

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра цифрових технологій в інжинірингу

ОСНОВИ РОБОТИ В AUTODESK INVENTOR

Частина II «Аналіз напружень»

Методичні вказівки
до виконання практичних робіт з дисципліни
«Моделювання та інженерні розрахунки у цифровому виробництві»

Одеса 2023

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
Кафедра цифрових технологій в інжинірингу

ОСНОВИ РОБОТИ В AUTODESK INVENTOR

Частина II «Аналіз напружень»

Методичні вказівки
до виконання практичних робіт з дисципліни
«Моделювання та інженерні розрахунки у цифровому виробництві»

Затверджено
на засіданні кафедри цифрових
технологій в інжинірингу
Протокол № 1 від 31.08.2023 р.

Одеса 2023

ОСНОВИ РОБОТИ В AUTODESK INVENTOR. Частина II «Аналіз напружень». Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Моделювання та інженерні розрахунки у цифровому виробництві» для студентів спеціальності 131 Прикладна механіка. / Укладачі: О.А Волков, В.М. Жеглова. Одеса: Одеська політехніка, 2023. – 358 с.

Укладачі: О.А Волков, ст. викладач.
В.М. Жеглова, канд. техн. наук, доцент

Запропоновані методичні вказівки розглядають основні концепції, ознайомлення з якими необхідно для роботи з додатком «Аналіз напружень». Містить базову інформацію про середовище аналізу напруження і опис робочих процесів, необхідних для аналізу навантажень і залежностей, що накладають на деталь або складання. Наводяться приклади використання функцій аналізу напруження і модального аналізу в Autodesk Inventor.

ЗМІСТ

АНАЛІЗ І МОДЕЛЮВАННЯ	5
Виконання статичного аналізу напруження	5
Типовий робочий процес аналізу напруження	5
Вхід у середовище і створення моделювання	5
Завдання матеріалу	6
Накладення залежностей	6
Додавання навантажень	7
Додавання умов контакту	9
Створення сітки	9
Запуск моделювання	10
Проведення модального аналізу	10
Перегляд результатів	11
Читання результатів аналізу напружень	13
Настроювання параметрів відображення результатів	14
Перевірка моделей і аналіз напружень	15
Завдання №1. МОДАЛЬНИЙ АНАЛІЗ І АНАЛІЗ НАПРУЖЕННЯ ДЕТАЛІ	19
Слайди	21
Завдання №2. АНАЛІЗ НАПРУЖЕНЬ СКЛАДАННЯ	98
Слайди	99
Завдання №3. УТОЧНЕННЯ КОНТАКТІВ І СІТКИ	155
Слайди	156
Завдання №4. МОДАЛЬНИЙ АНАЛІЗ СКЛАДАННЯ	236
Слайди	238
Завдання №5. ОПТИМІЗАЦІЯ СКЛАДАНЬ АМКЕ	298
Слайди	299
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	362

АНАЛІЗ І МОДЕЛЮВАННЯ

Аналіз моделей

Після визначення моделі використовується середовище аналізу напруження для підготовки моделі до аналізу. Підготовка полягає у визначенні матеріалів, навантажень і залежностей для умов, які потрібно протестувати, установці умов контакту і параметрів сітки. Потім виконується аналіз моделі, також називаний моделюванням.

Виконання статичного аналізу напруження

Використовуйте середовище аналізу напруження для аналізу конструктивних особливостей складання або деталі і швидкої оцінки різних параметрів. Аналіз моделі можна виконувати при різних умовах з використанням різноманітних матеріалів, навантажень і залежностей (також названих граничними умовами). По завершенню можна переглянути результати. Можна виконати статичний аналіз або аналіз резонансної частоти (також називаний модальним) з використанням відповідних форм коливань. Після перегляду і оцінки результатів можна змінити модель і повторно провести аналіз, щоб подивитися, який вплив виявили зміни.

Типовий робочий процес аналізу напруження

- 1 Створіть моделювання і задайте їхні властивості.
- 2 Виключите компоненти, які не потрібні для моделювання.
- 3 Визначення матеріалів.
Якщо було визначено **модальне моделювання**, то але на цьому етапі його можна запустити. Зараз є досить інформації для спостереження власних частот.
- 4 Накладете залежності.
- 5 Додайте навантаження.
- 6 Задайте умови контакту (необов'язковий крок).
- 7 Налаштуйте і перегляньте сітку (необов'язковий крок).
- 8 Запустите моделювання.
- 9 Перегляд і інтерпретація результатів.

При зміні моделі або введенні різних даних для моделювання може знадобитися відновлення даних сітки або інших параметрів аналізу. Значок червоної блискавки біля вузла браузера використовується для ідентифікації областей, які необхідно оновити. Клацніть правою кнопкою миші по вузлу і натисніть "Оновити", щоб установити для них актуальні значення відповідно до внесених змін. Для відновлення результатів у вузлі "Результати" виконаєте команду "Моделювати".

Вхід у середовище і створення моделювання

У середовище аналізу напруження можна перейти із середовища роботи з деталями і деталями з листового металу, складаннями.

Виконаєте вхід у середовище і створіть моделювання:

- 1 Відкрийте модель, для якої потрібно виконати аналіз. За замовчуванням запускається середовище моделювання.

- 2 На стрічці перейдіть на вкладку "Середовища" > панель "Почати" > "Аналіз напруження". Відкриється вкладка "Аналіз напруження".
- 3 Стрічка: панель "Керування" > "Створити моделювання".
В одному документі можна створити кілька моделювань. Для кожного моделювання можна задати різні матеріали, залежності і навантаження.
- 4 Установіть параметри моделювання. Укажіть ім'я, тип моделювання і на вкладці "Стан моделі" задайте представлення моделі, яка буде використано для моделювання.
- 5 Натисніть кнопку "ОК". Нове моделювання створює в браузері вузли аналізу.




Завдання матеріалу

У середовищі аналізу напруження є засоби, що дозволяють перевизначити матеріали для будь-якого компонента. Матеріал за замовчуванням, передбачений у шаблонах Inventor, не визначений для моделювання. При моделюванні компонентів використовуйте відповідні матеріали, які повністю визначені, особливо в тому випадку, якщо планується використовувати моделювання.

- 1 Натисніть "Призначити матеріали". Даний крок не є обов'язковим і залежить від того, які матеріали використовуються для компонентів. Якщо всі матеріали визначені, то операцію перевизначення матеріалів можна пропустити.
- 2 В діалогові вікні вкажіть необхідний переобумовлений матеріал для компонентів. Переобумовлений матеріал показаний у третьому стовпці. Використовуйте список, що розкривається, щоб переглянути доступні матеріали.
- 3 Перевизначте всі необхідні матеріали і виберіть критерії відмови (запас або межа міцності), використовувані для розрахунків запасу міцності. Потім натисніть "ОК".

Керування матеріалами Inventor здійснюється за допомогою редактора "Стилі і стандарти". Відповідно до наявних потреб можна змінити існуючі матеріали або визначити нові. Редактор можна викликати з діалогового вікна "Призначення матеріалів" або перемкнувшись на вкладку "Керування" > панель "Стилі і стандарти" > "Редактор стилів".

Накладення залежностей

	Залежність	Інформація про залежності
	Залежність фіксації	Залежність фіксації накладається на грані, ребра або вершини деталі. Використовуйте залежність фіксації для установки нульового або ненульового зсуву деталі.
	Опора	Опори застосовуються до циліндричних граней. Використовуйте опори, щоб запобігти зсувам і деформації циліндричних граней у напрямку радіуса, осі або дотичній.
	Ідеальна опора	Ідеальні опори застосовуються на плоских або циліндричних поверхнях деталі. Ідеальна опора запобігає зсуву і деформацію поверхні в напрямку, перпендикулярному даної поверхні.

Залежності додаються до імітовуваним умовам середовища. Вхідження залежностей є дочірніми вузлами стосовно вузла оглядача "Залежності". Режим редагування залежності запускається по подвійнім клацанню лівою кнопкою миші на вузлі залежності.

Залежності є важливої складовій при побудові моделювання і можуть впливати на кінцеві результати. Залежності необхідно ретельно продумати і точно визначити фізичні умови.

Додавання залежності

- 1 Виберіть команду керування залежностями, відповідну до типу залежності, яку потрібно накласти.
- 2 Активується команда вибору, і можна приступитися до вибору геометрії, пов'язаної з типом залежності. Діалогове вікно можна розкрити для одержання доступу до додаткових параметрів.

Клацніть залежність правою кнопкою миші в браузері, щоб одержати доступ до наступних операцій:

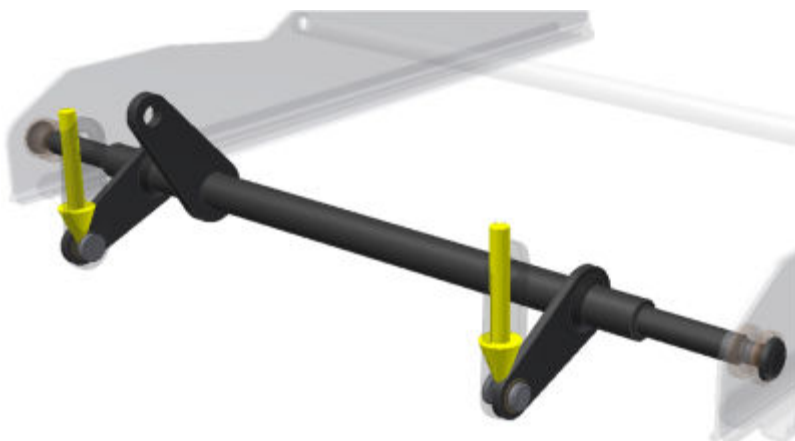
- Редагування залежності. Відобразиться відповідне діалогове вікно, у яким можна внести зміни.
- Перегляд сил реакції. До запуску процесу моделювання значення дорівнюють нулю.
- Заглушення залежності.
- Операції копіювання і вставки з одного моделювання в інше в одному документі.
- Видалення залежності.

Для деяких обумовлених типів моделювання залежності не потрібні.








Щоб перейменувати елемент у браузері, клацніть по ньому лівою кнопкою миші. Після невеликої паузи клацніть по ньому другий раз, після чого введіть нове ім'я і натисніть клавішу ENTER.

Додавання навантажень

Для моделювання умов, які повинні бути враховані в проєкті, необхідно додати силові навантаження на області, де такі сили можуть виникати. Доступні різні типи навантаження. Опис цих типів приводиться в наступному списку.



Навантаження Інформація про навантаження

	Сила	Сила застосовується до набору граней, ребер або вершин. Якщо крапкою додатка сили є грань, то в якості напрямку автоматично встановлюється нормаль цієї грані. Крапка додатка сили для внутрішнього обсягу деталі. Визначите напрямок, використовуючи плоскі грані, прямі ребра і осі.
	Тиск	Тиск розподіляється рівномірно і діє перпендикулярно всім крапкам поверхні. Тиск застосовується тільки до граней.
	Зусилля в опорі	Зусилля в опорі застосовується тільки до циліндричних граней. За замовчуванням застосоване зусилля діє уздовж осі циліндра і має радіальний напрямок.
	Момент	Момент застосовується тільки до граней. Визначите напрямок, використовуючи плоскі грані, прямі грані, дві вершини і осі.
	Навантаження на тіло	Визначення лінійного прискорення для моделі з використанням грані як вхідного параметра. Вибір циліндричних координат обумовлює осьовий напрямок. Для кожного аналізу можна застосувати тільки одне навантаження на тіло.
	Сила ваги	Визначення напрямку навантаження сили ваги на модель. Виберіть грань для визначення напрямку або використовуйте команду "Векторні компоненти" для точного керування напрямком. Вибір циліндричних координат обумовлює осьовий напрямок.
	Вилучена сила	Застосування сили заданої величини до обраної грані. Сила застосовується перпендикулярно обраної грані. Для завдання положення сили слід використовувати координати.

Процедура додавання навантажень

- 1 Виберіть команду додавання навантаження, відповідну до потрібного типу навантаження.
- 2 Активується команда вибору, і можна вибрати геометрію, відповідну до обумовленого навантаження.
- 3 Укажіть параметри навантаження. При необхідності розкрийте діалогове вікно для доступу до додаткових параметрів.
- 4 Двічі клацніть по вузлу навантаження в оглядачі, щоб внести зміни. Також можна клацнути вузол навантаження правою кнопкою миші і вибрати "Змінити залежність [тип]".

Додавання умов контакту

У складаннях можуть існувати різні умови контактів, які автоматично визначаються за допомогою команди "Автоматичні контакти". Параметри моделювання визначають допуск і тип контакту, що задаються автоматично.

Переглянете створені контакти і переконаєтеся в тому, що вони точно визначають фізичні взаємодії моделі. Для автоматично обумовлених контактів за замовчуванням можна задати тільки один тип контакту, тому згодом може знадобитися внесення додаткових змін.

Автоматичні контакти

Для автоматичного додавання умов контактів використовується команда "Автоматичні контакти". Також можна клацнути правою кнопкою миші по вузлу "Контакт" і натиснути "Автоматичні контакти".

Створення контактів вручну

У деяких випадках контакти додаються вручну.

Додавання умов контакту вручну

- 1 На стрічці перейдіть на вкладку "Аналіз напруження" > панель "Контакти" > "Вручну".
- 2 Укажіть тип контакту.
- 3 Виберіть відповідні компоненти для типу контакту. Якщо компонент, який потрібно вибрати, закритий іншими компонентами, скористайтеся операцією "Вибір деталі": виберіть спочатку деталь, а потім уточніть вибір елемента.

Створення сітки

Можна прийняти параметри сітки за замовчуванням і перейти вправо до моделювання. Для деяких областей може знадобитися сітка з більшою щільністю. У таких ситуаціях можна настроїти параметри сітки або використовувати елементи керування локальною сіткою.



Якщо потрібно переглянути параметри сітки, виберіть команду "Налаштування сітки" на панелі "Підготовка". Укажіть параметри сітки, які слід використовувати для моделювання.

Після завдання параметрів натисніть "Вид сітки", щоб створити сітку. Сітка формується у вигляді шару, який накладається поверх геометрії моделі.

Для використання елементів керування **локальною** сіткою виберіть відповідну команду на панелі "Підготовка". Потім виберіть грань для одержання сітки і укажіть параметри сітки для локального керування.

Запуск моделювання

Після визначення параметрів для аналізу можна запустити моделювання. На стрічці перейдіть на вкладку "Аналіз напруження" > панель "Розрахунки" > "Моделювати".

У діалогові вікні "Моделювання" можна розгорнути розділ "Додатково" для перегляду повідомлень або попереджень, пов'язаних з поточним процесом.

Після завершення підготовчих операцій натисніть "Запуск", щоб почати розрахунки моделювання.

Проведення модального аналізу

Крім аналізу напруження можна виконати аналіз модальної частоти. Аналіз модальної частоти дозволяє визначити власні частоти, з якими вібрує деталь, а також форму коливань цих частот. Як і аналіз напруження, модальний аналіз доступний у середовищі аналізу напруження.

Проведення модального аналізу є засобом для розрахунків природніх частот вібрації для ряду заданих частот. Сюди включаються частоти, відповідні до рухів твердого тіла. У моделюванні без напруги, наприклад, перші шість мод виникають при частоті 0 Гц, що відповідає шести рухами твердого тіла. Залежності проекту можуть бути засновані на геометрії або на частоті.

Аналіз власних частот можна виконувати незалежно від аналізу напруження. Аналіз частоти можна виконувати на конструкції з попереднім напруженням. У цьому випадку можна визначити навантаження на деталь до проведення аналізу. Можна також одержати значення резонансних частот для деталі без залежностей.

Команда "Розрахувати попередньо завантажені моди" спочатку запускає процес статичного моделювання і визначає напруги, а потім виконує розрахунки для мод з урахуванням стану до напруги. Якщо опція не обрана, програма ігнорує які-небудь статичні навантаження, задані для моделювання частоти.

Процедура запуск модального аналізу

- 1 Увійдіть у середовище аналізу напруження.
- 2 Почніть новий процес моделювання, вибравши в якості типу моделювання модальний аналіз.
- 3 Переконаєтеся, що використовуваний матеріал підходить для деталей. А якщо ні, то замініте його на придатний матеріал.
- 4 Додайте необхідні залежності (не обов'язково).
- 5 Застосуєте навантаження (не обов'язково).

6 Відкоригуйте параметри сітки і відкрийте вікно попереднього перегляду сітки (необов'язково).

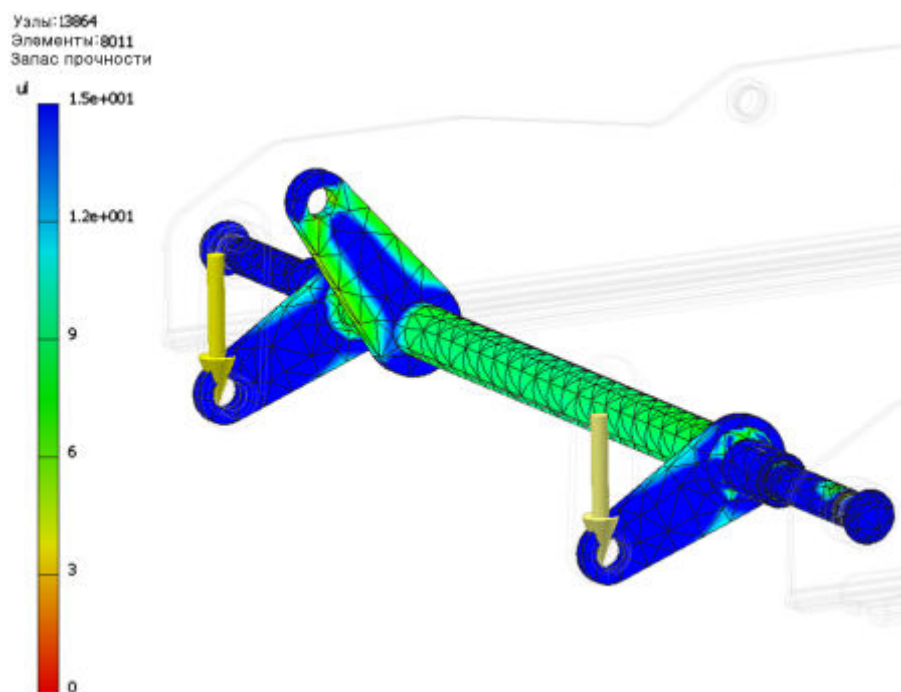
7 В діалогові вікні натисніть "Моделювати", а потім натисніть "Виконати".

8 Для зміни числа відображуваних частот правою кнопкою миші клацніть по вузлу "Моделювання" (у верхній частині браузера) і виберіть "Редагувати властивості моделювання". У діалогові вікні вкажіть число режимів, які необхідно встановити.

Після того як усі необхідні операції будуть завершені, у браузері біля розділів, для яких потрібне відновлення, з'явиться повідомлення "Обновити". Клацніть правою кнопкою миші по вузлу і натисніть "Обновити". Клацніть правою кнопкою миші по вузлу "Результати" і натисніть "Моделювати".

Перегляд результатів

Після проведення аналізу моделі в заданих умовах аналізу напруження одержуємо візуальне представлення результатів отриманого розв'язку.



Після завершення розрахунків моделювання графічна область обновляється, і в ній відображається наступна інформація:

- Тривимірний графік і тип результату.
- Плавне тонування, що показує розподіл напруження.
- Панель настроювання кольору, що вказує діапазон напружень.
- Інформація про сітку, включаючи кількість вузлів і елементів.
- Інформація про одиниці.
- Вузол результатів у браузері заповнюється дочірніми вузлами для різних результатів відповідно до типу аналізу.

Для статичного аналізу результатом за замовчуванням є напруження по Мізесу, а для модального аналізу – це Частота 1. Для перегляду результатів використовуються команди відображення і вузли "Результати" у браузері. Ці інструменти дозволяють візуалізувати

величину напружень у компоненті, його деформацію і запас міцності. При виконанні модального аналізу можна візуалізувати режими власної частоти.

Команди відображення розташовані на панелі "Відображення" вкладки "Аналіз напруження". За замовчуванням установлений режим відображення гладких контурів.

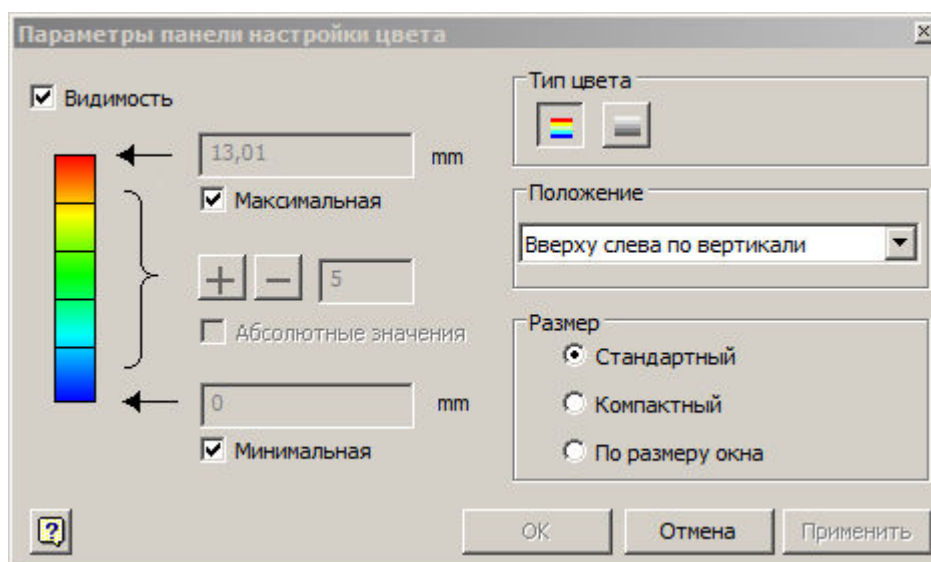
Розкрийте вузол "Результат", щоб відобразити дочірні вузли і переглянути різні набори результатів. Наприклад, при запуску статичного аналізу браузер заповнюється дочірніми вузлами з результатами для напружень по Мізесу, 1-ого головного напруження, зсуву, запасу міцності і іншими.

Для перегляду різних наборів результатів двічі клацніть по вузлу браузера. Під час перегляду результатів можна виконувати наступні дії:

- Внесення змін у панель настроювання кольору для виділення потрібних рівнів напружень.
- Порівняння результатів з геометрією без деформації.
- Перегляд сітки, використовуваної для даного розв'язку.
- Використання контурного тонування.
- Відображення розташування максимальних і мінімальних результатів.
- Застосування однакового масштабу для наборів результатів. Це справедливо при прихованні різних деталей з виду результату або при роботі з декількома конфігураціями при проведенні параметричних досліджень.
- Перегляд граничних умов.
- Коректування відображення зсуву для розширення деформації моделі в графічній виставі.
- Анімація зсуву з використанням серії кроків.
- Створення відеоролика анімації зсуву.
- Перегляд двовимірних графіків збіжності (крива точності результату).
- Визначення величин у конкретних крапках.

Редагування панелі настроювання кольору

На панелі настроювання кольору можна побачити, які кольори контуру відповідають значенням напружень або зсувам, розрахованим при розв'язку. Можна змінити панель настроювання кольору і настроїти кольорові контури для більш наочного відображення напружень / зсуву.



Читання результатів аналізу напружень

Після завершення аналізу відображаються результати рішення. Якщо виконувався аналіз напруження, то відобразиться набір результатів напруження по Мізесу. Ви можете переглянути результати деформації, включаючи тензор напруг, а також основну і еквівалентну деформацію, контактний тиск (тяги), зсув, напруження і запас міцності. Для того, щоб графіки результатів містили значиму інформацію, задані властивості матеріалу повинні бути повністю визначені. Якщо споконвічно був обраний метод аналізу природніх частот, буде відображений набір результатів для першого режиму. Щоб переглянути інший набір результатів, двічі клацніть набір результатів на панелі браузера. Біля відображуваного набору результатів у браузері встановлений прапорець. При перегляді результатів завжди відображається недеформований каркас деталі.

