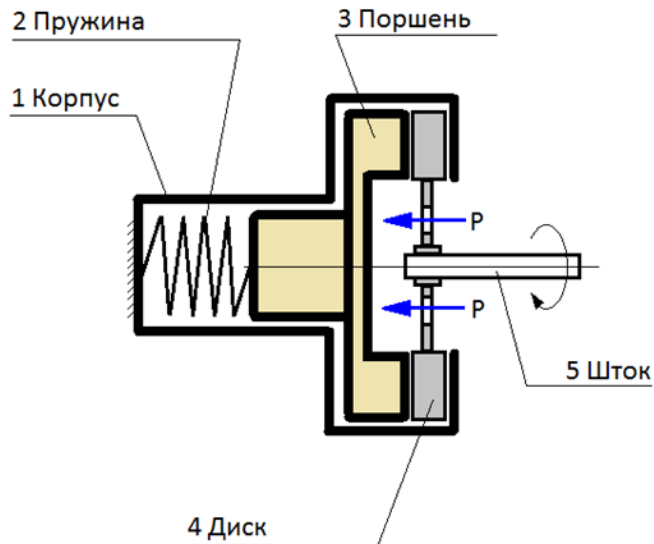
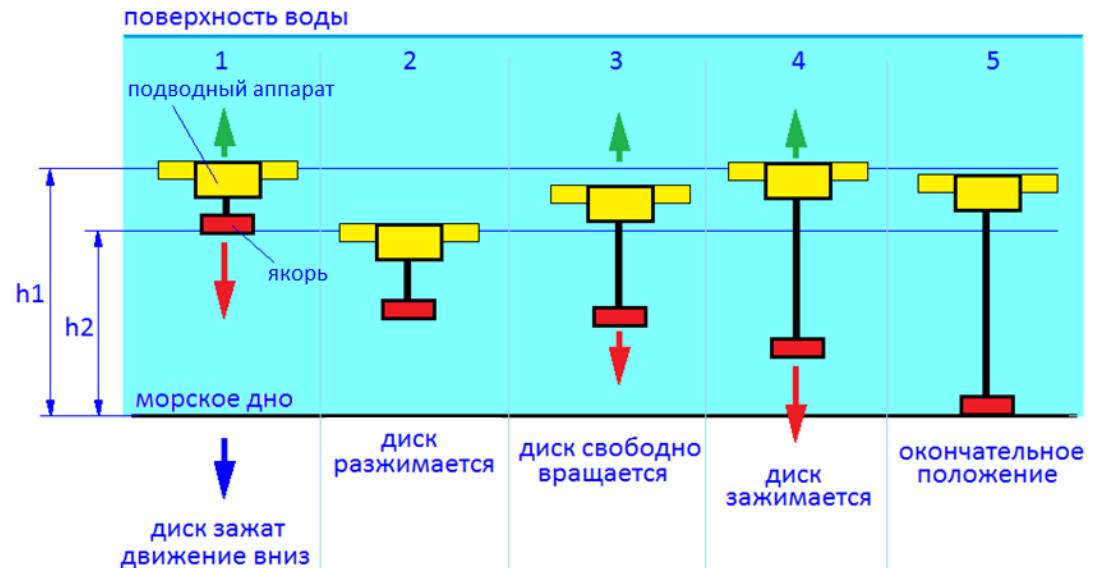


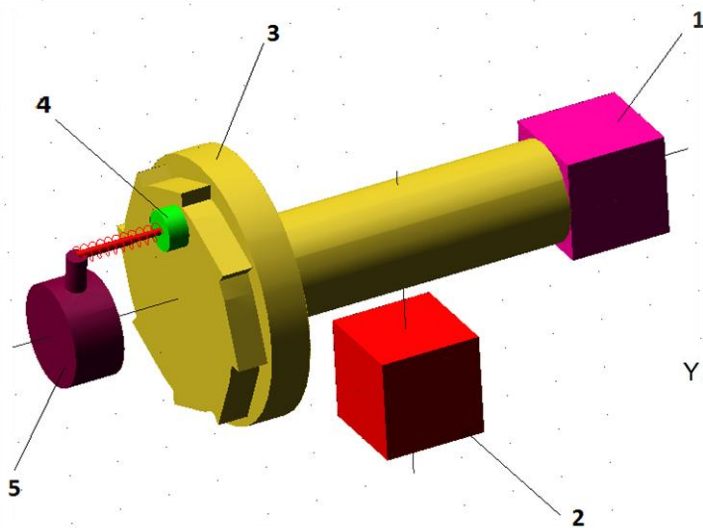
Схема гидростата



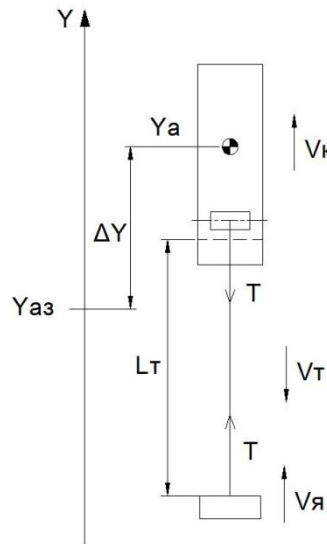
- Разработка виртуальной модели движения аппарата с учетом опускания груза и величины положительной плавучести
- Визуализация процесса погружения
- Анализ поведения модели при варьировании факторов, влияющих на движение объекта