Ви можете анімувати деформовану форму для відображення модальної форми, пов'язаної з певною частотою. Контури відображають відносний зсув деталі під час коливань. Зображення форм коливань допомагають зрозуміти, як вібрує деталь або складання, але в них не представлені самі зсуви. Щоб відобразити всі форми коливань під заданою частотою, переконаєтеся, що ви вказали дві або три з наступних форм коливань.

Інтерпретація підсумкових контурів

Кольорові контури, відображені у вікні результатів, відповідають діапазонам значень, зазначеним в описі. У більшості випадків найбільш важливі результати виділяються червоним кольором. Вони містять дані про високу напруження, високу деформацію або про низький коефіцієнт запасу міцності. У кожному наборі результатів представлена інформація про вплив навантаження на деталь.

Напруження по Мізесу

Результати напруження по Мізесу відображаються з використанням кольорових контурів для наочного показу напружень, отриманих при виконанні розрахунків для моделі. Відображається деформована модель. Кольорові контури відповідають значенням, певним на панелі налаштування кольору.

1-е основне напруження

Максимальне головне напруження надає значення напружень, що діє перпендикулярно площини, на якій дотичне напруження дорівнює нулю. Максимальне головне напруження допомагає визначити максимальне напруження при розтяганні, що виникає в деталі через умови навантаження.

3-е основне напруження

Мінімальне головне напруження діє перпендикулярно площини, на якій дотичне напруження дорівнює нулю. Воно допомагає визначити максимальне стискаюче напруження, викликане в деталі через умови навантаження.

Зсув (деформація)

Після одержання розв'язку в області результатів деформації відображається деформована форма моделі. Кольорові контури позначають величину деформації вихідної форми. Кольорові контури відповідають значенням, певним на панелі налаштування кольору.

Запас міцності

За допомогою запасу міцності визначаються області моделі, найбільш піддані ушкодженню при навантаженні. Кольорові контури відповідають значенням, певним на панелі настроювання кольору.

Папка "Напруження"

Містить результати напружень нормалі і зрушення для моделювання.

Папка "Зсув"

Містить результати напружень нормалі і зрушення для моделювання.

Для модального аналізу результатами зсуви є модальні деформації. Величина зсуву є відносною і не може бути використана в якості значення фактичної деформації.

Папка "Деформація"

Містить результати деформації для моделювання.

Папка "Контактний тиск"

Містить результати контактного тиску для моделювання. Контактний тиск являє собою тиск в інтерфейсах контактів. Містить у собі компоненти контактного тиску і підсумкове значення.

Папка "Модальна частота"

Можна переглянути графіки режиму для декількох власних частот, зазначених у розв'язку. Результати модального аналізу відображаються у вузлі браузера "Результати". При подвійній клацанні лівою кнопкою миші по частотному режиму відображається тип хвиль. Кольорові контури позначають величину деформації вихідної форми. Ці деформації є модальними, а їх величини не слід використовувати в якості значення фактичної деформації. Частота режиму відображається в області умовних позначок. Вона також доступна як параметр.

Анімація результатів

Використовуйте інструмент "Анімація зсуву" для візуалізації різних стадій деформації деталі. Також можлива анімація напружень, запасу міцності і деформації на різних частотах.













Настроювання параметрів відображення результатів

На панелях "Результат" і "Відображення" розташовані кнопки виклику наступних команд. При перегляді результатів ці команди використовуються для зміни функцій відображення результатів для моделі.

Використання списку, що розкривається, "Відображення коректування зсуву" для коректування деформованої форми. Для перегляду деформації в масштабі виберіть "Робочий". Оскільки значення деформації часто є незначними, автоматичні параметри збільшують їхній масштаб для уточнення форми деформації.

Використовуйте команди відображення для установки стилю тонування контуру, плавного тонування або відключення тонування. Умовні позначки відображаються при відключених контурах.

Значення параметрів відображення зберігаються для конкретного набору результатів.

	Команда	Призначення
	Єдиний масштаб	Підтримує єдиний масштаб при перегляді різних результатів.
	Панель настроювання кольору	Відображення діалогового вікна "Параметри панелі настроювання кольору", у якому задаються параметри відображення панелі настроювання кольору.
	Плавне тонування	Відображення зміни кольору з використанням змішаного переходу.
	Контурне тонування	Відображення зміни кольору з використанням різких границь між квітами.
	Без тонування	Відключення тонування при відображенні результатів.
	Максимальна	Включення і відключення відображення крапки, відповідної до максимального результату в режимі.
	Мінімальна	Включення і відключення відображення крапки, відповідної до мінімального результату в режимі.
	Гранична умова	Включення і відключення відображення позначень навантаження на деталь.
	Датчик	Активация команди "Датчик". Датчики вставляються в міру необхідності в потрібних місцях для відображення величин напружень у даних крапках.
	Відображення міток датчиків	Включення і відключення видимості міток датчиків.
	Відображення коректування зсуву	Відображення заданого списку коректувань зсуву. Для розширення графічного представлення деформації моделі виберіть відповідний параметр.
	Перегляд сітки	Відображення використовуваної для розв'язку сітки елемента разом з підсумковими контурами. Поверх недеформованої моделі також відображається сітка.
	Анімація зсуву	Анімація зсуву для поточного типу результату, відображення зсуву і прогресивних результатів напружень.

Перевірка моделей і аналіз напружень

Запустивши моделювання для моделі, можна перевірити, як зміни, внесені в модель або умови аналізу, вплинуть на результати моделювання.

Зміна геометрії моделі

Після виконання аналізу моделі її конструкцію можна змінити. Запустите аналіз повторно, щоб оцінити вплив змін.

Зміна конструкції і повторна запуск аналізу

- 1 В браузері клацніть правою кнопкою миші по деталі або складанню, які потрібно змінити, і натисніть "Відкрити".
Компонент відкриється в іншому вікні, у якому можна внести зміни. У нижній частині вікна поруч із рядком стану перебуває вкладка для кожного відкритого документа.
- 2 В браузері розкрийте вузол елемента, який потрібно змінити.
- 3 В браузері клацніть правою кнопкою миші ескіз, який потрібно змінити, і виберіть "Показати розміри". Розміри для цього елемента будуть показані поперх моделі.
- 4 Двічі клацніть розмір, який потрібно змінити, у текстовому полі введіть нове значення, а потім клацніть по зеленому прапорцю. Ескіз буде оновлений.
- 5 На панелі швидкого доступу виберіть команду відновлення моделі.
- 6 В нижній частині вікна перейдіть на вкладку складання. Компонент буде оновлений.
- 7 Деякі частини моделювання можуть тепер не відповідати змінам. Якщо для одержання даних поточного аналізу потрібно виконати відновлення, клацніть правою кнопкою миші вузол "Контакти" і натисніть "Обновити".
- 8 Повторіть крок 7 для всіх областей, для яких це необхідно. Потім натисніть "Моделювати" для відновлення результатів.

Після відновлення моделювання значки навантажень будуть переміщені, якщо в результаті зміни геометрії були змінені елементи, з якими ці значки навантажень зв'язані. Напрямок навантаження не зміниться навіть при зміні орієнтації пов'язаного з навантаженням елемента.

Зміни умов розв'язку

Після виконання аналізу моделі можна змінити умови, для яких були отримані результати. Запустите аналіз повторно, щоб оцінити вплив змін. Можна змінити певні навантаження і залежності, вилучити їх або додати нові навантаження і залежності. Щоб змінити умови моделювання, увійдіть у середовище аналізу напружень, якщо вона ще не відкрита.

Видалення навантаження або залежності

У браузері клацніть правою кнопкою миші навантаження або залежність, а потім у меню виберіть "Вилучити".

Додавання навантаження або залежності

На вкладці "Аналіз напруження" виберіть команду і виконаєте ті ж дії, що і при створенні вихідних навантажень і залежностей.

Редагування навантаження або залежності

- 1 В браузері клацніть правою кнопкою миші навантаження або залежність, а потім у меню виберіть "Редагувати".

Відобразиться те ж діалогове вікно, яке було використано для створення навантаження або залежності. Значення, відображувані в діалогові вікні, є поточними значеннями навантаження або залежності.

- 2 Для вибору елемента клацніть по стрілці вибору в лівій частині діалогового вікна.

Вибір обмежений тем типом елемента (грань, ребро або вершина), який у даний момент використовується для навантаження або залежності.

Для видалення будь-якого поточного елемента клацніть по ньому при натиснутій клавіші CTRL. Якщо віддаляються всі поточні елементи, то при новім виділенні можна вибирати елементи будь-якого типу.

- 3 Натисніть стрілку вибору напрямку, щоб задати зміна напрямку з використанням геометрії моделі.
- 4 При необхідності натисніть "Перемінити напрямок" для зміни напрямку осі.
- 5 Змініте будь-які значення, що мають відношення до навантаження або залежності.
- 6 Натисніть "ОК", щоб застосувати зміни до навантаження або залежності.

Приховання позначення навантаження

На стрічці перейдіть на вкладку "Аналіз напруження" > панель "Відображення" > "Граничні умови".

Позначення навантажень будуть сховані.

Повторне відображення позначення навантаження

На вкладці "Аналіз напруження" повторно виберіть "Граничні умови". Позначення навантаження будуть відображені повторно.

Тимчасове відображення місця додатка навантаження

У браузері зупините курсор над вузлом "Навантаження" або "Зв'язок". Зв'язана грань, до якої прикладено навантаження або залежність, буде підсвічена.

Зміна типу аналізу

- 1 В браузері клацніть правою кнопкою миші вузол "Моделювання" і натисніть "Редагування властивостей моделювання".
- 2 В діалогові вікні "Властивості моделювання" на вкладці "Тип моделювання" виберіть новий тип аналізу.

Відновлення результатів аналізу напруження

У випадку зміни умов моделювання, а також у випадку редагування геометрії деталі, що течуть результати будуть невірними. Світний символ блискавки поруч із вузлом результатів вказує на стан помилки. Активується команда "Обновити" у контекстному меню вузла. Клацніть правою кнопкою миші по вузлу, який необхідно обновити, і натисніть "Обновити". На основі змінених умов розв'язки будуть отримані нові результати.

Формування звітів

Після проведення аналізу деталі або складання можна створити звіт, у якому будуть представлені відомості про середовище і результати аналізу. Для збереження всіх умов і результатів аналізу у форматі HTML використовуйте команду "Звіт". Це полегшує перегляд і зберігання.

Керування файлами аналізу напруження

При запуску аналізу напружень у програмі Autodesk Inventor створюються окремі файли, що містять відомості про аналіз напружень. Крім того, змінюється файл деталі, у який заноситься інформація про наявність файлів аналізу напружень із вказівкою імен цих файлів.

Створення і використання файлів аналізу

Після настроювання аналізу напруги в Autodesk Inventor збережете деталь або складання. При цьому інформація аналізу напружень також зберігається у файлі моделі. Уведені дані і результати аналізу напружень, включаючи навантаження, залежності і інші результати, також зберігаються в окремому файлі.

Файли моделювання зберігаються в спеціальній папці під тим же іменем, що і файл моделі. За замовчуванням, зв'язку OLE створюються для кожного із цих файлів. Ці зв'язки можна відключити шляхом зміни параметрів.

Розуміння взаємозв'язків файлів

Файли моделювання є унікальними для кожної окремої моделі або моделювання. Inventor підтримує необхідні взаємозв'язки файлів. Немає необхідності працювати з файлами моделювання або змінювати їх поза середовищем Inventor.

При виконанні команд "Зберегти як" і "Зберегти копію як" копіюються всі файли моделювання.

Пошук відсутніх файлів

У певних ситуаціях файли моделювання можуть бути переміщені або загублені при роботі з моделлю. При першому відкритті файлу моделі відображається діалогове вікно "Пошук компонента". Можна вказати шлях до цих файлів моделювання або пропустити їх.

Якщо файли були пропущені, то в середовищі моделювання при необхідності можна повторно виконати розрахунки для одержання даних із цих файлів.

Завдання №1. МОДАЛЬНИЙ АНАЛІЗ І АНАЛІЗ НАПРУЖЕННЯ ДЕТАЛІ

У завданні "Модальний аналіз і аналіз напруження деталі" буде виконано дві операції моделювання: модальний аналіз деталі і статичний аналіз тієї ж деталі.

У **Моделювання 1** — розглядається процес визначення і виконання частотного (модального) аналізу деталі. У процесі моделювання створюються частоти власних коливань (характеристичні значення) і відповідні форми коливань.

Мета:

- Створення моделювання для модального аналізу (Слайд 1–7).
- Перевизначення матеріалу моделі і заміна його іншим матеріалом (Слайд 8–12).
- Визначення залежностей (Слайд 13–17).
- Запуск моделювання (Слайд 18–22).
- Перегляд і інтерпретація результатів (Слайд 23–28).

Після завершення моделювання папка **Результати** заповнюється результатами різного типу. У графічній області відображається затінений графік першої форми коливань.

В оглядачі під розділом **Результати** і вузлом **Модальна частота**, переконайтеся, що перша форма коливань (F1) має відповідну позначку, що вказує про її розміщення. Є вузли для форм коливань, що відповідають кожній власній частоті коливань. Кольоровий графік показує відносні значення зсуву. Одиниці виміру недоступні, тому що значення форми моделі є відносними (у цій крапці немає фактичного фізичного значення).

Для наступної обробки результатів частотного моделювання в списку браузера відображаються власні частоти. Двічі клацніть по будь-якому вузлу, щоб відобразити відповідний 3D графік форми коливань.

Також можна виконати завдання наступної обробки за допомогою команд "Відобразити", розташовані на стрічці. Команди описані в довідці по Autodesk Inventor. Самостійно проробіть команди.

Можна виконати анімацію результатів за допомогою команди **Анімація результатів** на панелі **Результат** на стрічці. Під час відтворення анімації натисніть команду **Орбіта**, наявну в інструментах навігації збоку від графічного вікна. При руху графіки по орбіті відтворення анімації триває.

У **Моделювання 2** — розглядається статичний аналіз.

У ході параметричних досліджень змінюються параметри моделі з метою відновлення геометрії проекту і оцінки впливу різних конфігурацій на проект. Буде виконаний статичний аналіз із метою мінімізації ваги моделі.

Мета:

- Копіювання моделювання (Слайд 29–30).
- Створення моделювання для статичного аналізу (Слайд 31–32).
- Створення конфігурацій геометрії параметричних розмірів (Слайд 33–40).
- Параметри аналізу використовуються для оцінки можливостей поліпшення вагових характеристик моделей (Слайд 41–49).
- Додавання навантажень (Слайд 50–53).
- Налаштування збіжності (Слайд 54–56).
- Запуск моделювання (Слайд 57–59).
- Зміну залежностей проекту і перегляд результатів з урахуванням цих змін (Слайд 60–77).

Після завершення моделювання в графічній області відображається кольоровий тривимірний графік, і можна побачити, що папка **Результат** заповнена. Тепер можна оцінити результати за допомогою таблиці проектування і графіків 3D і XY, доступних для наступної обробки.

Оптимізація моделі

Спочатку виконаємо оптимізацію маси за допомогою таблиці проекту, заповненої при виконанні попередніх кроків. Потім розглянемо графіки 3D і XY, щоб зрозуміти поведінку моделі при заданих граничних умовах.

Наша мета – мінімізація маси моделі з урахуванням параметричних розмірів і залежностей напруження (Слайд 64–67).

1 Вибравши команду **Параметрична таблиця**.

2 Для завдання залежності маси проекту клацніть у комірці **Тип залежності** і у списку, що розкривається, виберіть **Мінімізувати**.

Параметричні значення змінюються, демонструючи конфігурацію з найменшою масою, відповідної до зазначених залежностей. У цьому випадку вихідне значення ширини профілю становить **12 мм**, а оптимізоване значення рівне **9 мм**, що, у свою чергу, зменшує масу моделі.

Зверніть увагу на значення **Результату** для максимального напруження по Мізесу. Перед цим значенням є кружок зеленого кольору. Це свідчить про те, що значення залежності проекту перебуває в діапазоні запасу міцності.

Перемістите повзунок для параметра **Видавлювання1** до значення 6. Після відновлення таблиці можна буде побачити, що залежність проекту **Значення результату** тепер виходить за межі запасу міцності. Цьому значенню передує червоний квадрат, що вказує на те, що значення залежності проекту перевищило запас міцності. Поверніть значення параметра назад на 9.

Перегляд і анімація графіків 3D

По завершенню обробки можна перейти до наступних завдань, реалізованих за допомогою команд панелі "Відображення", для плавного тонування, контурних графіків і т.д. (Самостійна робота).

1 На панелі "Результат" виберіть **Анімація результатів** (Слайд 68–73).

2 У діалогові вікні "Анімація" виберіть команду **Відтворення**. Кольору на графіку напруження по Мізесу змінюються з урахуванням крапки додатка навантаження. Для перегляду змін у деформації зупините анімацію, виберіть команду **Коректування x1** зі списку, що розкривається, **Відображення коректування зсуву** і повторно запустите анімацію.

3 Для наступної обробки результатів двічі клацніть результат в оглядачі, щоб цей результат відобразився в графічній області. Потім виберіть необхідну команду "Відображення".

Перегляд графіків XY

Наведений графік XY (Слайд 74–75) відображає результати розрахунків напруження залежно від параметричних конфігурацій.

Файл Начало работы Инструменты CAM Совместная работа

Создать Открыть Проекты Открыть примеры

Главная Корпоративная сеть Справка Назад

Новые возможности Выделить новое

Запуск Моя главная страница Новые элементы

Модель X +

AUTODESK®
INVENTOR® PROFESSIONAL

o.volkov&v.zheglava



Файл Начало работы Инструменты CAM Совместная работа

Создать Открыть Проекты Открыть примеры

Главная Корпоративная сеть Справка Назад

Новые возможности Выделить новое

Запуск Моя главная страница Новые элементы

Открыть

Библиотеки

Content Center Files

Папка: Tutorial Files

Имя	Дата измене...	Тип	Размер
Assembly FEA 1	19.03.2012 11:15	Папка с файлами	
Assembly FEA 2	19.03.2012 11:15	Папка с файлами	
Assembly FEA 3	19.03.2012 11:15	Папка с файлами	
Assembly Optimization using FEA	19.03.2012 11:15	Папка с файлами	
Dynamic Simulation 1 and 2	19.03.2012 11:15	Папка с файлами	
Dynamic Simulation 3	19.03.2012 11:15	Папка с файлами	
Dynamic Simulation 4	19.03.2012 11:15	Папка с файлами	
Frame Analysis 1	19.03.2012 11:15	Папка с файлами	
Stress Analysis Contacts	19.03.2012 11:15	Папка с файлами	
PivotBracket.ipt	12.03.2012 13:09	Деталь Autodes...	198 КБ



Имя файла: PivotBracket.ipt

Тип файлов: Файлы Autodesk Inventor (*.ipt;*.ide;*.iam;*.ipn;*.dwg;*.idw)

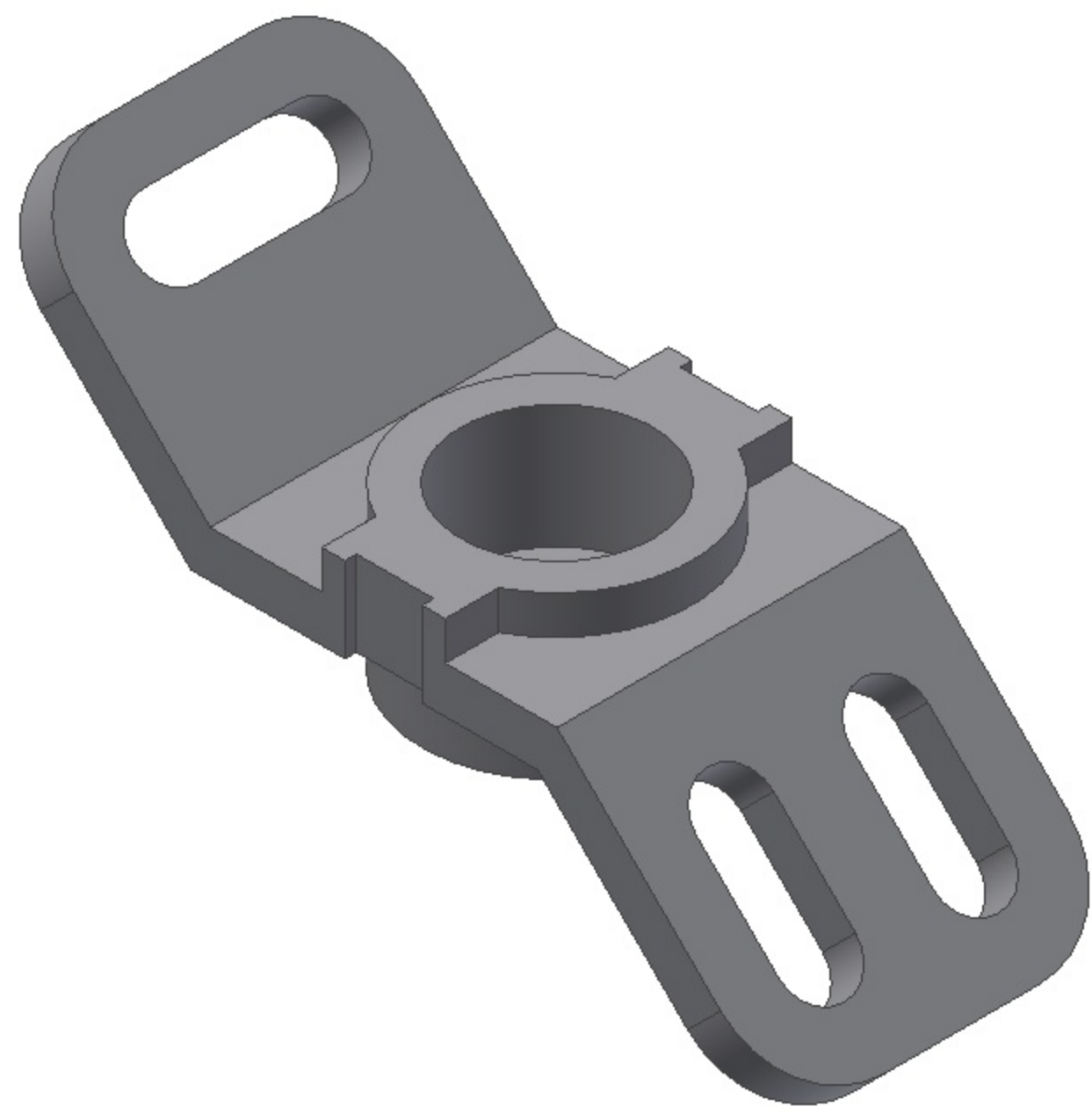
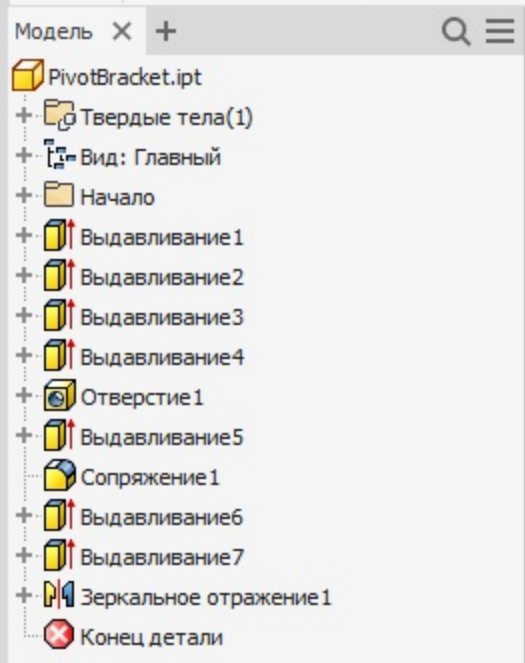
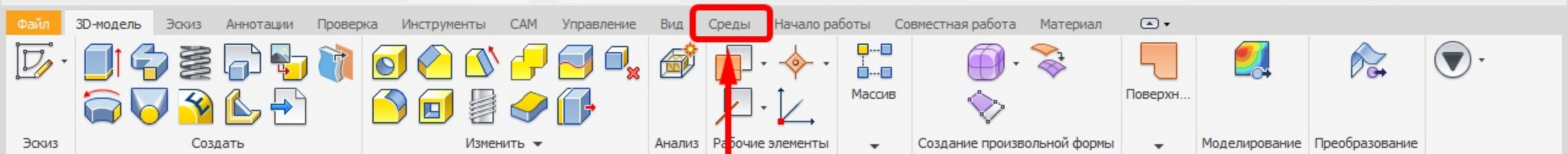
Файл пр.: Default.ipj

Последнее сохранение: Autodesk Inventor 2013 (17.0.13800.0000)

Открыть Отмена

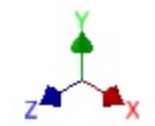
AUTODESK®
INVENTOR® PROFESSIONAL

o.volkov&v.zheglova



3

o.volkov&v.zheglova



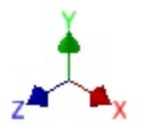
PivotBracket.ipt X

Среда

Начать анализ напряжений
Активация среды параметрического анализа для определения влияния геометрических переменных на конструкцию.