Центр компетенции по инженерным расчётам с использованием технологий MSC.Software (НГТУ)

Общий вид модели

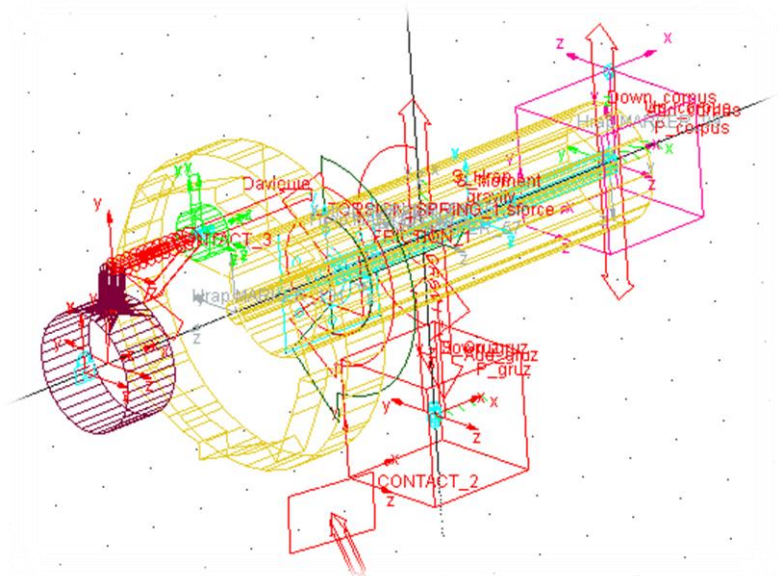


1. Корпус
2. Якорь
3. Барабан
4. Фрикционный диск
5. Гидростат



Функциональные зависимости

- Подъемная сила
- Силы, возникающие от действия присоединенных масс
- Силы гидродинамического сопротивления
- Взаимодействие якоря и барабана
- Работа гидростата

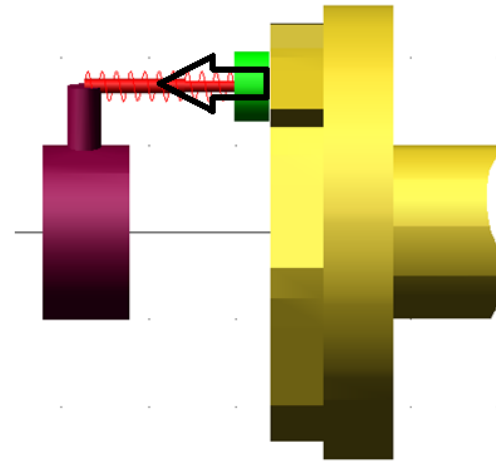


Центр компетенции по инженерным расчётам с использованием технологий MSC.Software (НГТУ)

Работа гидростата

Сила, действующая на фрикционный диск

$$F_{\text{гид}} = f(k * \text{MIN}(DY(-)), 0)$$



Взаимодействие якоря и барабана

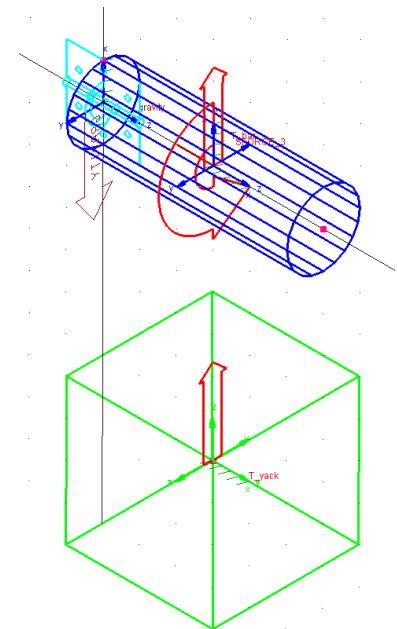
$$F_{\text{бар}} = f(\text{MIN}(-((DY(-)-DY(-)+AX(-)*r)*k+(VY(-)-VY(-)+WX(-)*r)*k), 0))$$

$$F_{\text{як}} = f(\text{MAX}(((DY(-)-DY(-)+AX(-)*r)*k+(VY(-)-VY(-)+WX(-)*r)*k), 0))$$

$$M_{\text{бар}} = f(\text{MAX}(((DY(-)-DY(-)+AX(-)*r)*k*r+(VY(-)-VY(-)+WX(-)*r)*k*r), 0))$$