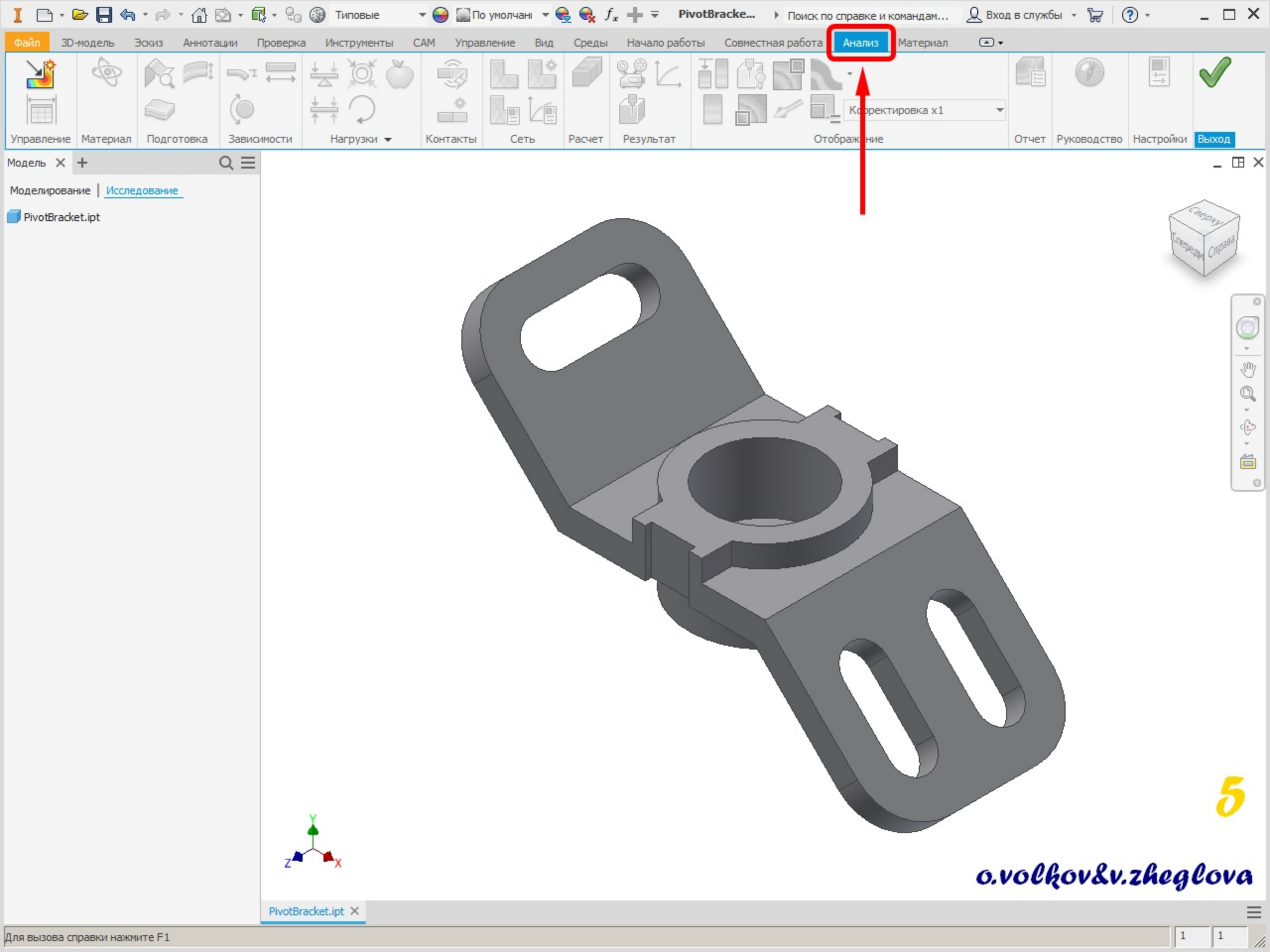
Нажмите F1 для получения дополнительной справки

- ПivotBracket.ipt
- твердые тела (2)
- Вид: Главный
- Начало
- Выдавливание 1
- Выдавливание 2
- Выдавливание 3
- Выдавливание 4
- Отверстие 1
- Выдавливание 5
- Сопряжение 1
- Выдавливание 6
- Выдавливание 7
- Зеркальное отражение 1
- Конец детали



4

o.volkov&v.zheglova



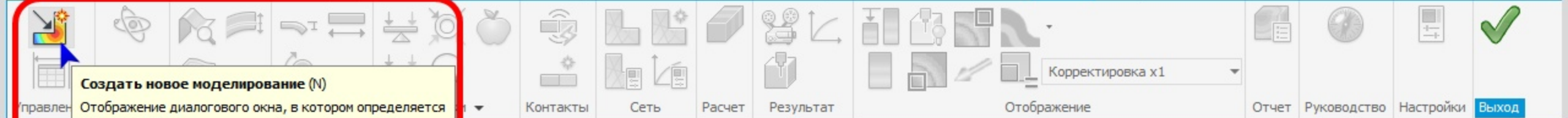
Анализ

5

o.volkov&v.zheglova

PivotBracket.ipt

Для вызова справки нажмите F1



Создать новое моделирование (N)
Отображение диалогового окна, в котором определяется моделирование.

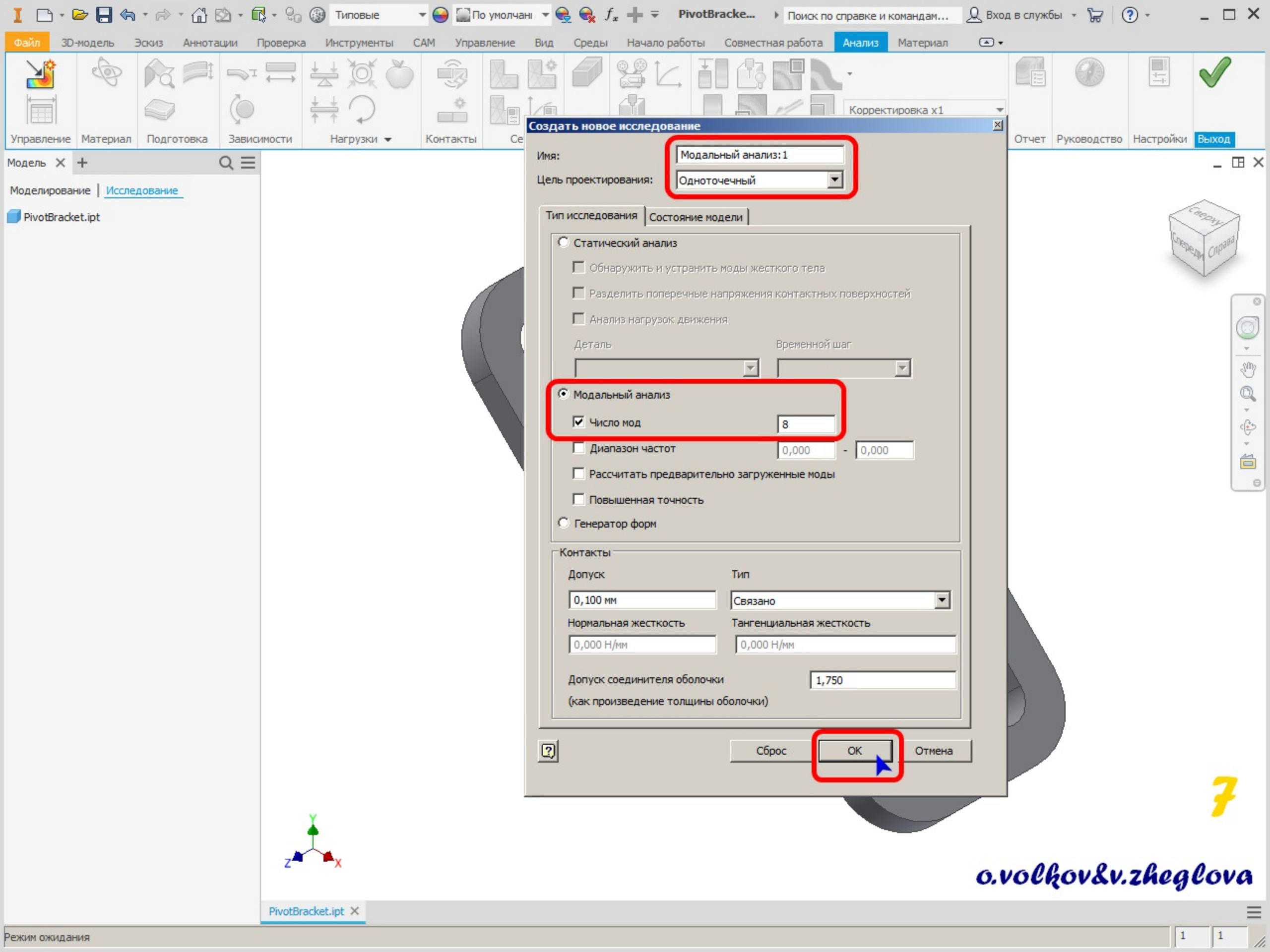
Нажмите F1 для получения дополнительной справки

PivotBracket.ipt



6

o.volkov&v.zheglova



Создать новое исследование

Имя:

Цель проектирования:

Тип исследования | Состояние модели

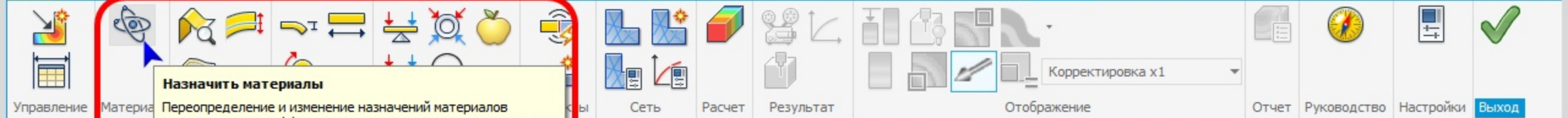
- Статический анализ
 - Обнаружить и устранить моды жесткого тела
 - Разделить поперечные напряжения контактных поверхностей
 - Анализ нагрузок движения
- Модальный анализ
 - Число мод
 - Диапазон частот -
 - Рассчитать предварительно загруженные моды
 - Повышенная точность
- Генератор форм

Контакты

Допуск	Тип
<input type="text" value="0,100 мм"/>	<input type="text" value="Связано"/>
Нормальная жесткость	Тангенциальная жесткость
<input type="text" value="0,000 Н/мм"/>	<input type="text" value="0,000 Н/мм"/>
Допуск соединителя оболочки <input type="text" value="1,750"/>	
(как произведение толщины оболочки)	

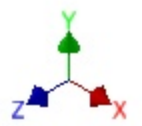
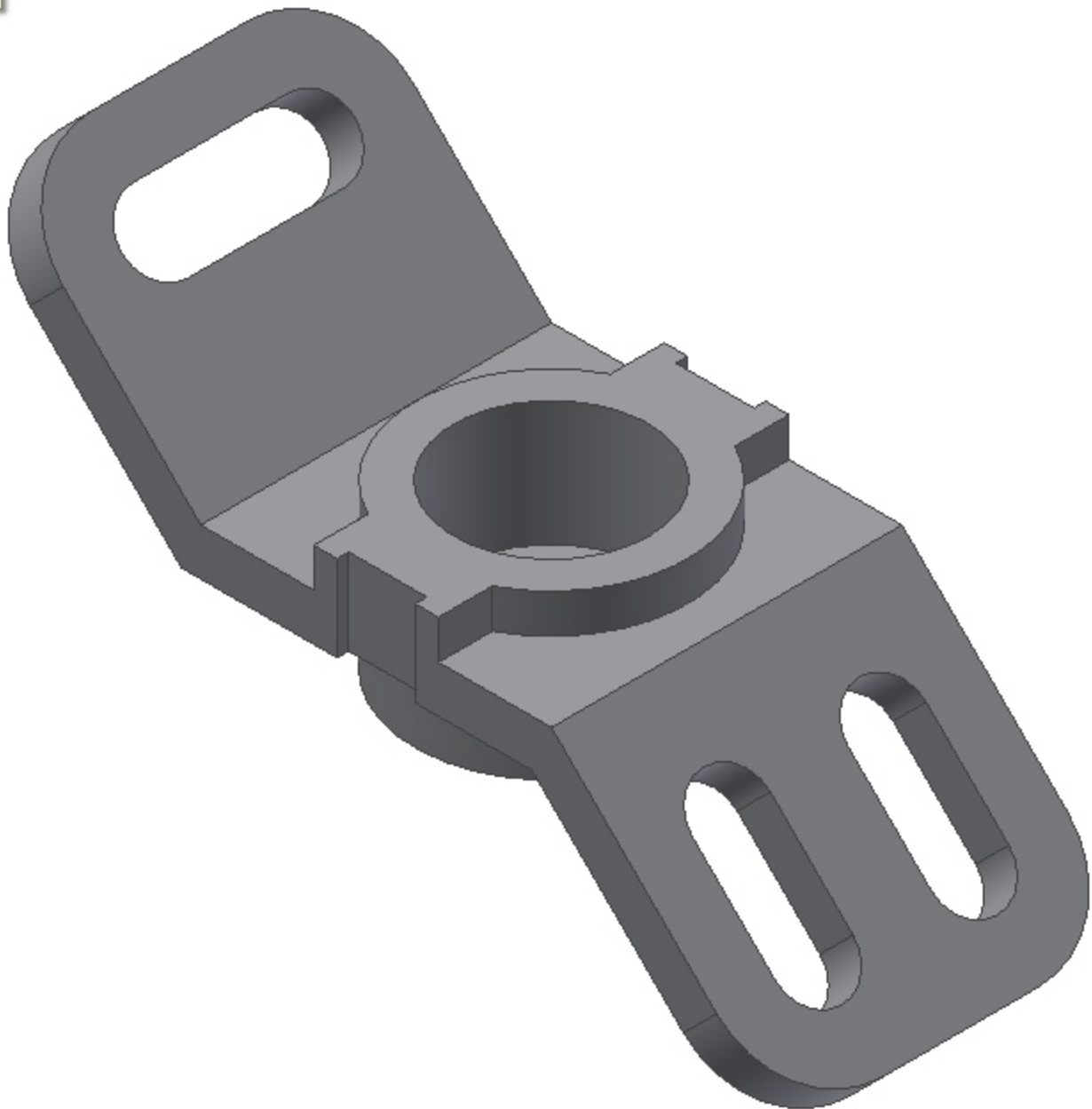
7

o.volkov&v.zheglova



Назначить материалы
Переопределение и изменение назначений материалов компонентов и коэффициентов запаса прочности для каждого моделирования.

Нажмите F1 для получения дополнительной справки



8

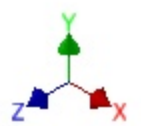
o.volkov&v.zheglova

Модель X +

Моделирование | Исследование

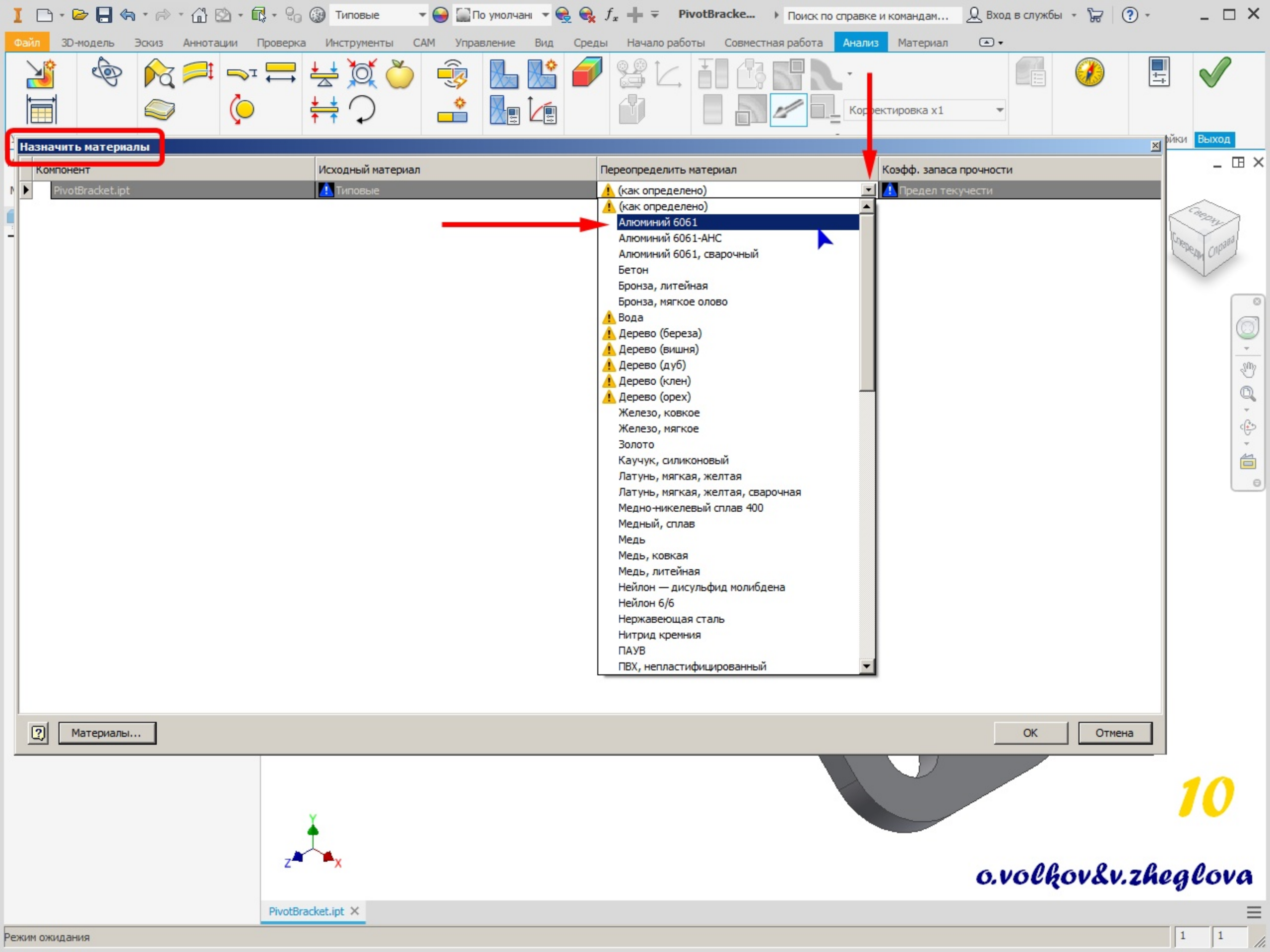
- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
 - PivotBracket
 - Материал**
 - Зависимост
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

- Повтор Создать исследование
- Показать все материалы
- Назначить материалы**
- Разделы справки...



9

o.volkov&v.zheglova



Назначить материалы

Компонент	Исходный материал	Переопределить материал	Коэфф. запаса прочности
PivotBracket.ipt	Типовые	(как определено)	Предел текучести

- (как определено)
- (как определено)
- Алюминий 6061**
- Алюминий 6061-АНС
- Алюминий 6061, сварочный
- Бетон
- Бронза, литейная
- Бронза, мягкое олово
- ⚠ Вода
- ⚠ Дерево (береза)
- ⚠ Дерево (вишня)
- ⚠ Дерево (дуб)
- ⚠ Дерево (клен)
- ⚠ Дерево (орех)
- Железо, ковкое
- Железо, мягкое
- Золото
- Каучук, силиконовый
- Латунь, мягкая, желтая
- Латунь, мягкая, желтая, сварочная
- Медно-никелевый сплав 400
- Медный, сплав
- Медь
- Медь, ковкая
- Медь, литейная
- Нейлон — дисульфид молибдена
- Нейлон 6/6
- Нержавеющая сталь
- Нитрид кремния
- ПАУВ
- ПВХ, непластифицированный

10

o.volkov&v.zheglova

Материалы...