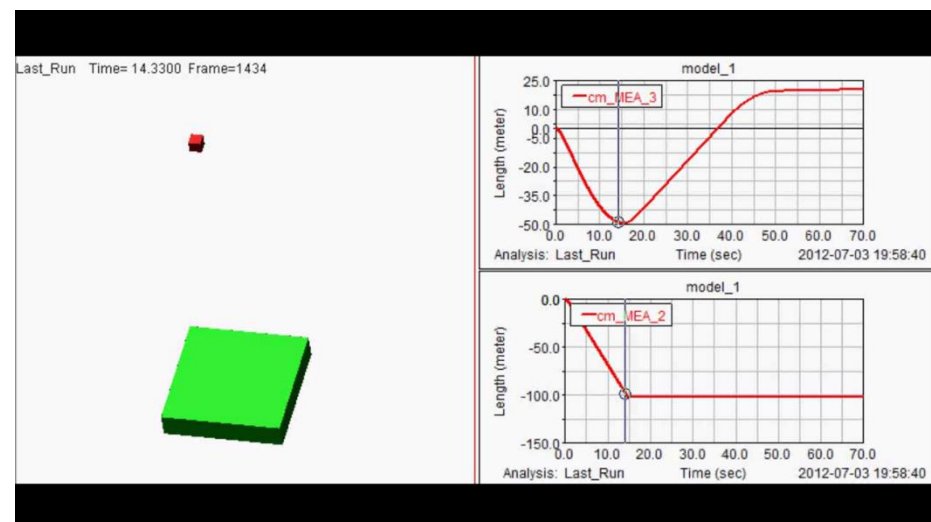
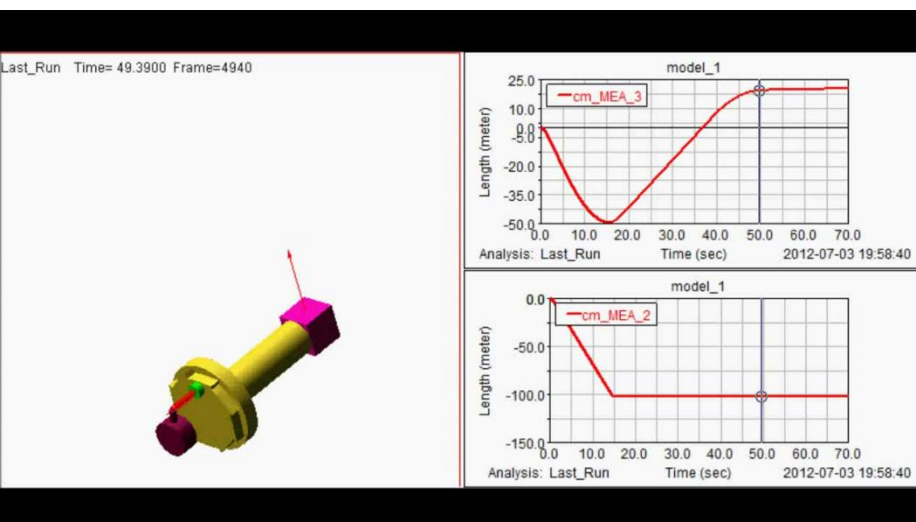
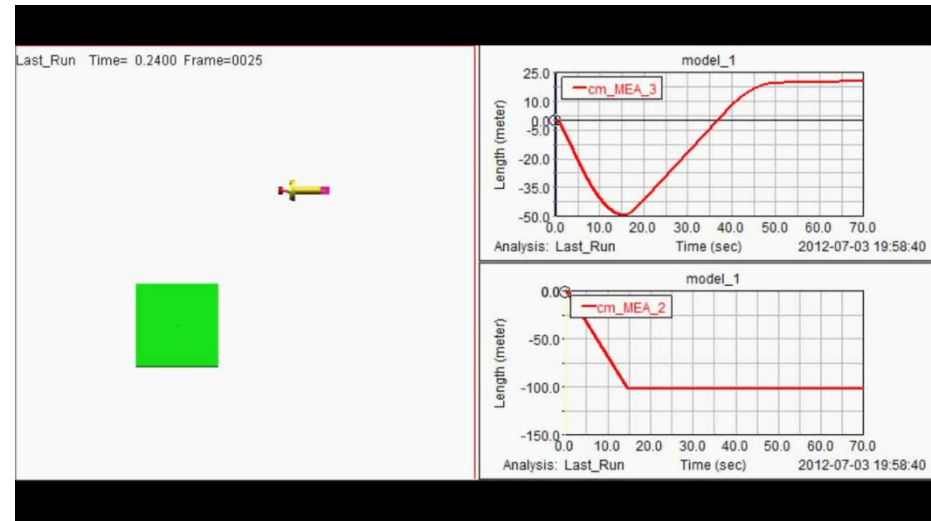
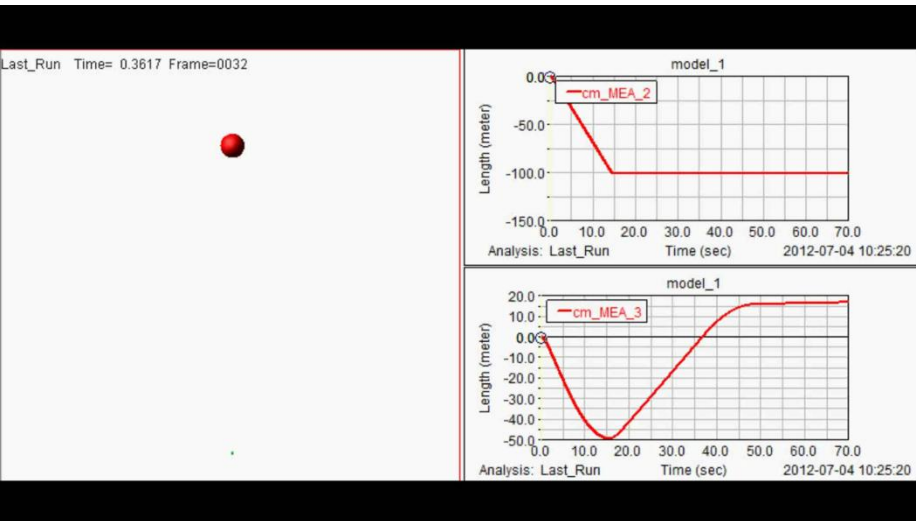
r- радиус барабана