OK Отмена

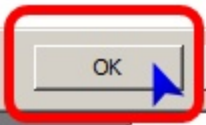
PivotBracket.ipt

Режим ожидания

1 1

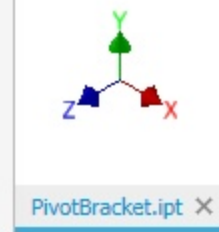
Компонент	Исходный материал	Переопределить материал	Кoeff. запаса прочности
PivotBracket.ipt	⚠ Типовые	Алюминий 6061	Предел текучести

Кнопки: Материалы..., ОК, Отмена



11

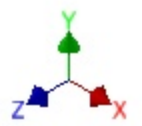
o.volkov&v.zheglova



Модель X +

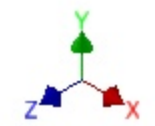
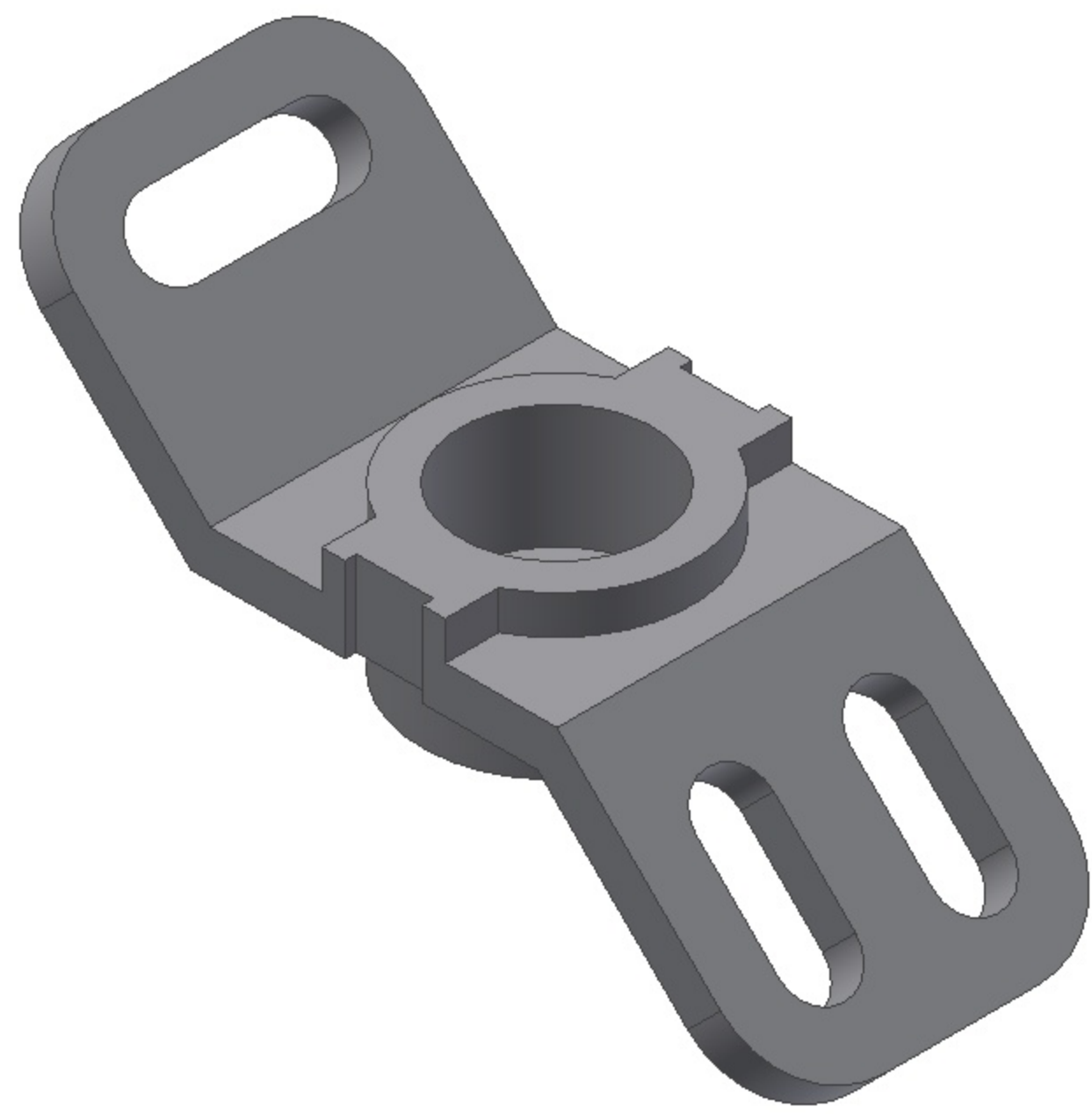
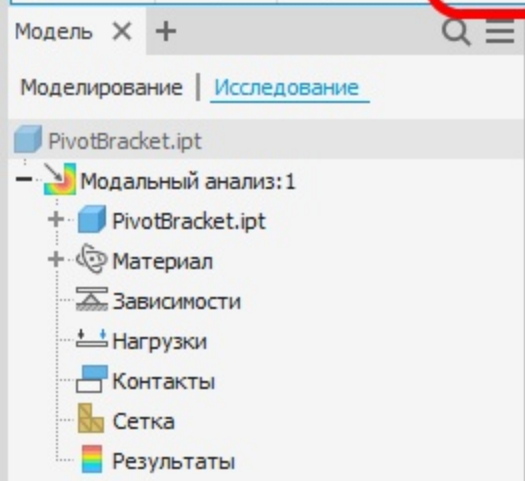
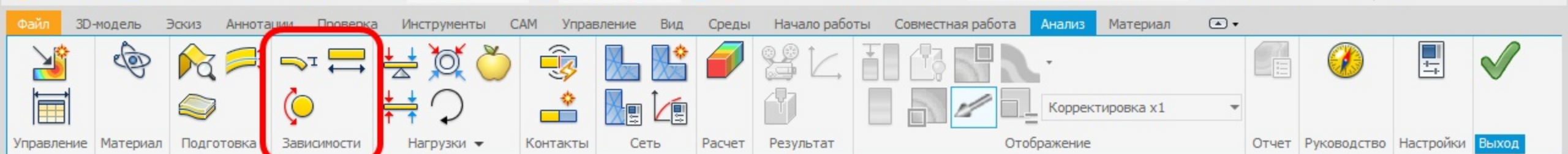
Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Алюминий 6061
 - PivotBracket.ipt
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



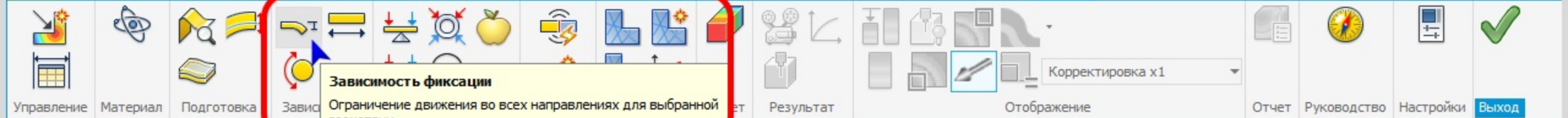
12

o.volkov&v.zheglova



13

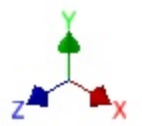
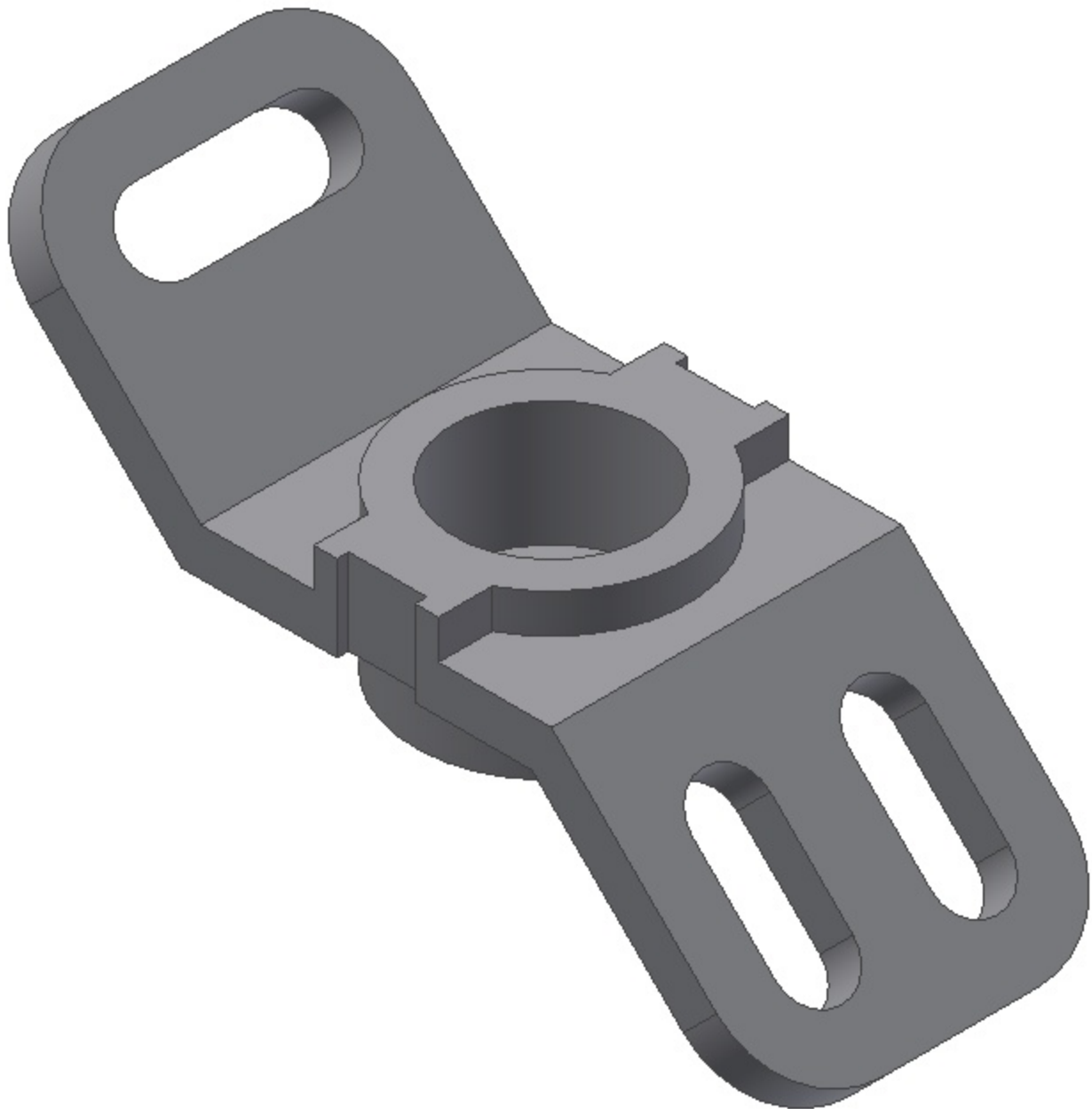
o.volkov&v.zheglova



Зависимость фиксации
 Ограничение движения во всех направлениях для выбранной геометрии.

Нажмите F1 для получения дополнительной справки

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



14

o.volkov&v.zheglova

Модель X +

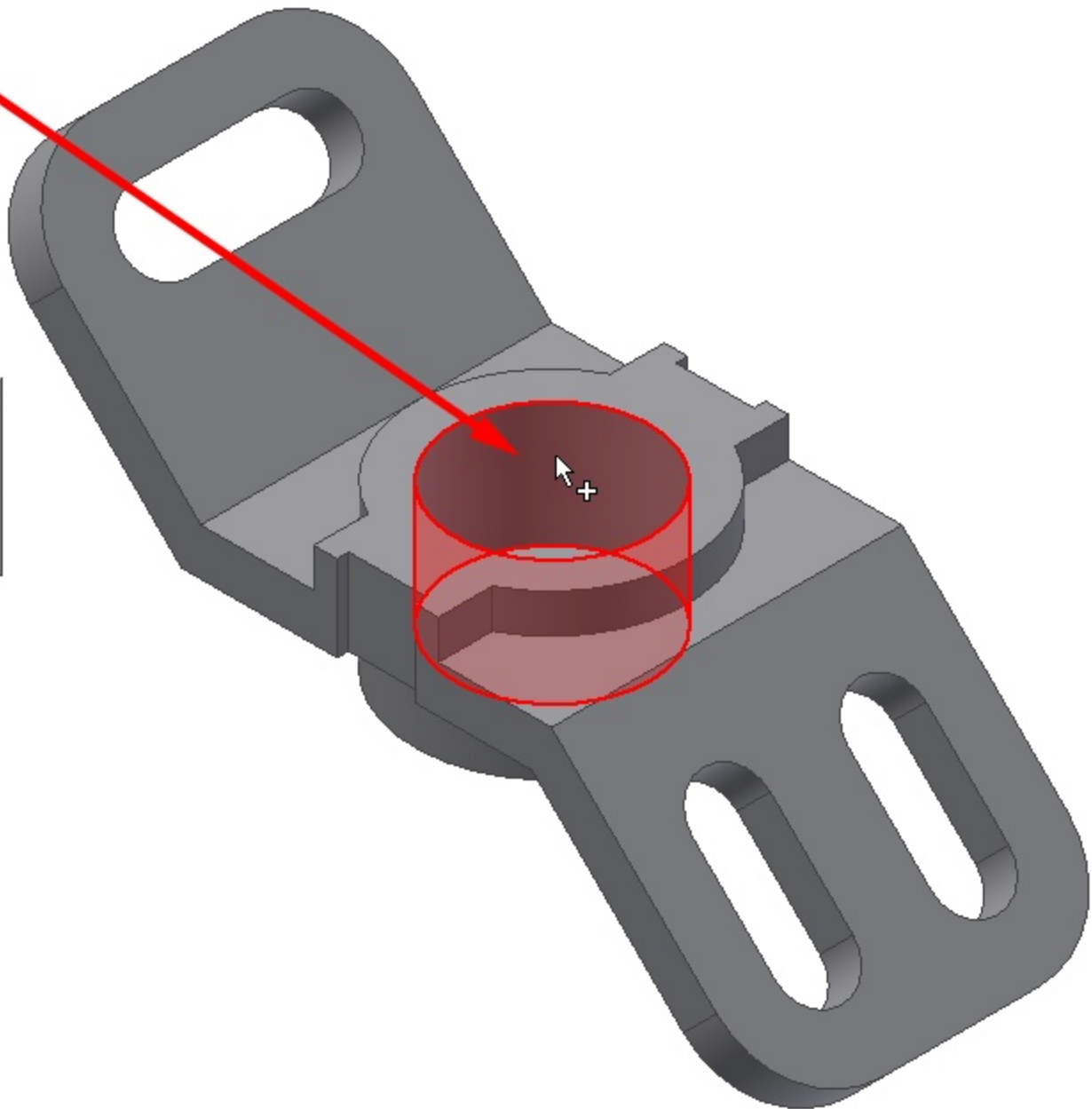
Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

Зависимости фиксации

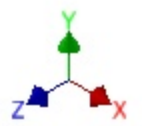
Положение

OK Отмена Применить >>



Панель управления:

- Среды
- Навигация (рука, лупа, шарик)
- Свойства (ручка, плюс)



15

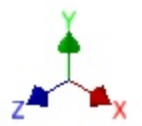
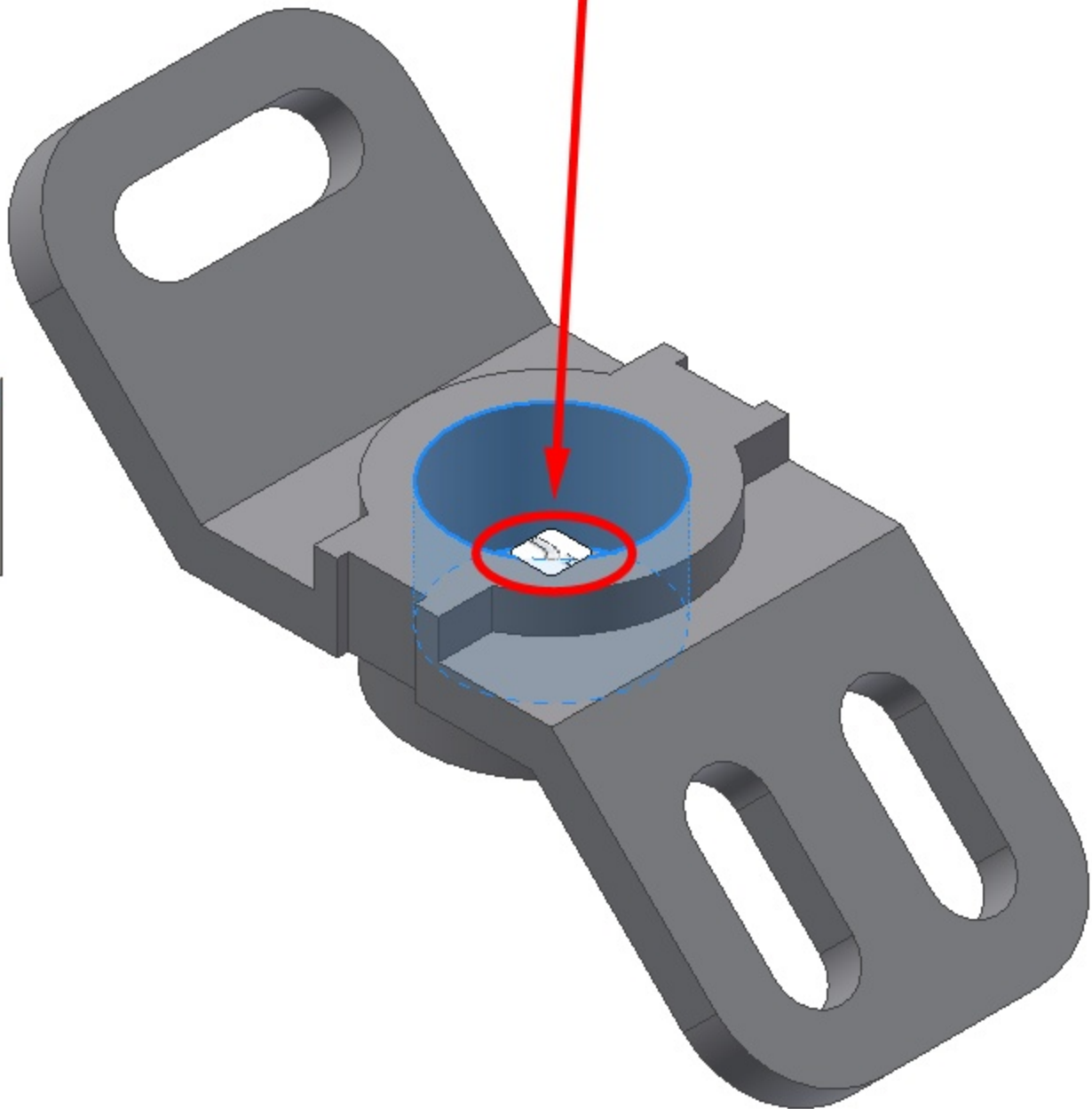
o.volkov&v.zheglova

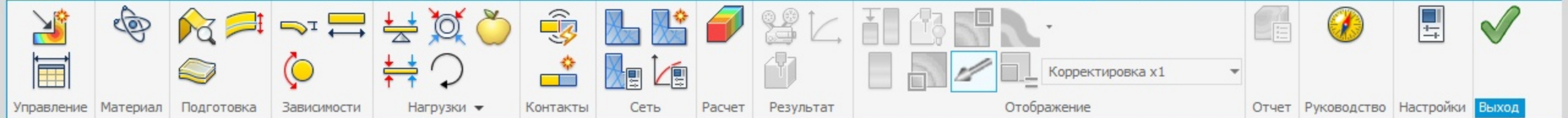
Зависимость фиксации

Грани

?

OK Отмена Применить >>

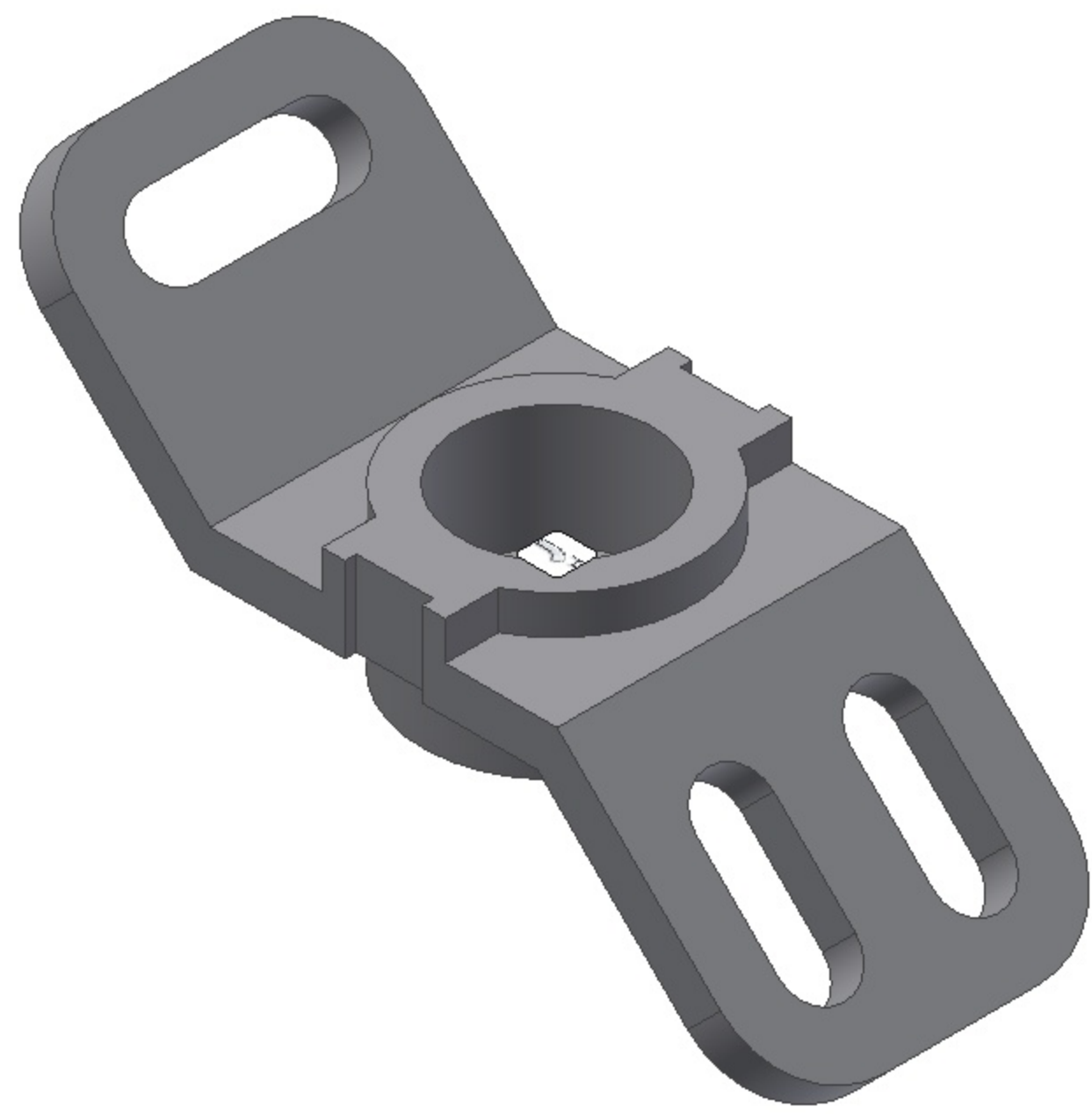




Модель X +

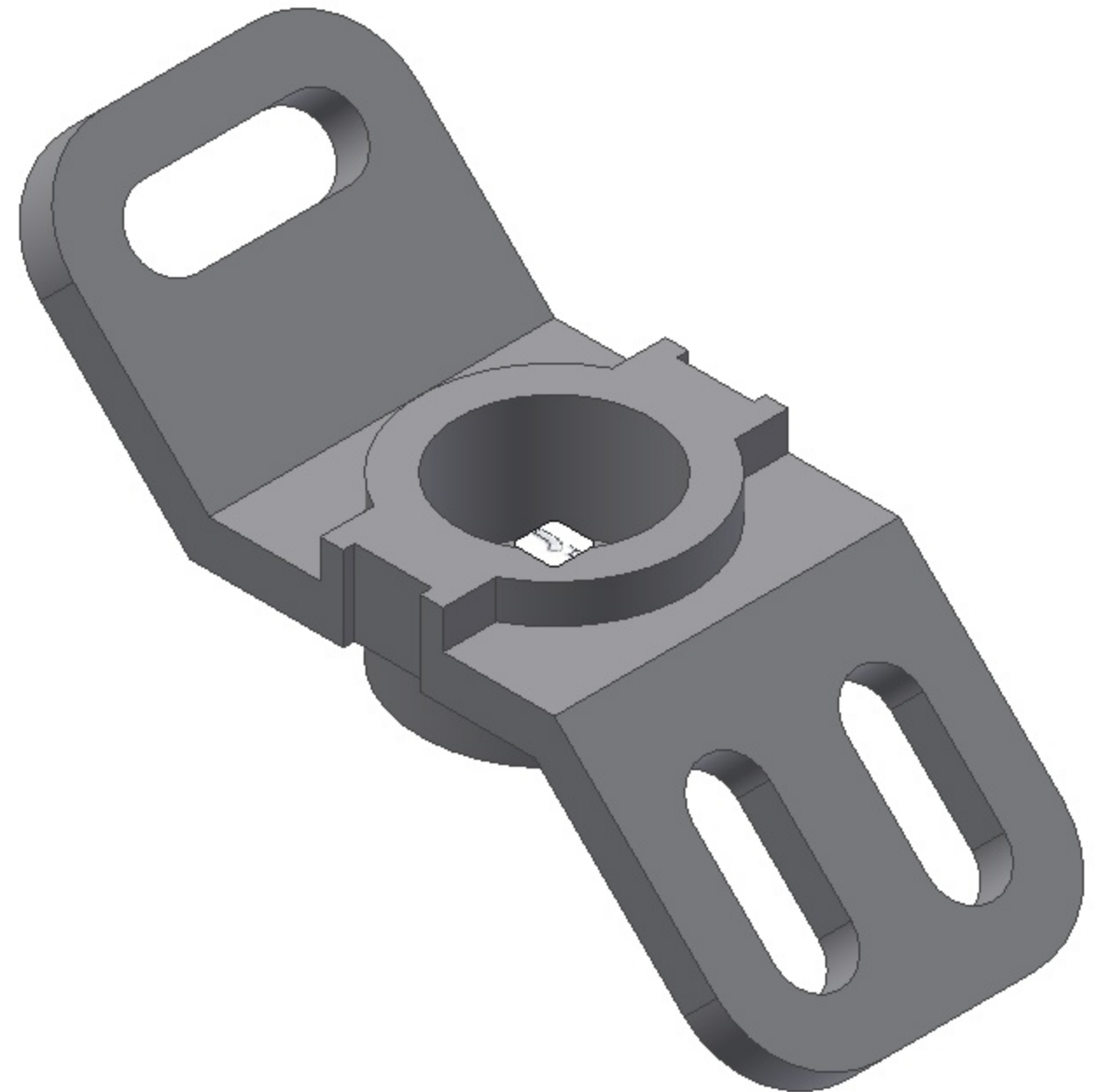
Моделирование | Исследование

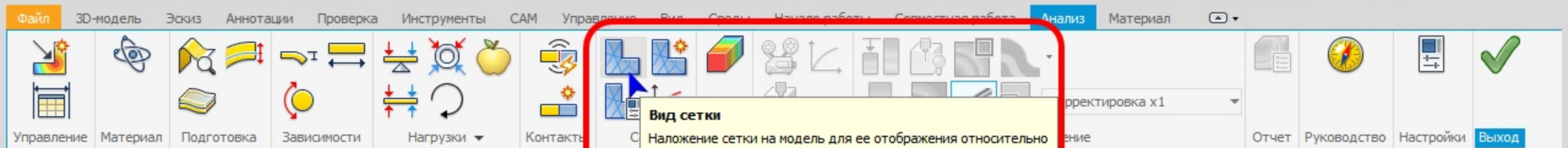
- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости**
 - Зависимость фиксации: 1
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



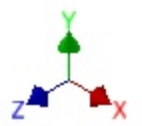
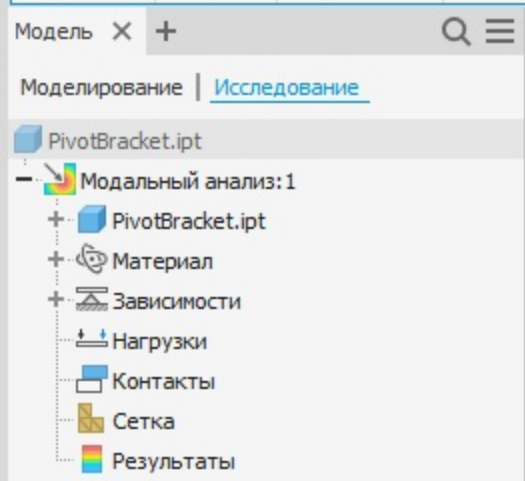
17

o.volkov&v.zheglova





Вид сетки
Наложение сетки на модель для ее отображения относительно элементов геометрии.
Нажмите F1 для получения дополнительной справки



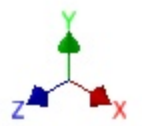
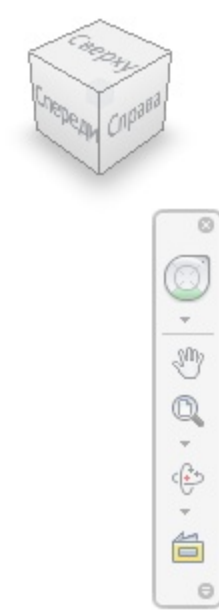
19

o.volkov&v.zheglova



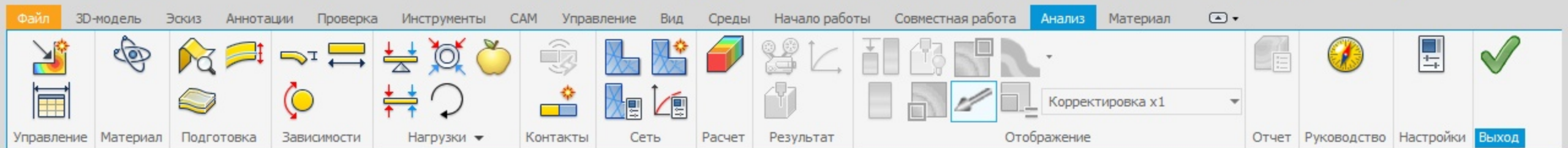
20

o.volkov&v.zheglova



21

o.volkov&v.zheglova



Модель X +
Моделирование | Исследование

Моделировать

Модель: PivotBracket.ipt

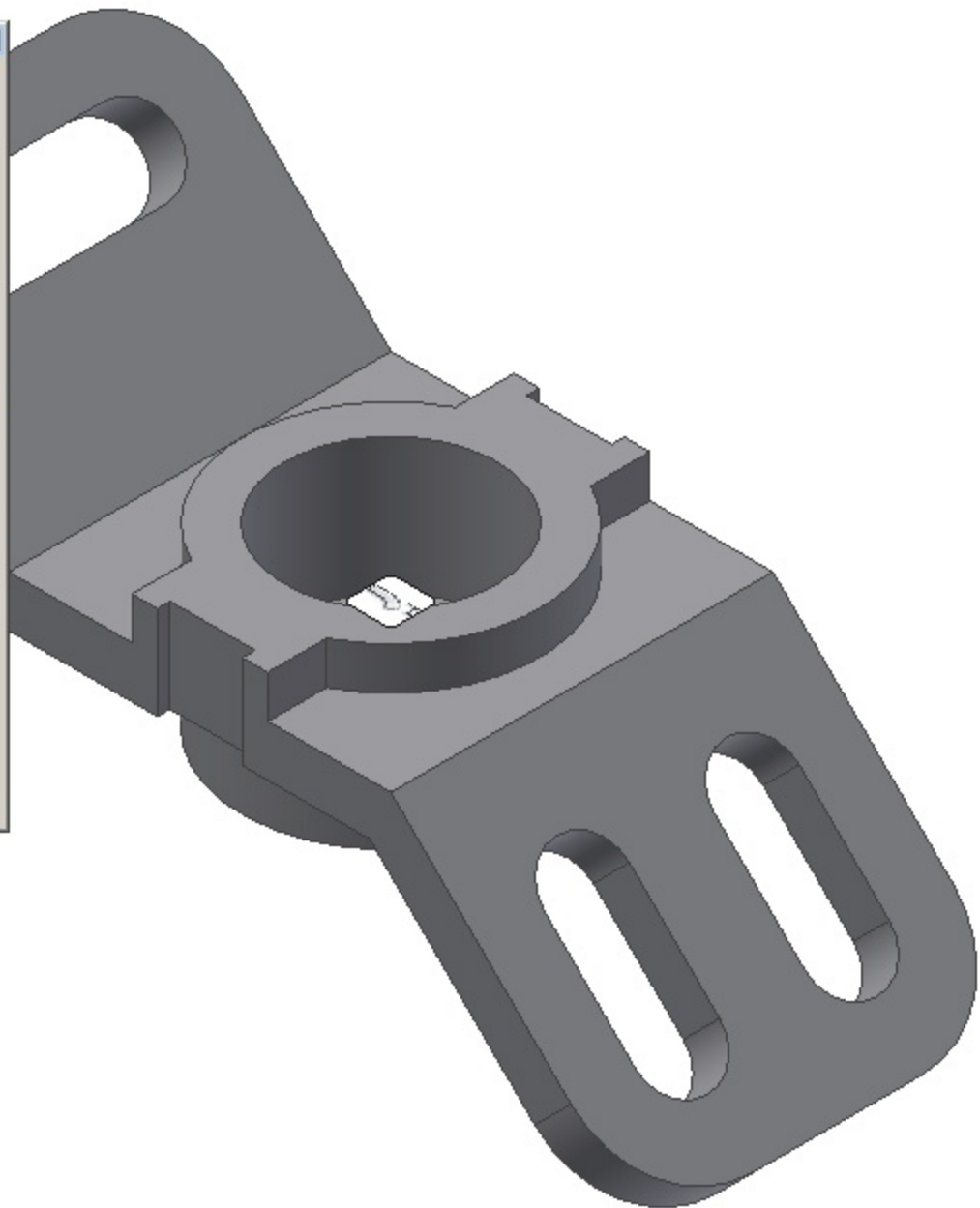
Будет выполнено 1 исследование, 1 конфигурация.

Только текущая конфигурация

Готово к запуску исследования.

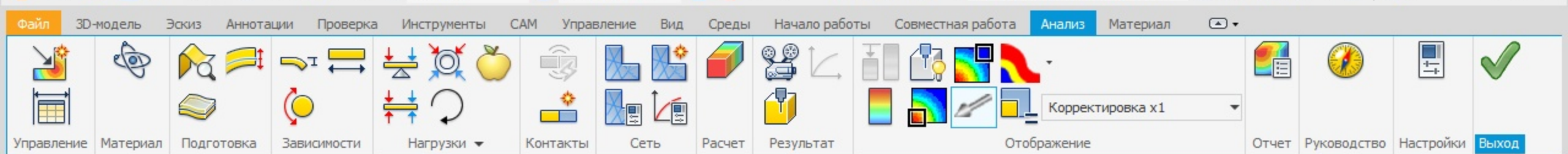
Выполнить Отмена <<

Предупреждения



22

o.volkov&v.zheglova

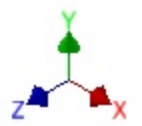
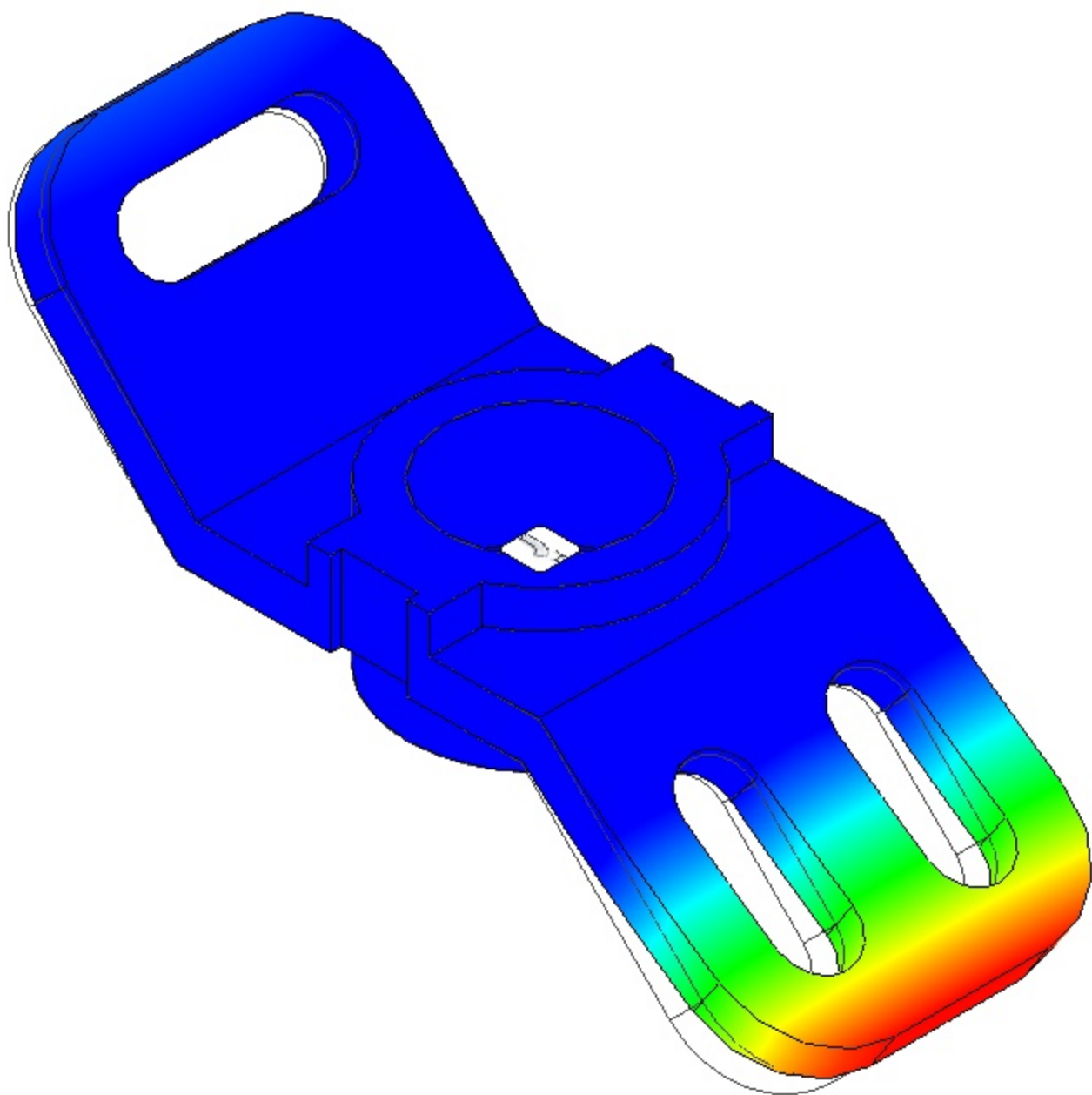
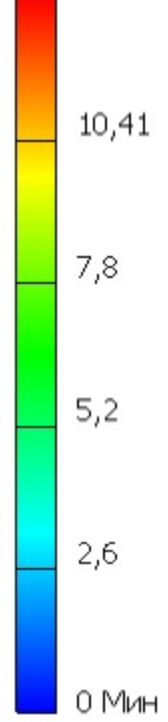


Модель X +

Моделирование | Исследование

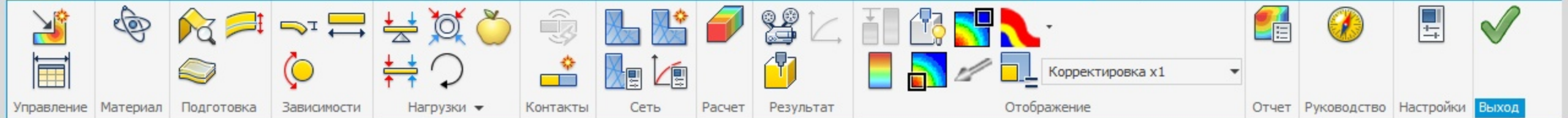
- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты
 - Модальная частота
 - F1 1223,63 Hz
 - F2 1317,97 Hz
 - F3 2447,31 Hz
 - F4 2532,79 Hz
 - F5 3443,09 Hz
 - F6 3931,70 Hz
 - F7 4891,47 Hz
 - F8 5631,33 Hz
 - Смещение
 - Смещение
 - Смещение по оси X
 - Смещение по оси Y
 - Смещение по оси Z

Тип: Смещение
Единица: mm
09.05.2024, 11:37:05
13,01 Макс



23

o.volkov&v.zheglova

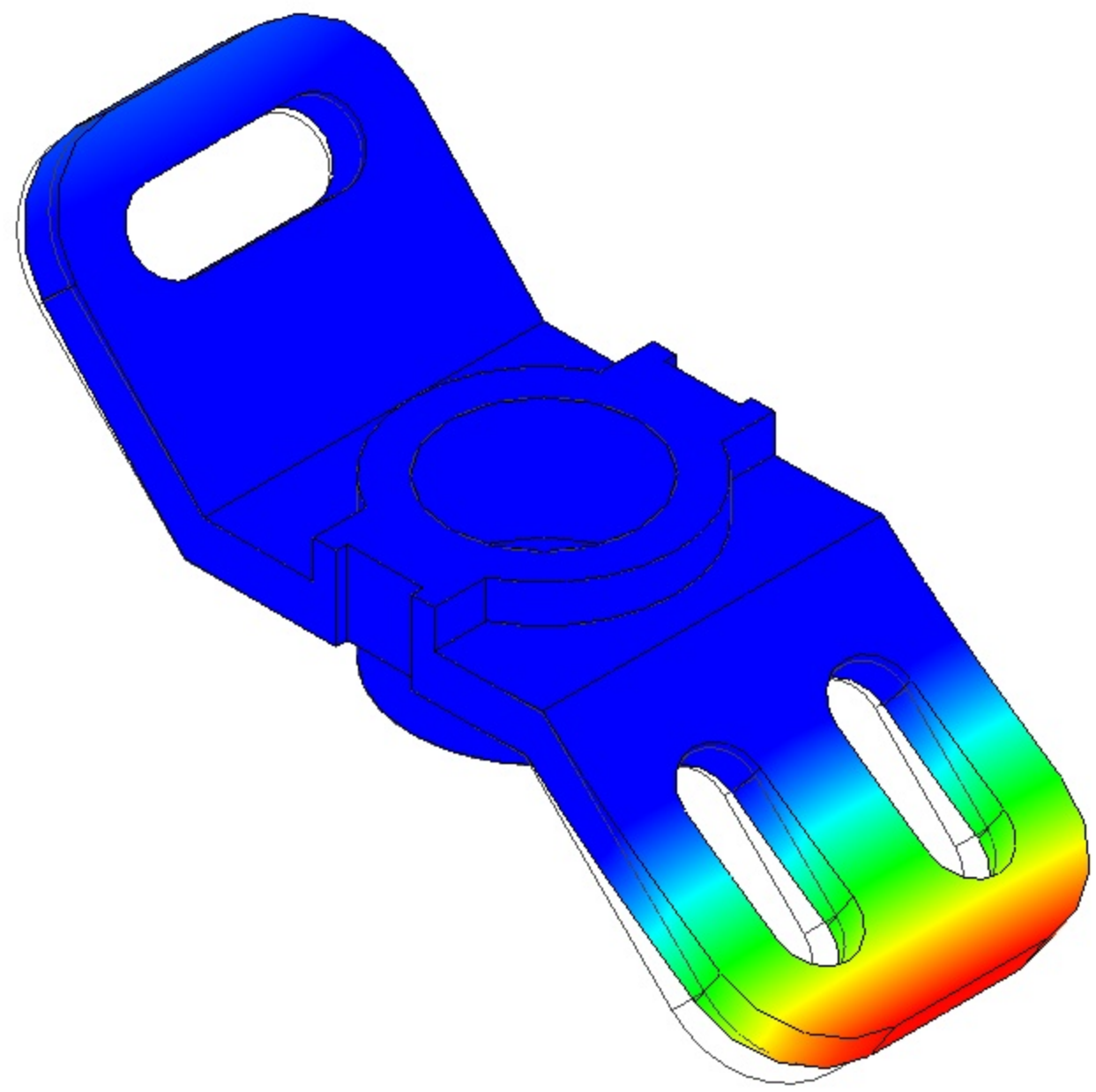
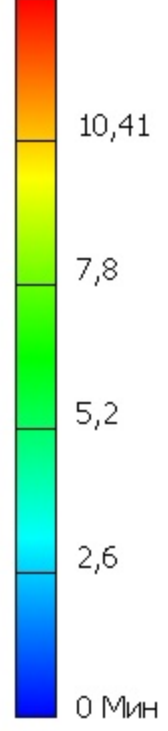


Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

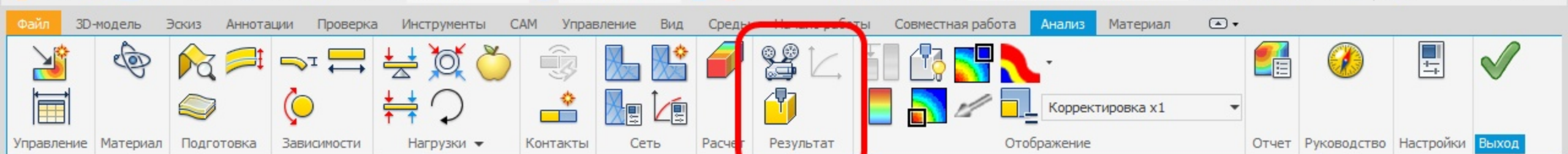
Тип: Смещение
 Единица: мм
 09.05.2024, 13:55:41
 13,01 Макс



24

o.volkov&v.zheglova

PivotBracket.ipt X



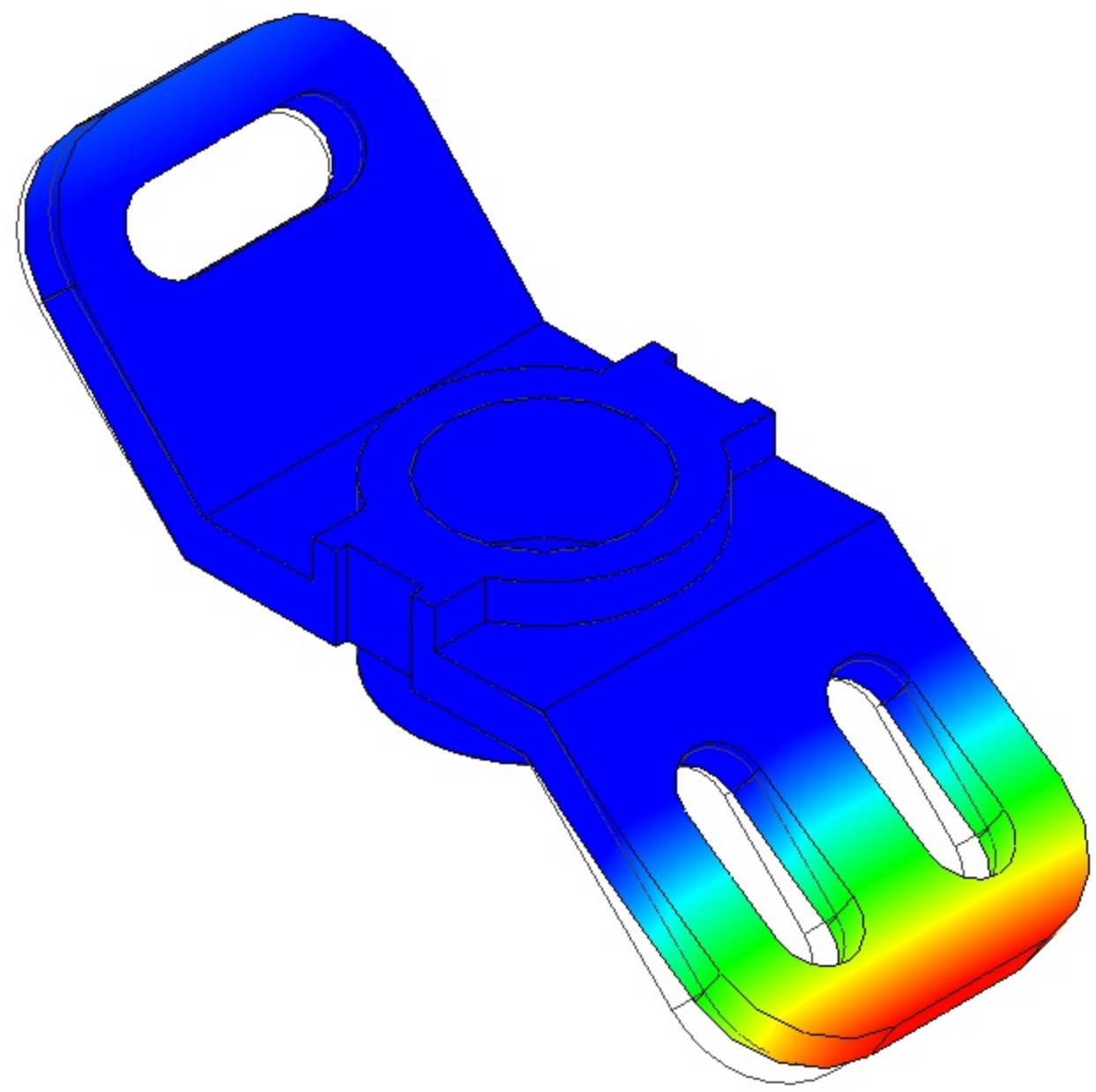
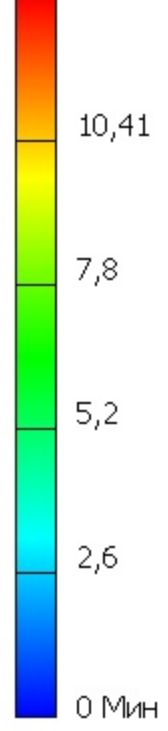
Модель X +