k – коэффициенты



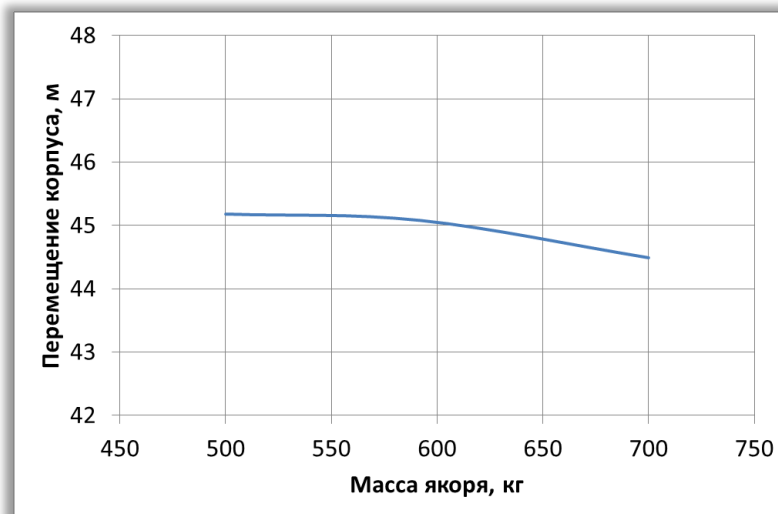
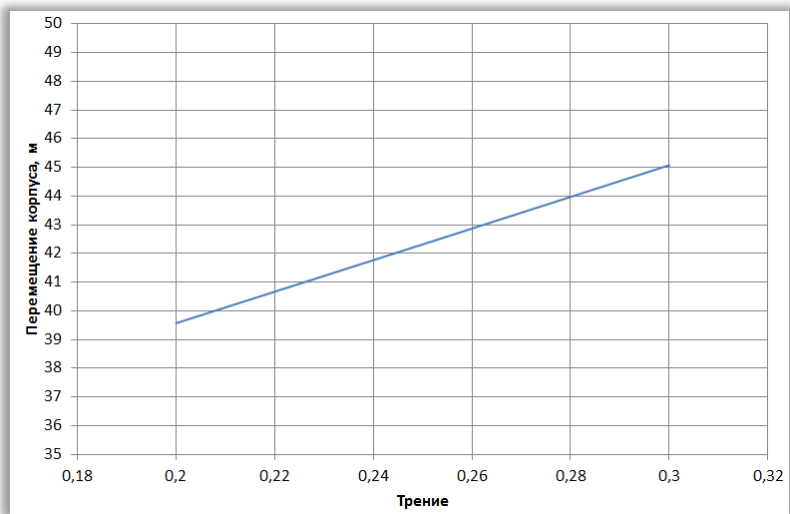
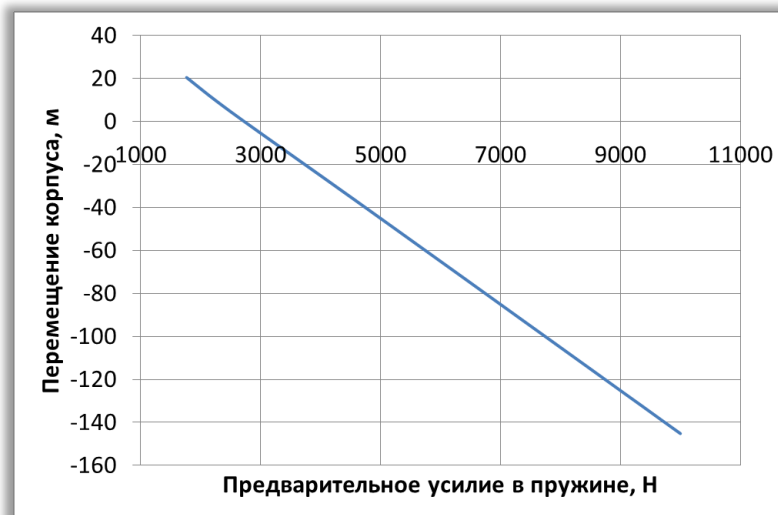
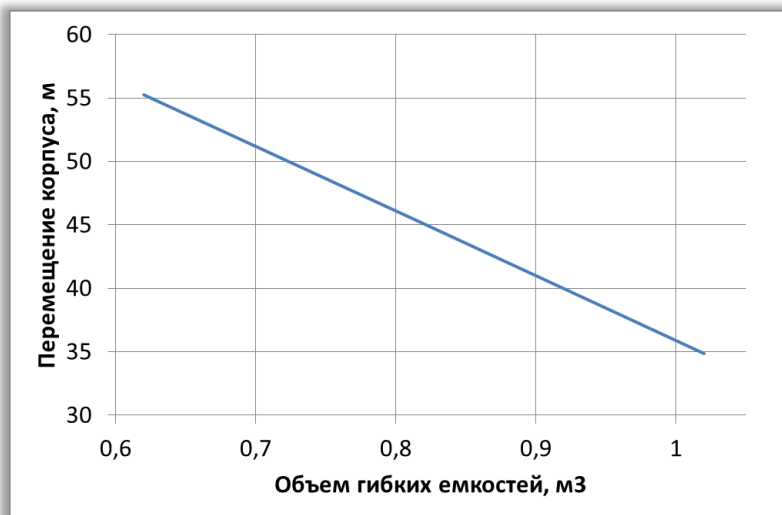
Центр компетенции по инженерным расчётам с использованием технологий MSC.Software (НГТУ)

Результаты моделирования



Центр компетенции по инженерным расчётам с использованием технологий MSC.Software (НГТУ)

Анализ поведения модели при варьировании факторов, влияющих на движение объекта



Центр компетенции по инженерным расчётам с использованием технологий MSC.Software (НГТУ)

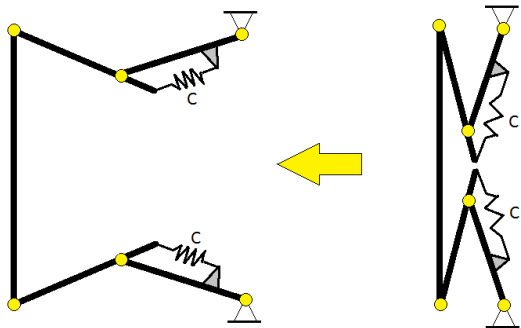
Опыт реализации пилотных проектов для промышленных предприятий



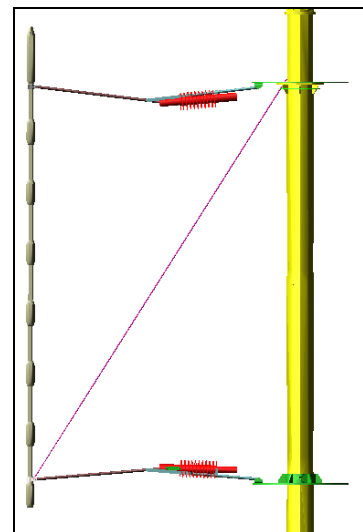
ОАО «ЦКБ «Лазурит»

Задача №2

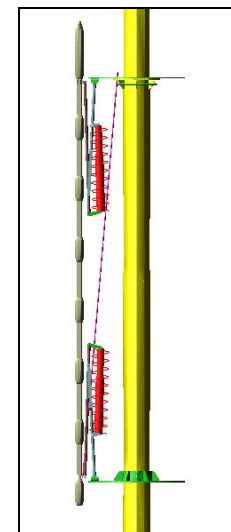
Компьютерное моделирование режимов работы раскладного механизма в водной среде с использованием пакетов MSC.ADAMS и MSC.NASTRAN



- Трение в шарнирах
- Контакты между элементами конструкции
- Действие силы Архимеда
- Силы гидродинамического сопротивления (горизонтальная и вертикальная составляющие)

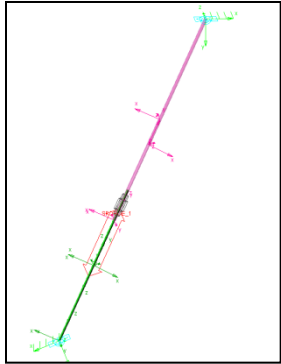


Разложенное
состояние



Сложенное
состояние

Центр компетенции по инженерным расчётам с использованием технологий MSC.Software (НГТУ)



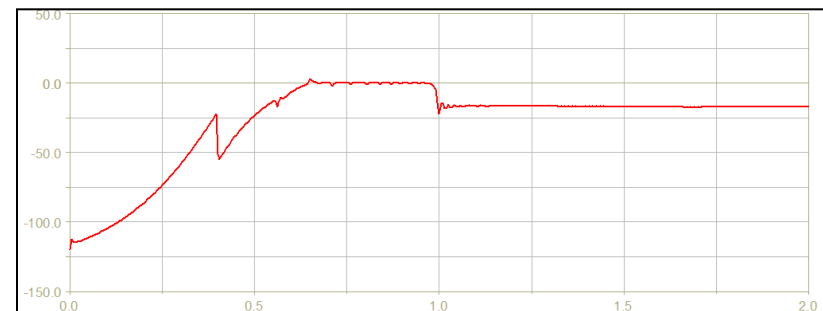
Задача №2

Компьютерное моделирование режимов работы раскладного механизма в водной среде с использованием пакетов MSC.ADAMS и MSC.NASTRAN