Моделирование | Исследование

PivotBracket.ipt

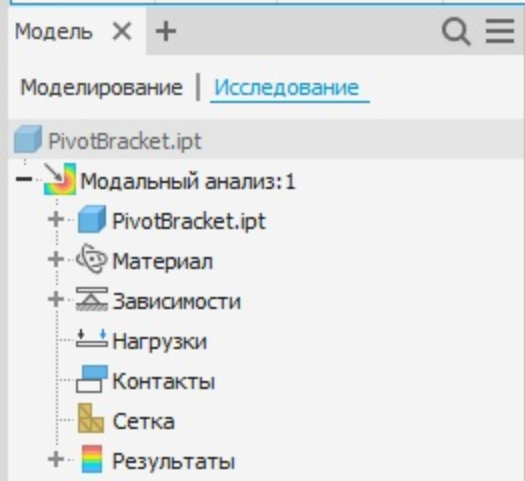
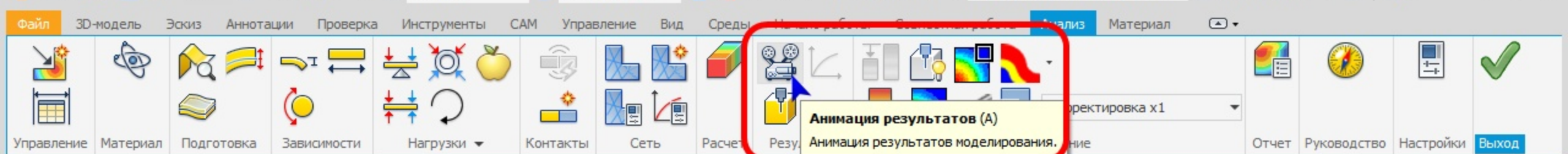
- Модальный анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

Тип: Смещение
 Единица: мм
 09.05.2024, 13:55:41
 13,01 Макс

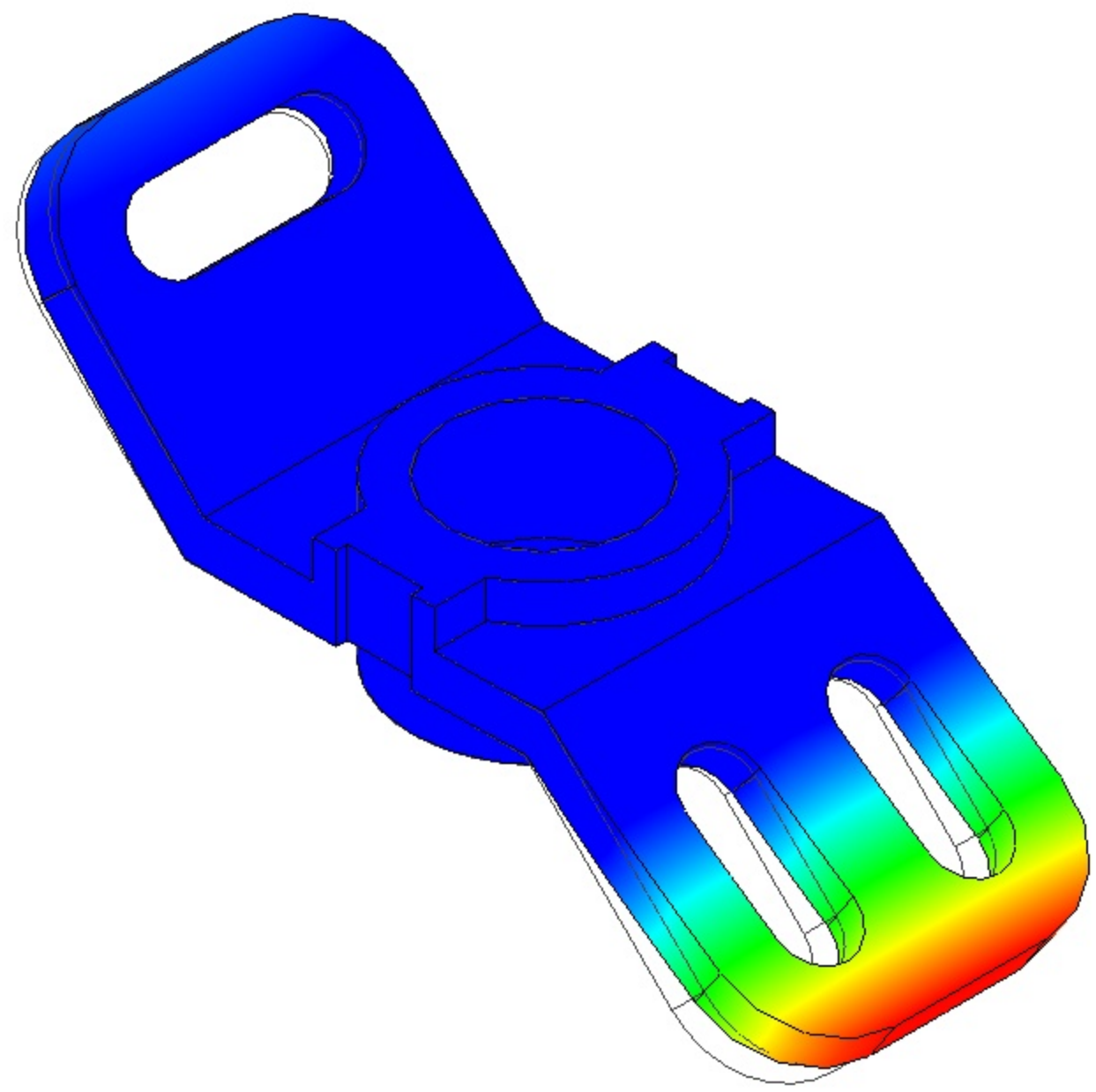
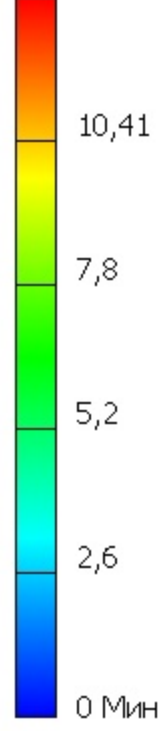


25

o.volkov&v.zheglova



Тип: Смещение
Единица: мм
09.05.2024, 13:55:41
13,01 Макс



26

o.volkov&v.zheglova

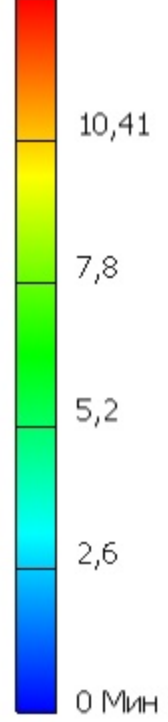
Модель X +

Моделирование | Исследование

PivotBracket.ipt

- Модальный анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты
 - Модальная частота
 - F1 1223,63 Hz
 - F2 1317,97 Hz
 - F3 2447,31 Hz
 - F4 2532,79 Hz
 - F5 3443,09 Hz
 - F6 3931,70 Hz
 - F7 4891,47 Hz
 - F8 5631,33 Hz
 - Смещение
 - Смещение
 - Смещение по оси X
 - Смещение по оси Y
 - Смещение по оси Z

Тип: Смещение
 Единица: mm
 09.05.2024, 14:13:08
 13,01 Макс






Анимация результатов




Можете анимировать результаты и наблюдать смещение и концентрации напряжений в последовательности изображений. Анимация воспроизводит серию изображений. Количество таких изображений задает пользователь. Вы можете выполнить запись анимации.

Для начала анимации:




1. На панели "Результат" нажмите **"Анимация"**.
2. В диалоговом окне задайте необходимое количество **"Шагов"** в зависимости от числа изображений, которые вы бы хотели включить в циклы демонстрации смещений. Для более плавной или более медленной анимации количество шагов следует увеличить. Допустимое количество шагов находится в диапазоне от 1 до 100.
3. Если вы не желаете, чтобы во время анимации отображалась исходная модель в виде каркаса, удалите флажок **"Показать оригинал"**.
4. Выберите команду **Запись**  для создания файла AVI, указав видеокодек как часть этого процесса.
5. Задайте параметр воспроизведения **"Скорость"**
6. Выберите команду **Воспроизведение** , чтобы просмотреть анимацию. Можете поставить воспроизведение на паузу.
7. Используйте команду **Остановить**  или нажмите кнопку "OK" для завершения воспроизведения анимации.

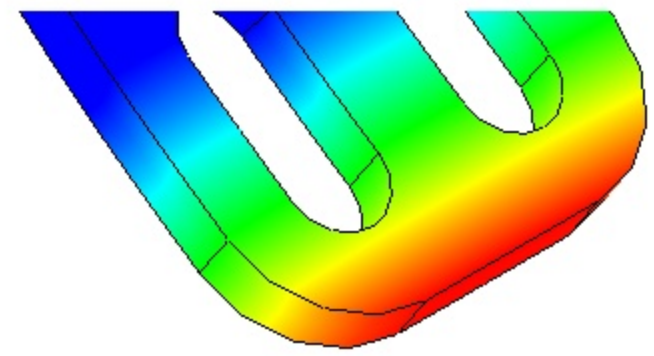
Анимация результатов

   Показать оригинал

Скорость Шаги

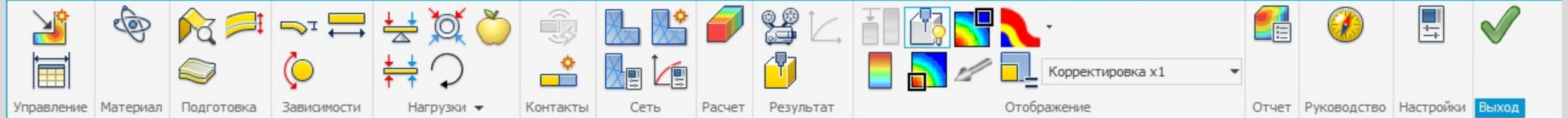
Обычный 30





27

o.volkov&v.zheglova

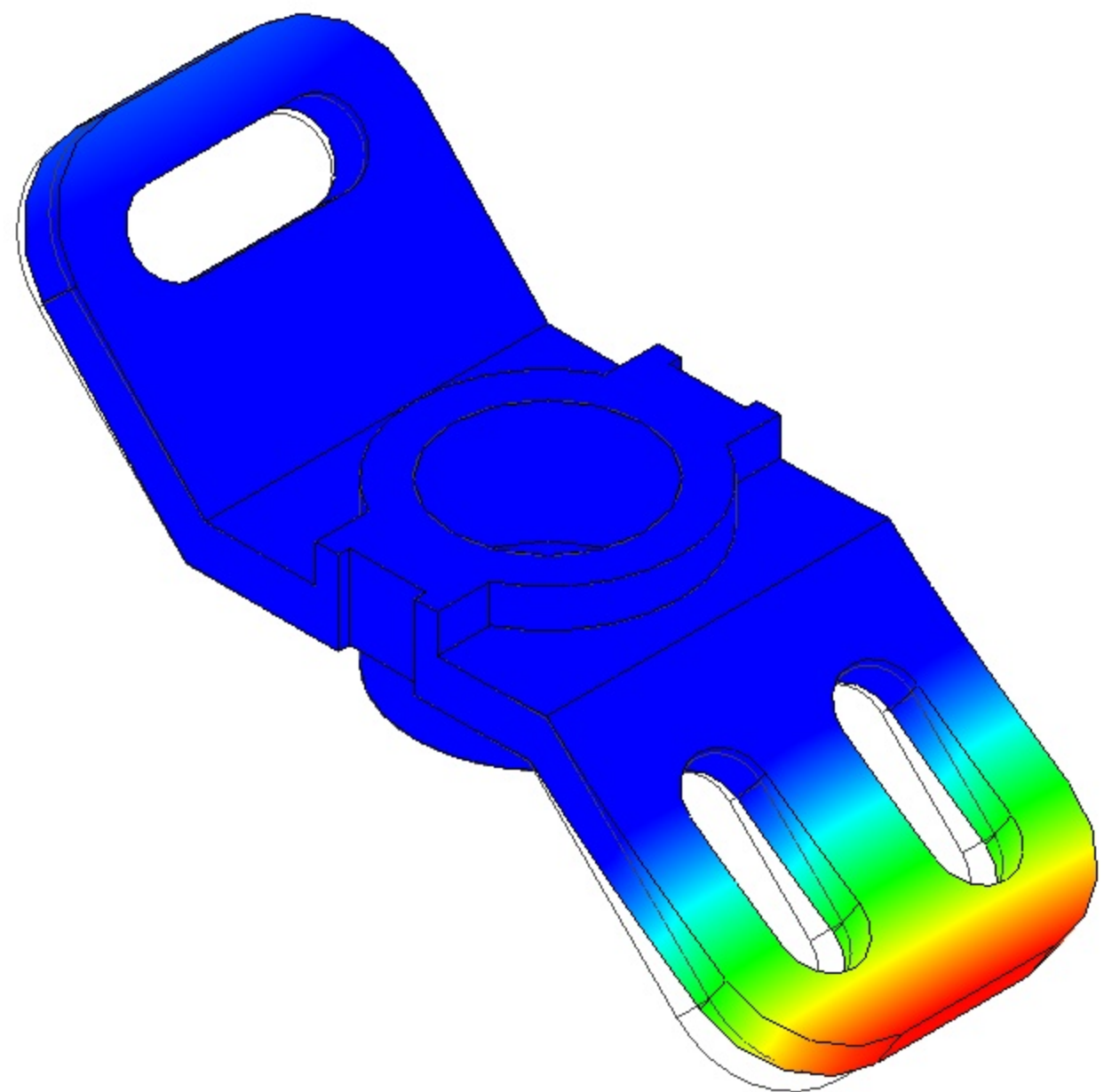
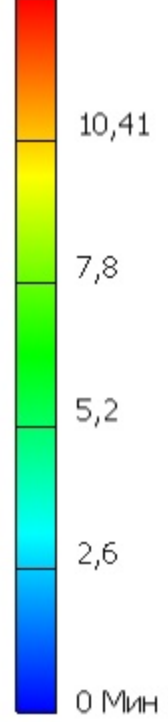


Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

Тип: Смещение
 Единица: мм
 09.05.2024, 14:56:09
 13,01 Макс



28

o.volkov&v.zheglova

PivotBracket.ipt X

Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

Повтор Моделировать

- Активизировать
- Редактировать свойства исследования
- Настройка сетки
- Вид сетки
- Моделировать
- Копировать исследование
- Удалить
- Развернуть все дочерние
- Свернуть все дочерние
- Разделы справки...

Тип: Смещение
Единица: mm
09.05.2024 14:56:09

13,01 Макс

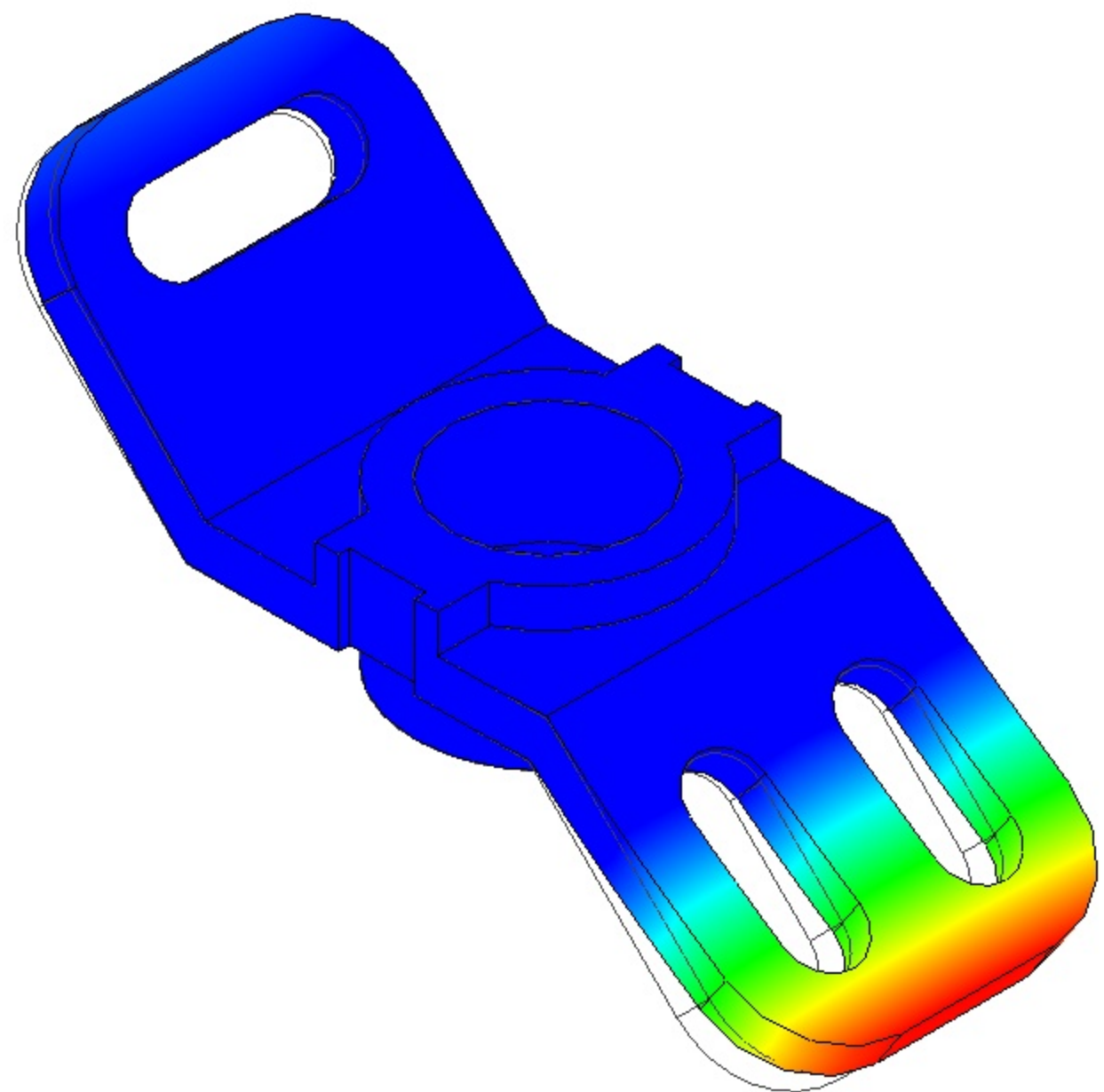
10,41

7,8

5,2

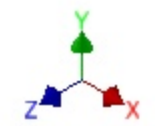
2,6

0 Мин



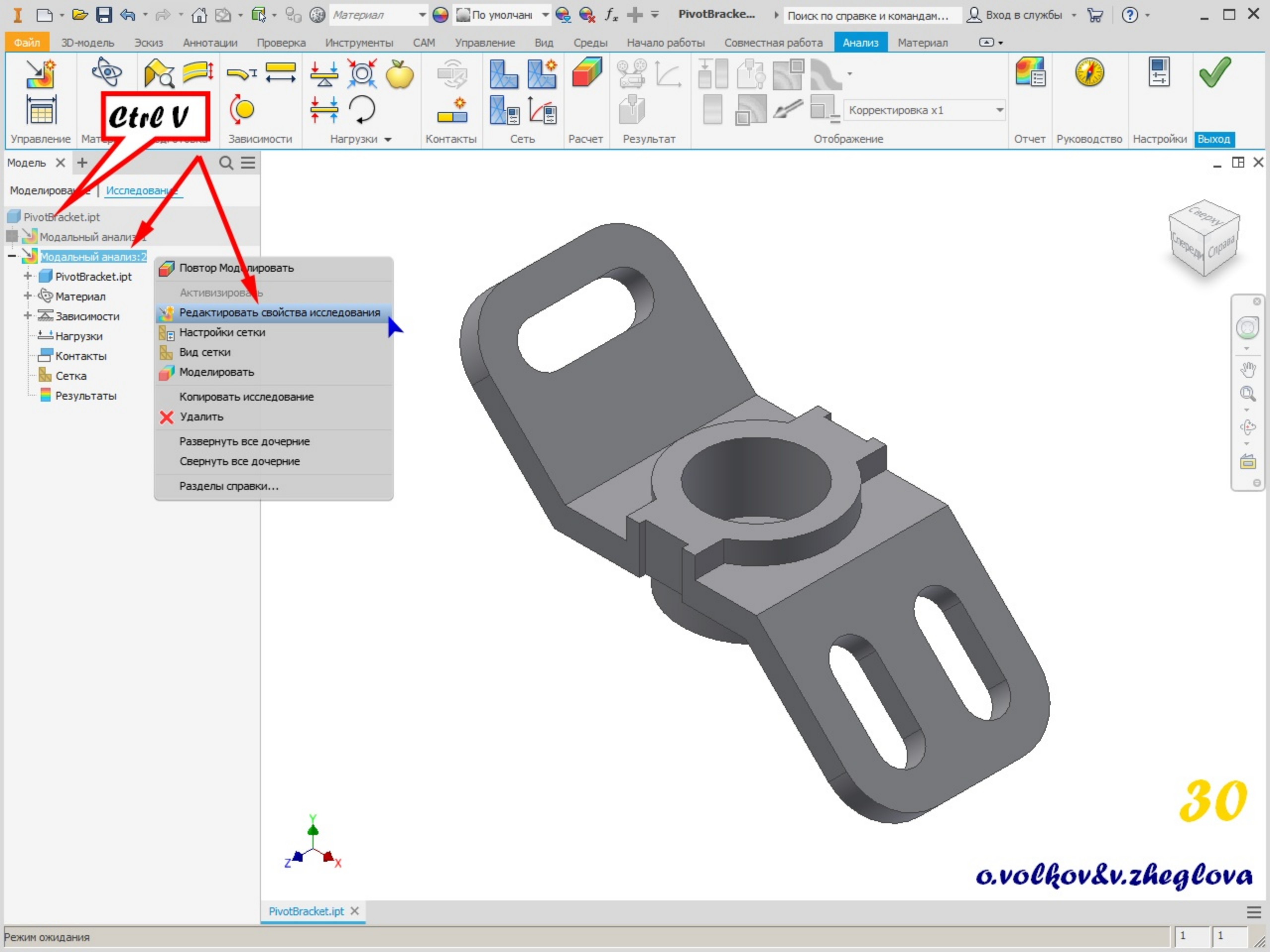
Панель управления:

- Вращение (Rotation)
- Перемещение (Move)
- Масштабирование (Zoom)
- Скрытие (Hide)
- Справка (Help)



29

o.volkov&v.zheglova



Ctrl V

- Повтор Моделировать
- Активизировать
- Редактировать свойства исследования
- Настройки сетки
- Вид сетки
- Моделировать
- Копировать исследование
- Удалить
- Развернуть все дочерние
- Свернуть все дочерние
- Разделы справки...