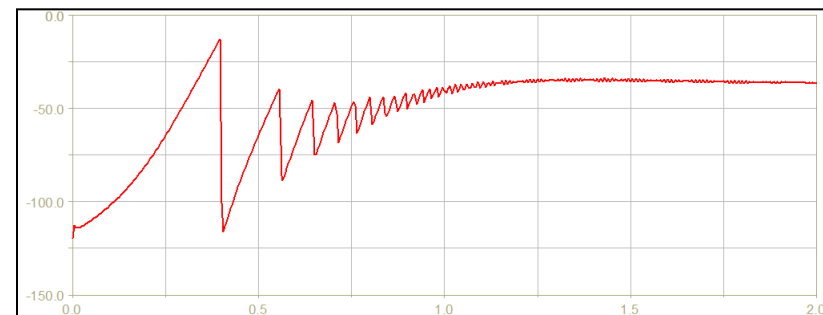
Моделирование троса

Результаты моделирования

Изменение усилия в верхней пружине

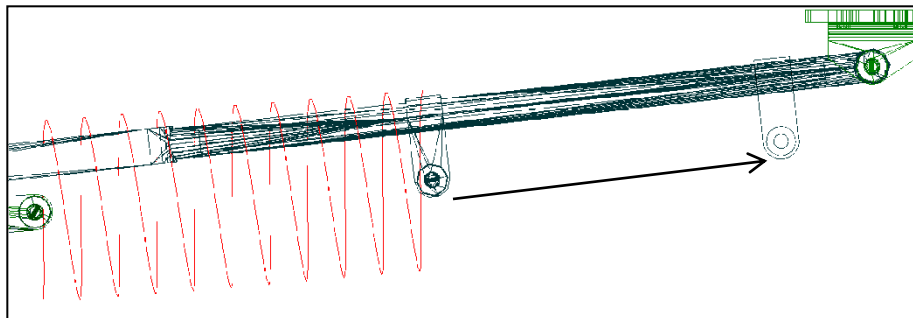


Изменение усилия в нижней пружине

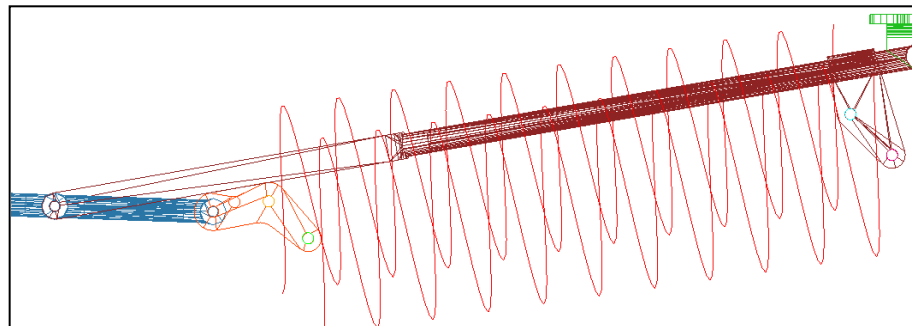


Центр компетенции по инженерным расчётам с использованием технологий MSC.Software (НГТУ)

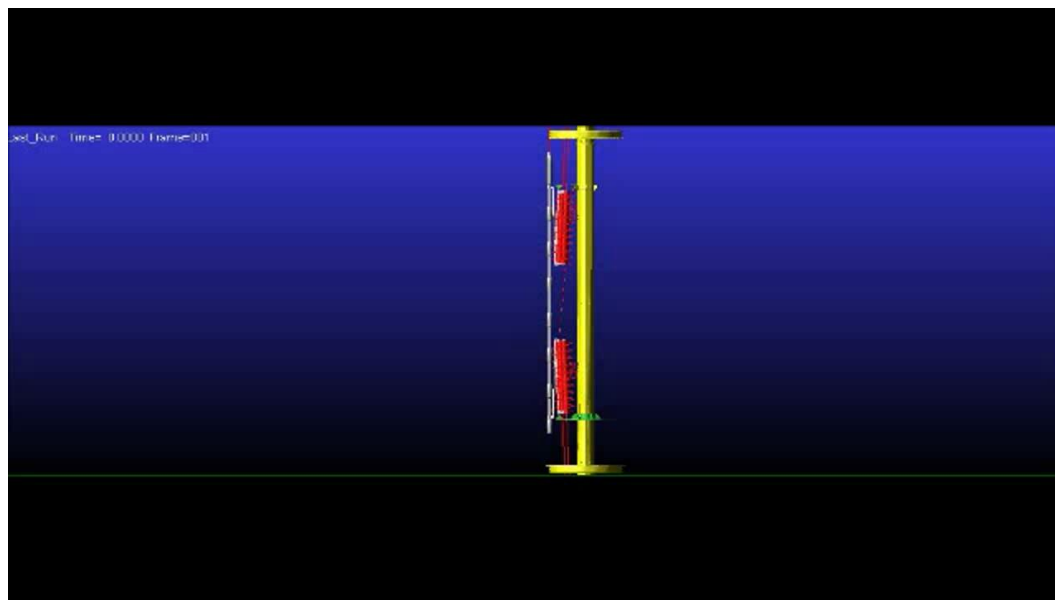
Рекомендации



Внесенные изменения



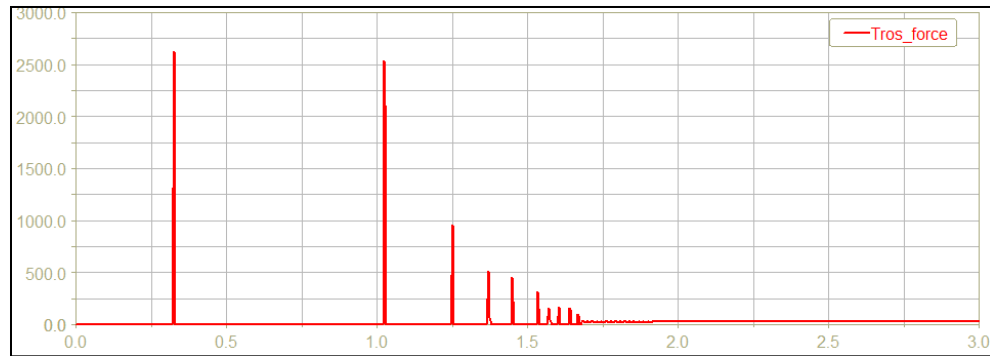
Раскрытие измененной конструкции



Центр компетенции по инженерным расчётам с использованием технологий MSC.Software (НГТУ)

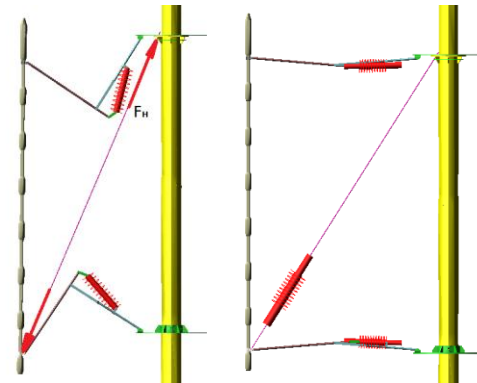
Оценка силы натяжения троса

Сила натяжения «жесткого троса»



Max = 2600...2700Н

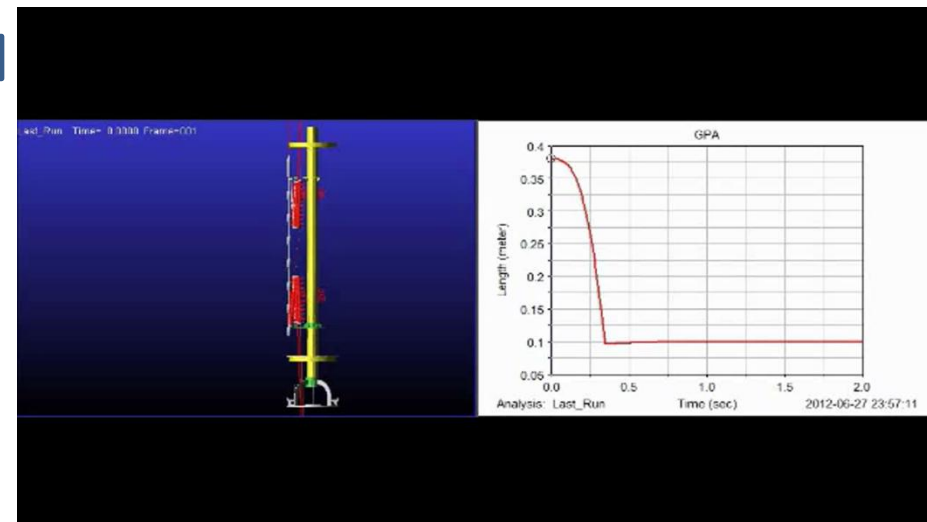
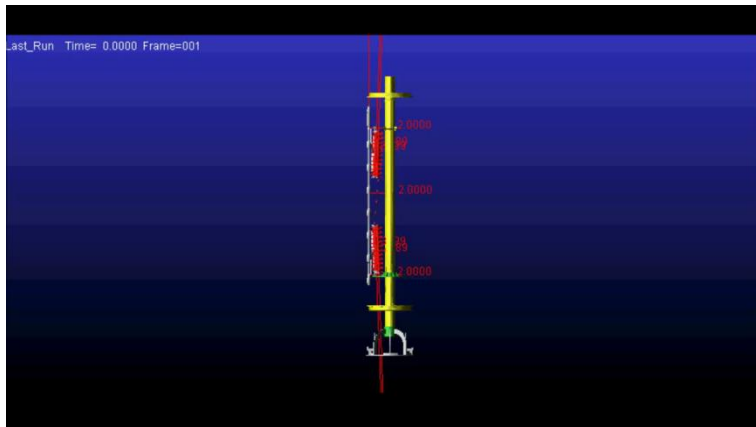
Применяемая модель



Max F_H = 700...750Н

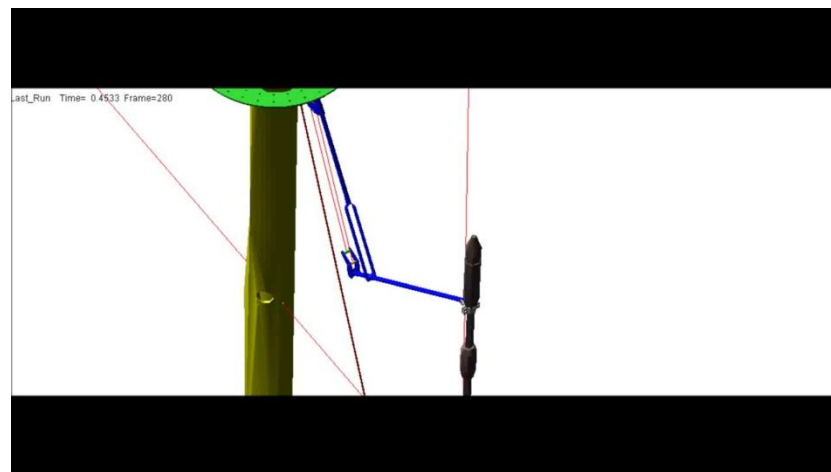
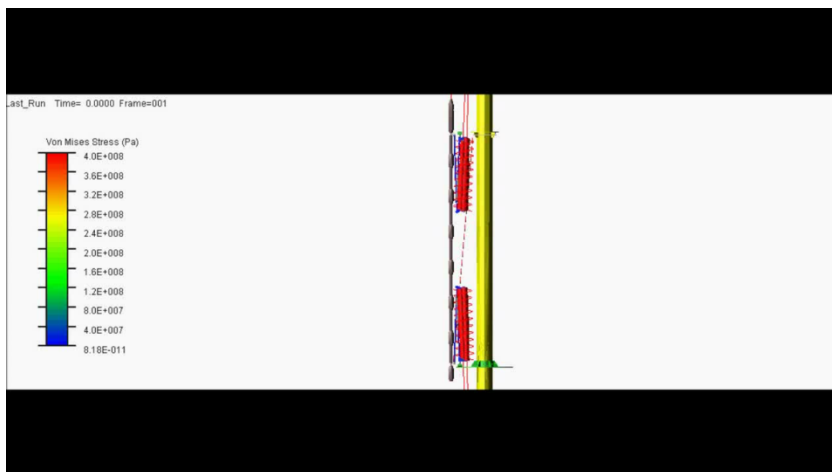


Оценка влияния течения на процесс открытия

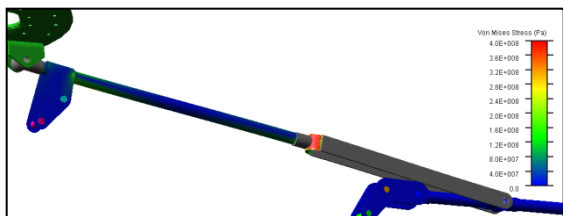


Центр компетенции по инженерным расчётам с использованием технологий MSC.Software (НГТУ)

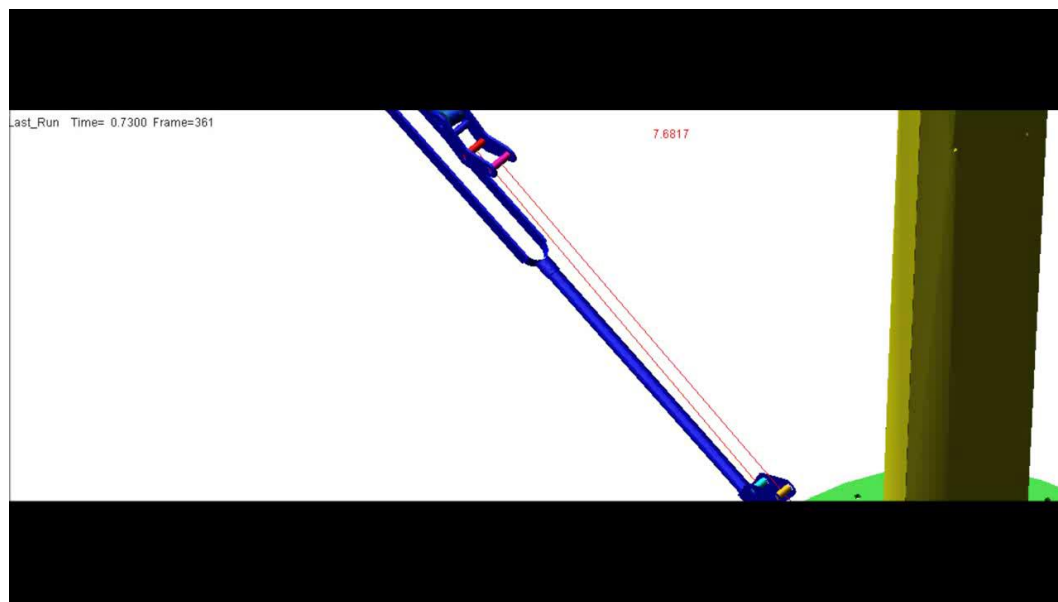
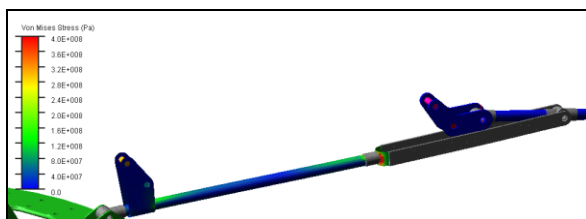
Определение напряжений и деформаций в элементах направляющего аппарата



Напряжения в конструкции верхней вилки



Напряжения в конструкции нижней вилки





СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

←
Тумасов Антон Владимирович
+7-905-19-20-576
anton.tumasov@ntu.nnov.ru