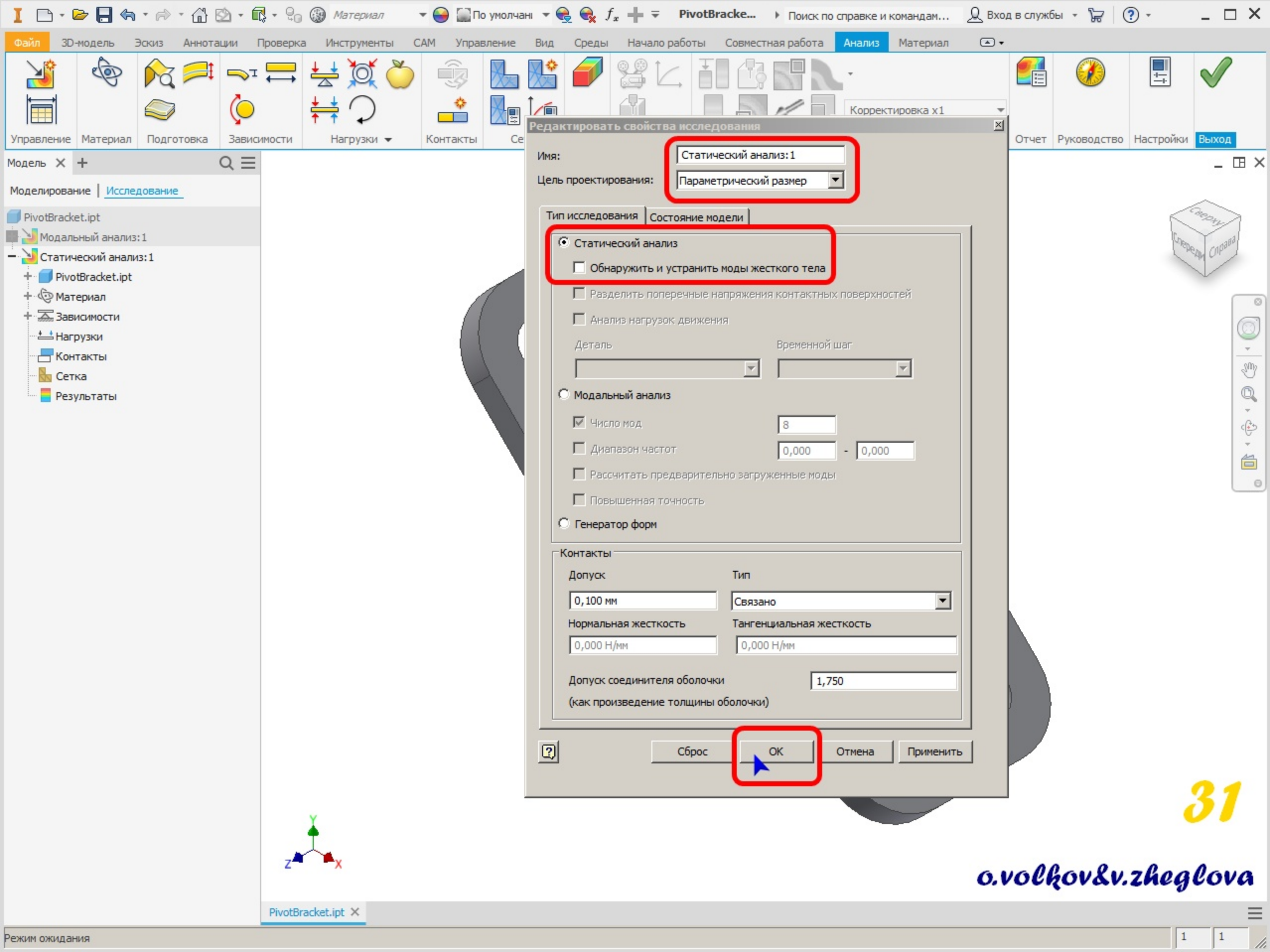
30

o.volkov&v.zheglova

PivotBracket.ipt

Режим ожидания

1 1



Редактировать свойства исследования

Имя:

Цель проектирования:

Тип исследования | Состояние модели

Статический анализ

- Обнаружить и устранить моды жесткого тела
- Разделить поперечные напряжения контактных поверхностей
- Анализ нагрузок движения

Деталь: Временной шаг:

Модальный анализ

- Число мод:
- Диапазон частот: -
- Рассчитать предварительно загруженные моды
- Повышенная точность

Генератор форм

Контакты

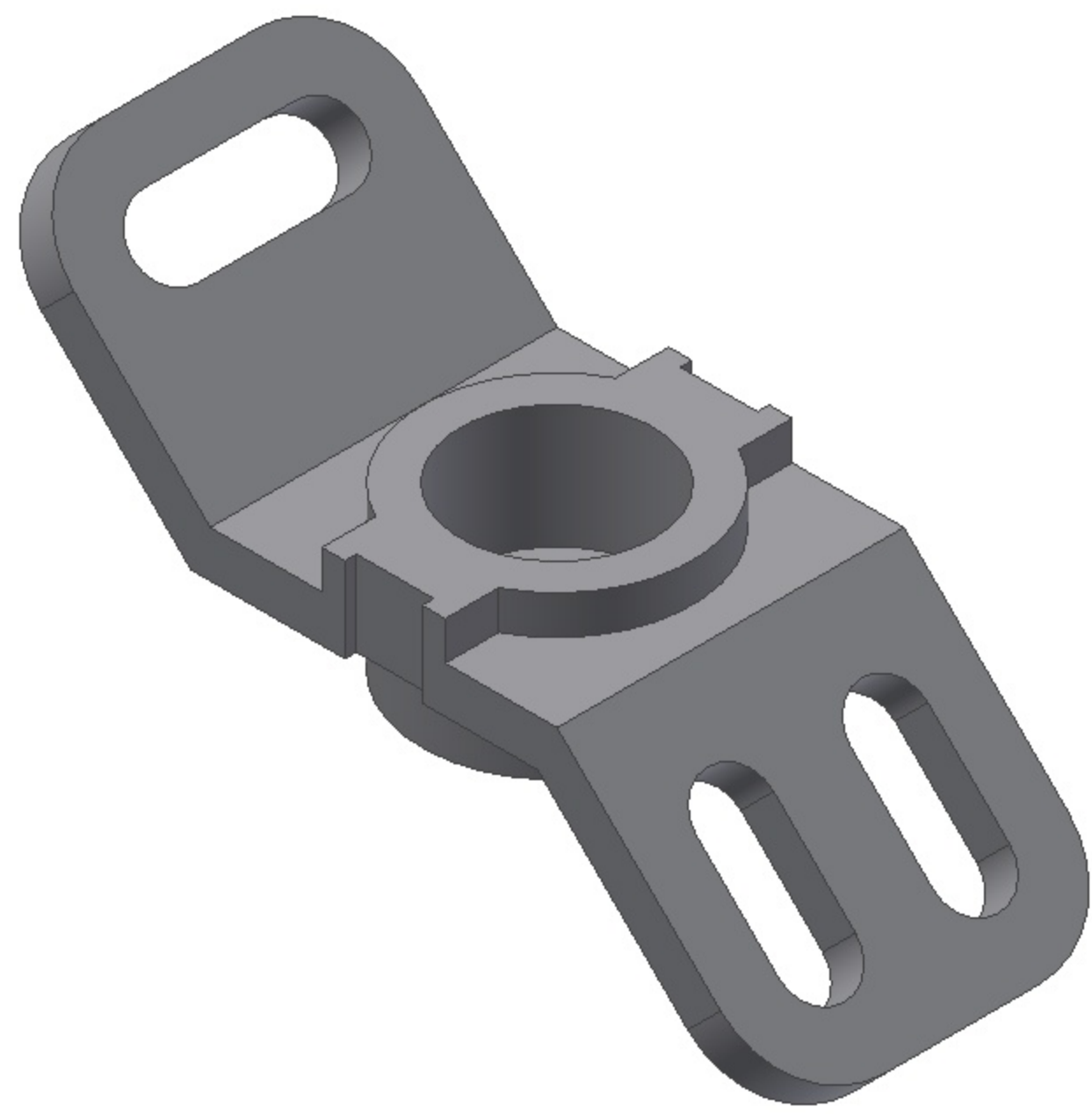
Допуск	Тип
<input type="text" value="0,100 мм"/>	<input type="text" value="Связано"/>
Нормальная жесткость	Тангенциальная жесткость
<input type="text" value="0,000 Н/мм"/>	<input type="text" value="0,000 Н/мм"/>

Допуск соединителя оболочки:
(как произведение толщины оболочки)

Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
- Статический анализ: 1
- + PivotBracket.ipt
- + Материал
- + Зависимости
- + Нагрузки
- + Контакты
- + Сетка
- + Результаты

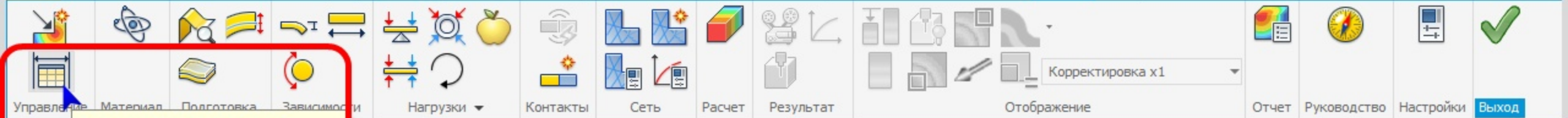


Navigation toolbar with icons for rotate, pan, zoom, and other view controls.



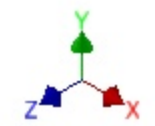
32

o.volkov&v.zheglova



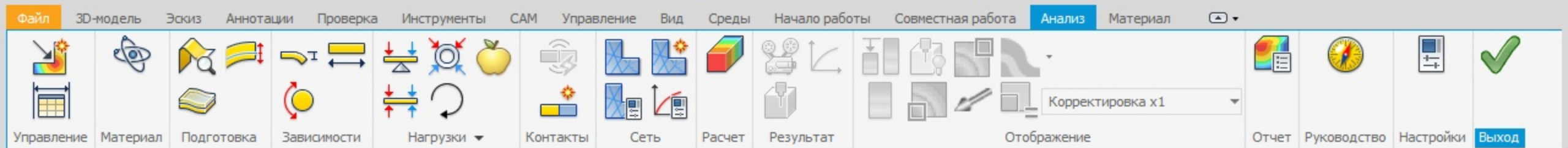
Параметрическая таблица (T)
Отображение параметрической таблицы.
Нажмите F1 для получения дополнительной справки

- Модель
- ПivotBr
- Модальный анализ: 1
 - Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



33

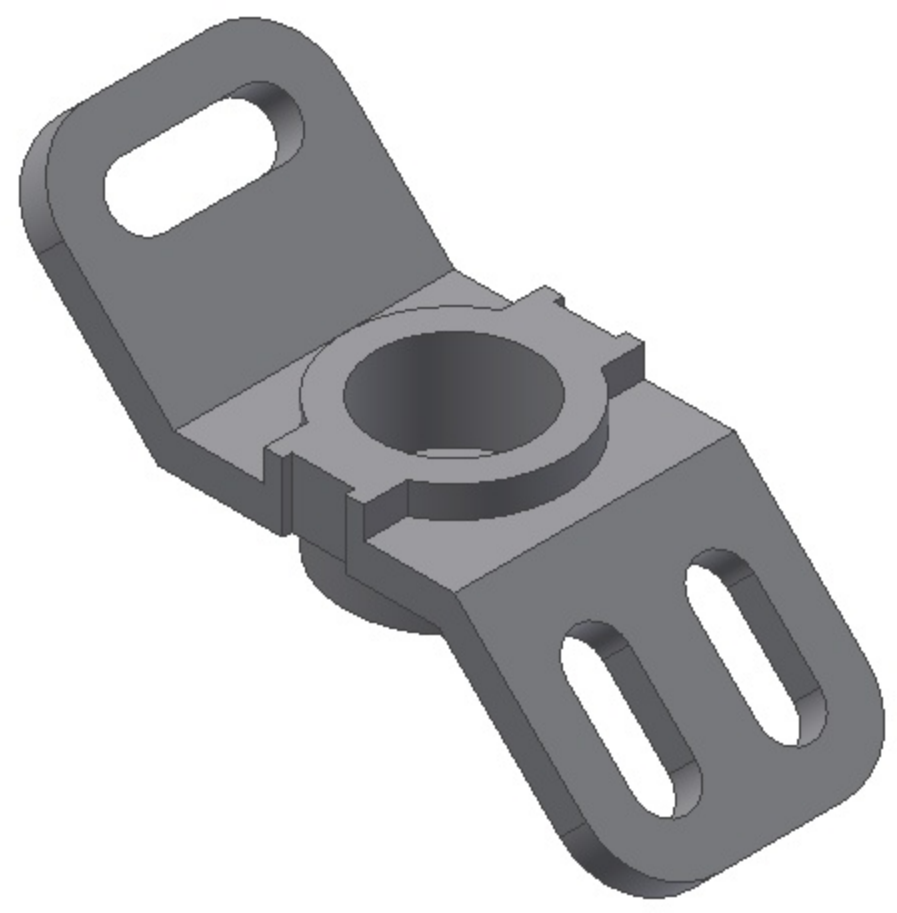
o.volkov&v.zheglova



Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
 - Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Повтор Параметрическая таблица
 - Показать параметры
 - Срединная поверхность
 - Развернуть все дочерние
 - Свернуть все дочерние
 - Разделы справки...
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



34

o.volkov&v.zheglova

Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Козфф. запаса прочности	Значение результата	Единица

Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица

Выбрать параметр

	Имя параметра	Единица	Формула	Номинальное значение
Параметры модели				
<input type="checkbox"/>	d0	мм	90 мм	90,000
<input type="checkbox"/>	d1	мм	85 мм	85,000
<input checked="" type="checkbox"/>	d2	мм	12 мм	12,000
<input type="checkbox"/>	d3	мм	75 мм	75,000
<input type="checkbox"/>	d4	град	45 град	45,00
<input type="checkbox"/>	d5	мм	90 мм	90,000
<input type="checkbox"/>	d6	град	0 град	0,00
<input type="checkbox"/>	d7	мм	70 мм	70,000
<input type="checkbox"/>	d8	мм	10 мм	10,000
<input type="checkbox"/>	d9	град	0 град	0,00
<input type="checkbox"/>	d10	мм	16 мм	16,000
<input type="checkbox"/>	d11	мм	16 мм	16,000
<input type="checkbox"/>	d13	град	0 град	0,00
<input type="checkbox"/>	d14	мм	25 мм	25,000
<input type="checkbox"/>	d16	мм	50 мм	50,000
<input type="checkbox"/>	d17	мм	32 мм	32,000
<input type="checkbox"/>	d22	мм	3 мм	3,000
<input type="checkbox"/>	d24	град	0 град	0,00
<input type="checkbox"/>	d25	мм	25 мм	25,000
<input type="checkbox"/>	d26	мм	20 мм	20,000
<input type="checkbox"/>	d27	град	0 град	0,00
<input type="checkbox"/>	d28	мм	6 мм	6,000
<input type="checkbox"/>	d29	мм	20 мм	20,000
<input type="checkbox"/>	d31	град	0 град	0,00
<input type="checkbox"/>	d32	мм	20 мм	20,000
<input type="checkbox"/>	d33	мм	30 мм	30,000
<input type="checkbox"/>	d35	град	0 град	0,00
Пользовательские параметры				

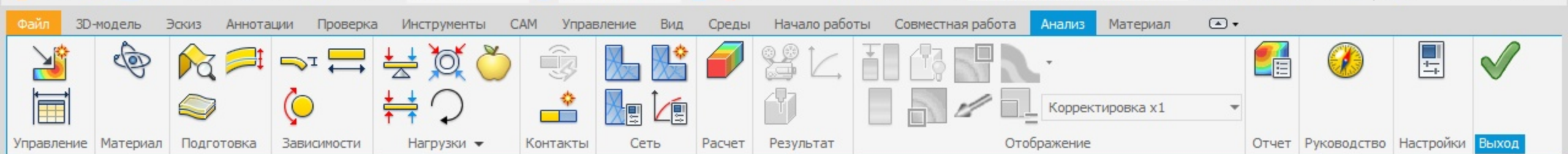
OK

Отмена

35

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение

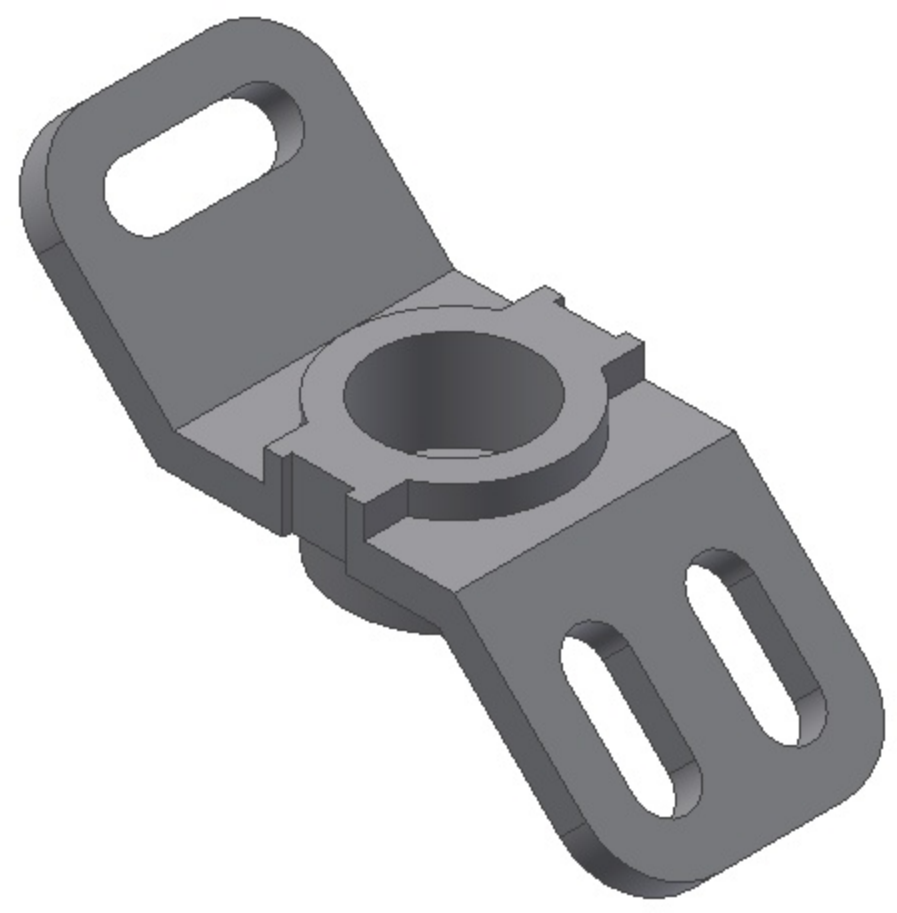
o.volkov&v.zheglova



Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
- Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



36

o.volkov&v.zheglova

Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Козфф. запаса прочности	Значение результата	Единица

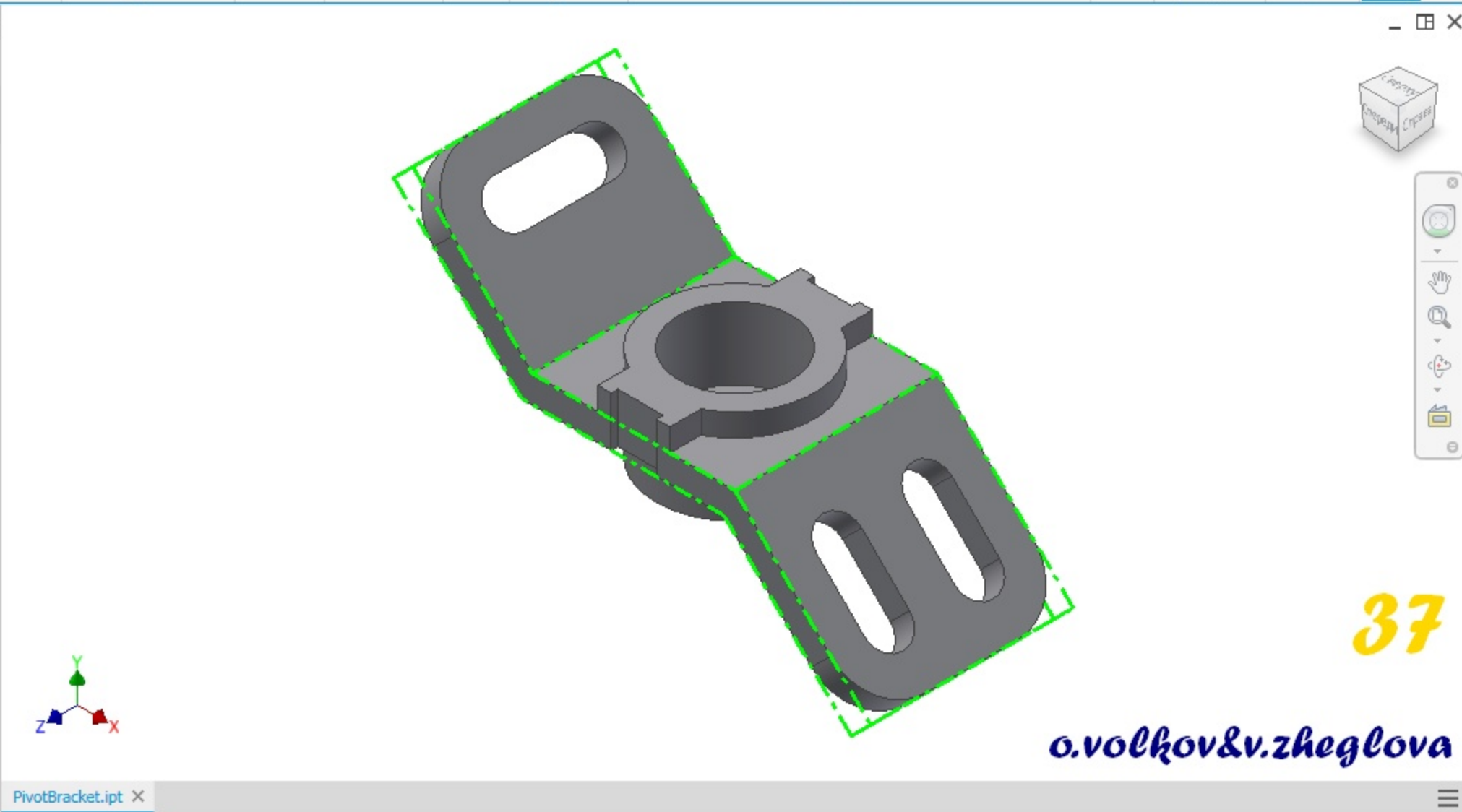
Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2	12	12	мм

Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
- Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



37

o.volkov&v.zheglova

Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

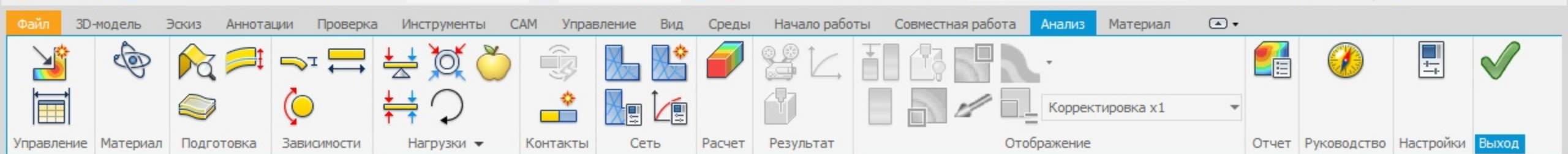
Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Коефф. за	Значение результата	Единица

Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2	6-12	12	мм

Enter





Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
- Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



Параметрическая таблица X +

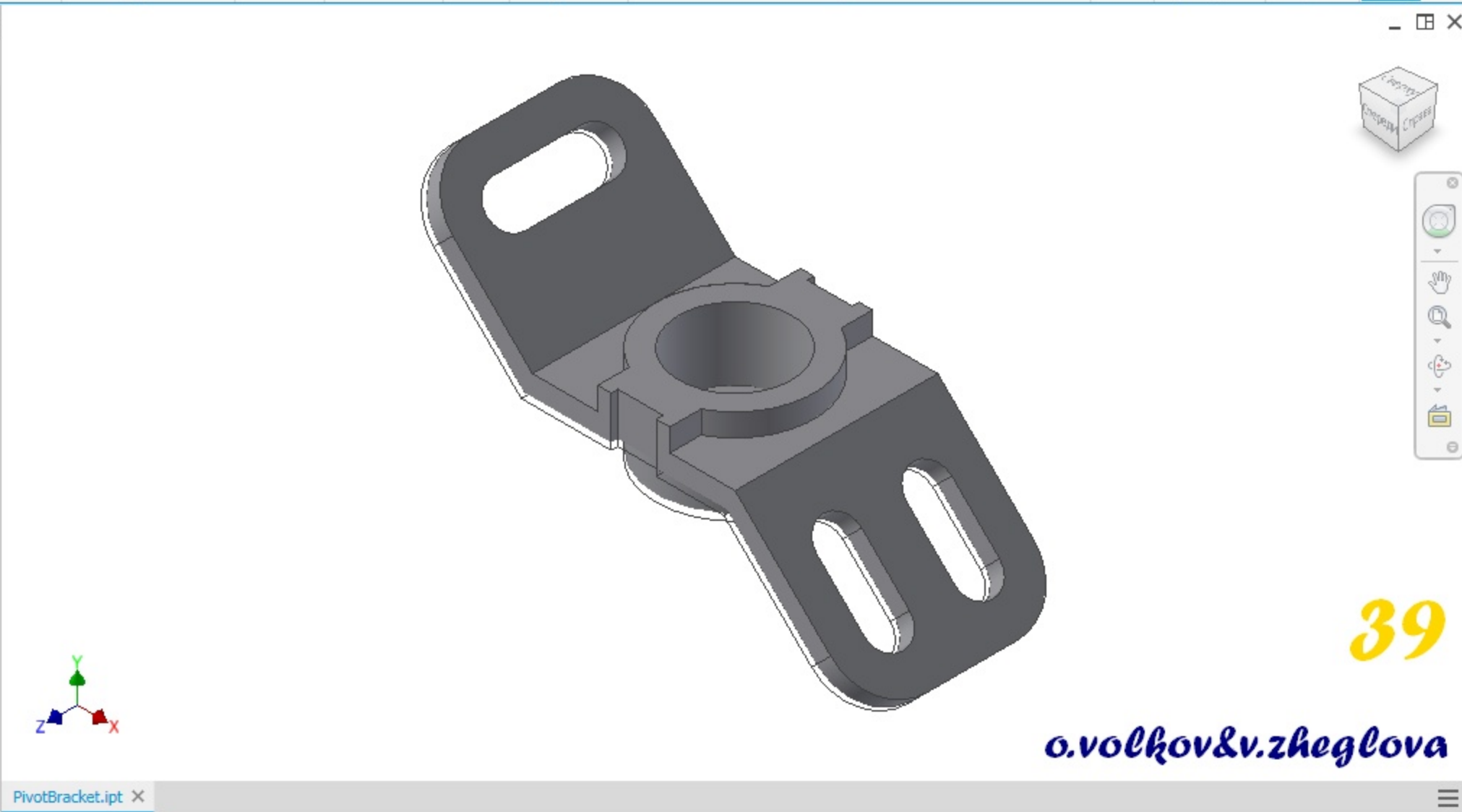
Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Коефф. запаса прочности	Значение результата	Единица

Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2	6 - 12:3	12	мм

Модель X + Q ☰
 Моделирование | [Исследование](#)
 PivotBracket.ipt
 Модальный анализ: 1
 Статический анализ: 1
 + PivotBracket.ipt
 + Материал
 + Зависимости
 + Нагрузки
 + Контакты
 + Сетка
 + Результаты



Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Коефф. запаса прочности	Значение результата	Единица

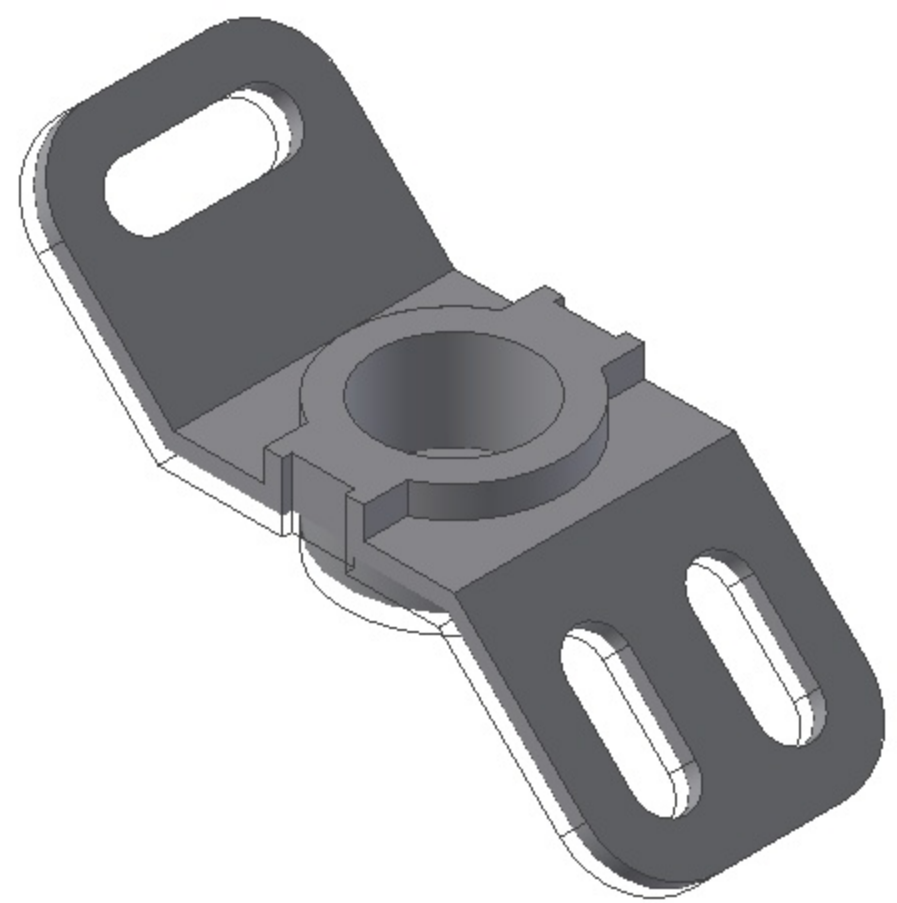
Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2	6 - 12:3	9	мм

Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
- Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



40

o.volkov&v.zheglova

Параметрическая таблица X +

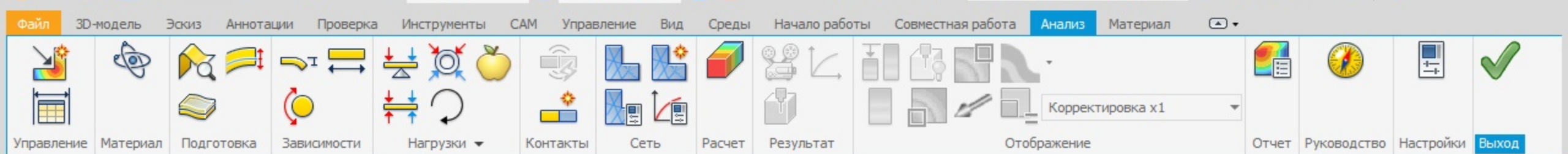
Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Кoeff. запаса прочности	Значение результата	Единица

Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2	6 - 12:3	6	мм

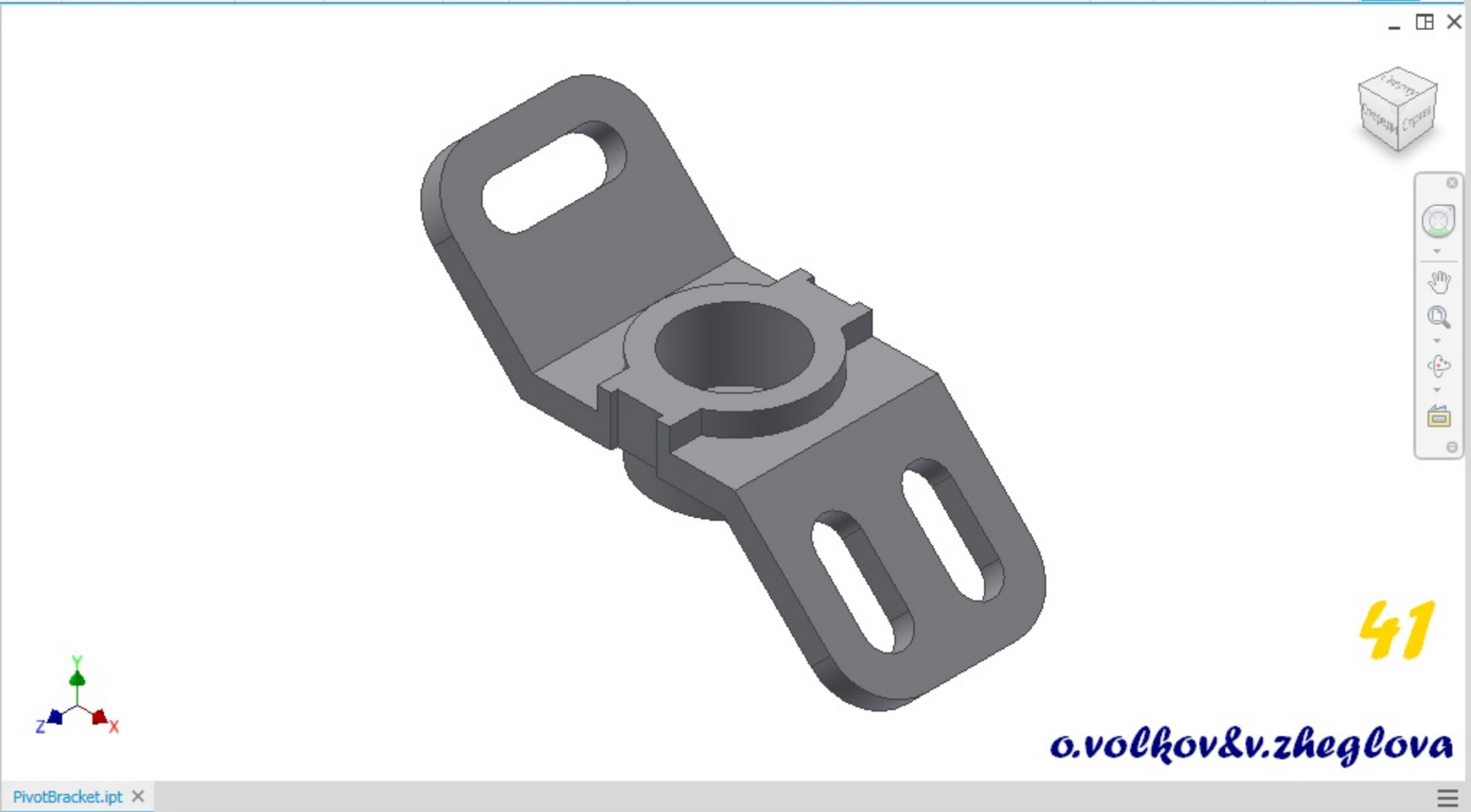




Модель X +

Моделирование | Исследование

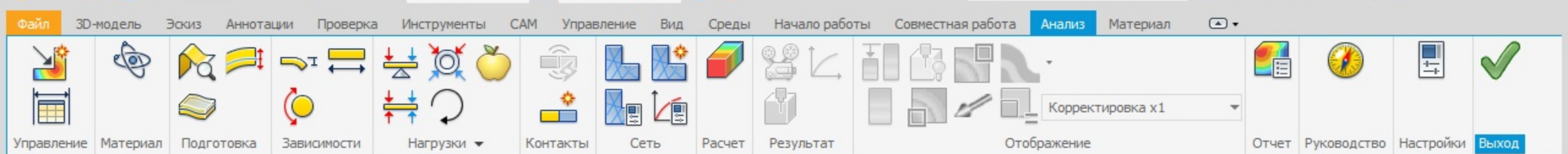
- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
- Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования					
Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Козфф. запаса прочности	Значение результата	Единица
▶ Добавить зависимость проекта					

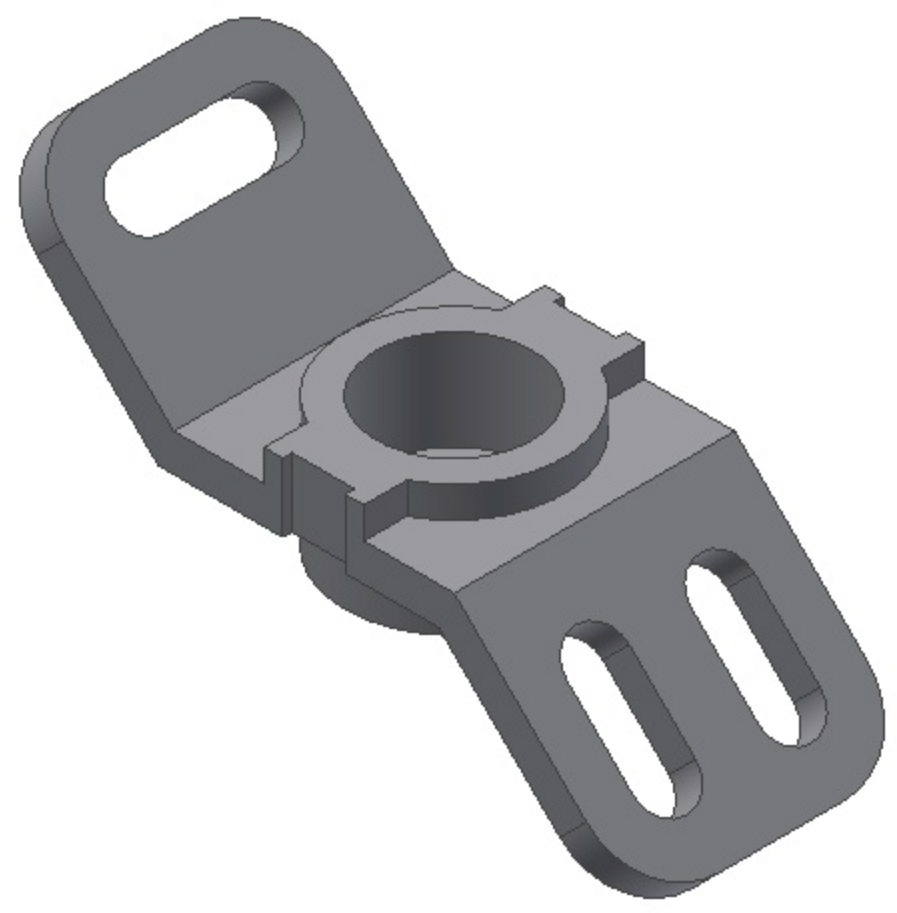
Параметры						
Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица	
PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2	6 - 12:3	12	мм	



Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
- Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



42

o.volkov&v.zheglova

Параметрическая таблица X +

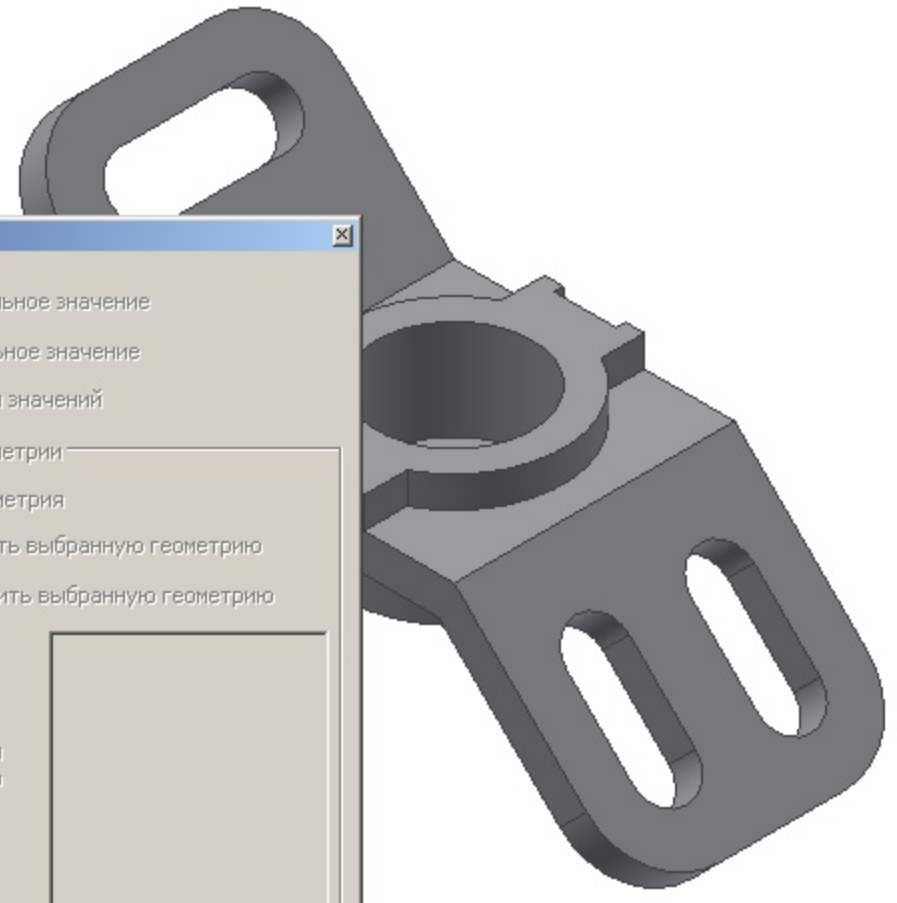
Зависимости проектирования					
Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Козфф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Добавить зависимость проекта					

Параметры						
Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица	
PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2	6 - 12:3	12	мм	

Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
- Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



Выбор зависимости проекта

Результаты компонента

- Напряжение по Мизесу
 - 1-ое основное напряжение
 - 3-е основное напряжение
- Смещение
- Кэфф. запаса прочности
- Напряжение
- Смещение
- Деформация
- Контактное давление
- Масса
 - Масса** ←
- Объем

Выбор геометрии

- Вся геометрия
- Включить выбранную геометрию
- Исключить выбранную геометрию

Грани Ребра

OK Отмена

43

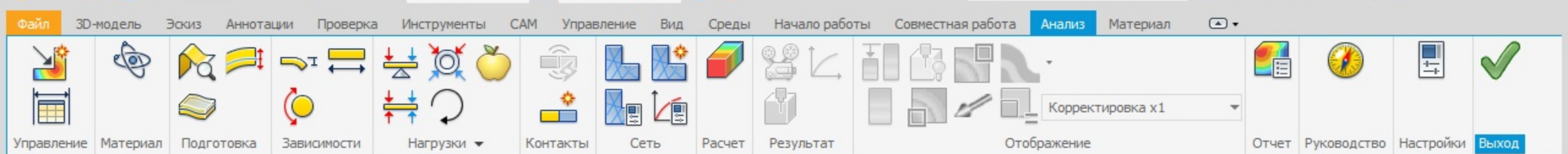
o.volkov&v.zheglova

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Кэфф. запаса прочности	Значение результата	Единица

Параметры

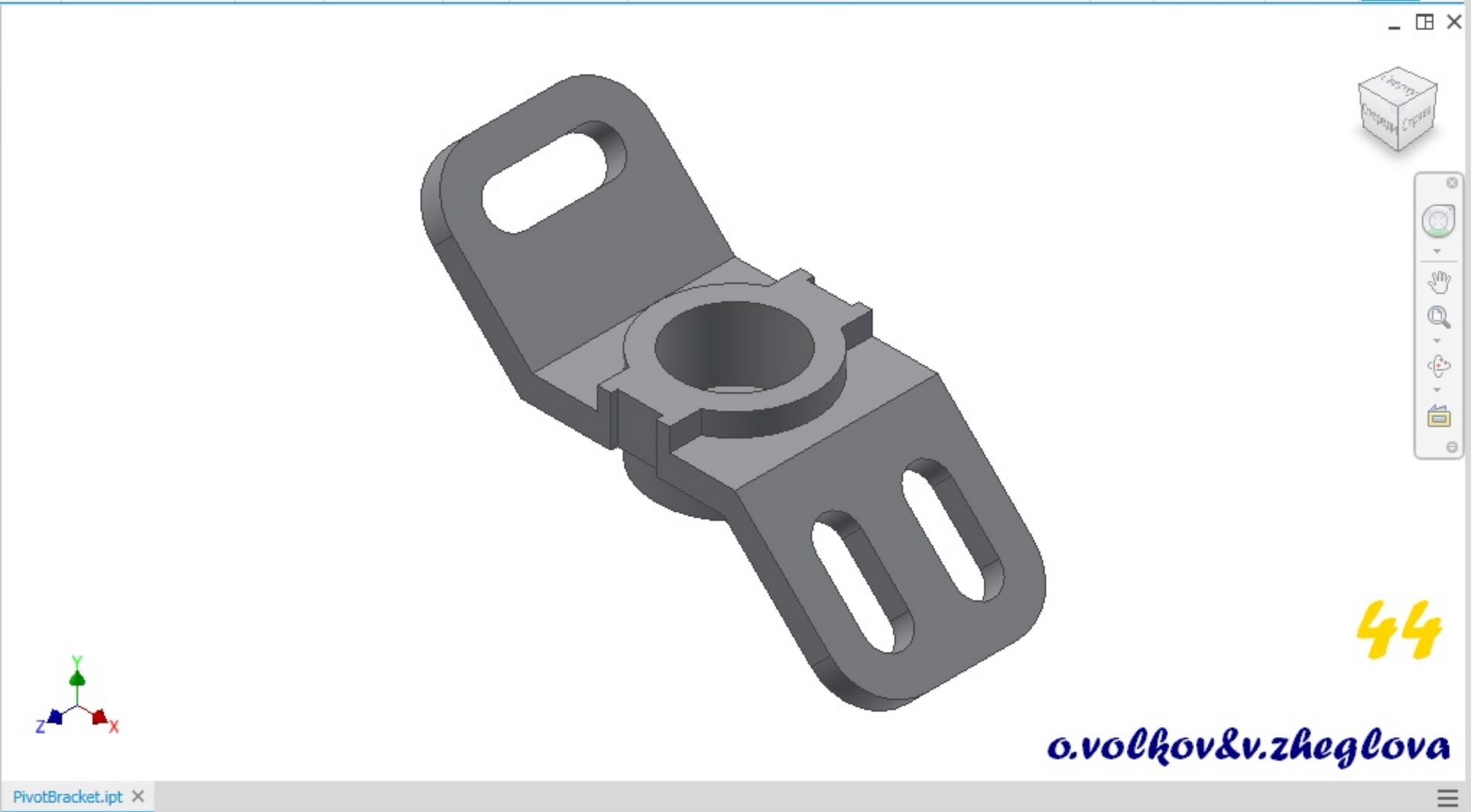
Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2	6 - 12:3	12	мм



Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
- Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Козфф. запаса прочности	Значение результата	Единица
▶ Масса	Посмотреть значение				kg

Добавить зависимость проекта
Удалить зависимость проекта

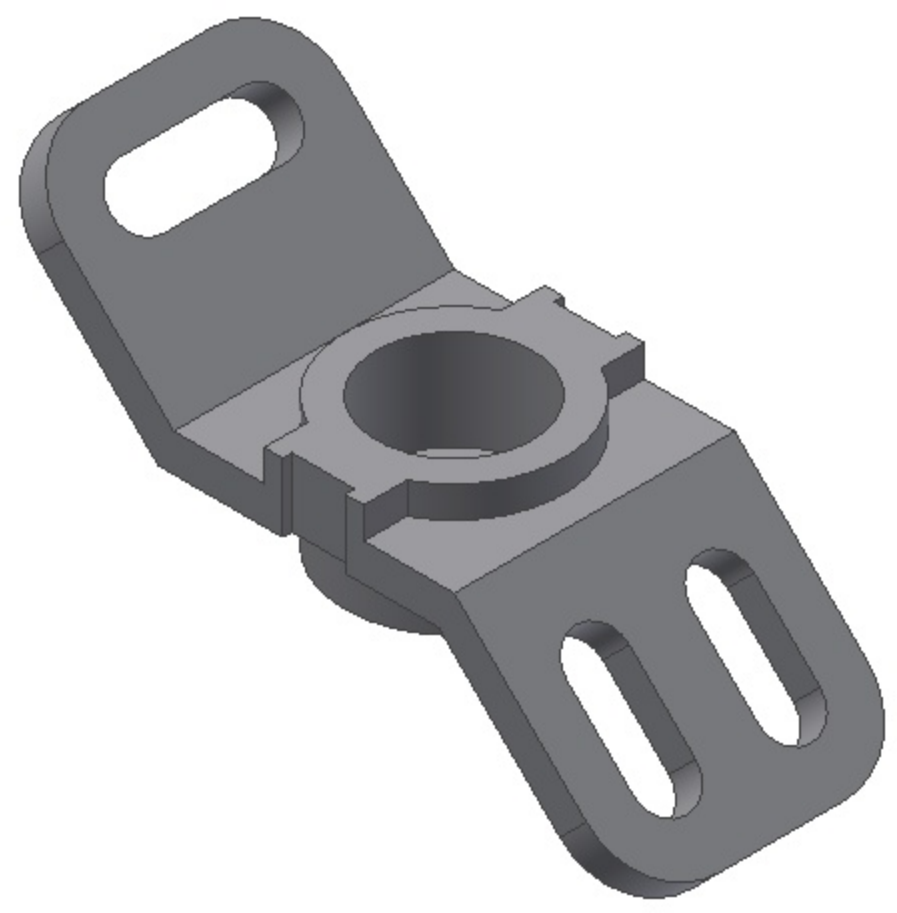
Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
▶ PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2	6 - 12:3	12	мм

Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
- Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



45

o.volkov&v.zheglova

Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Козфф. запаса прочности	Значение результата	Единица
▶ Масса					kg

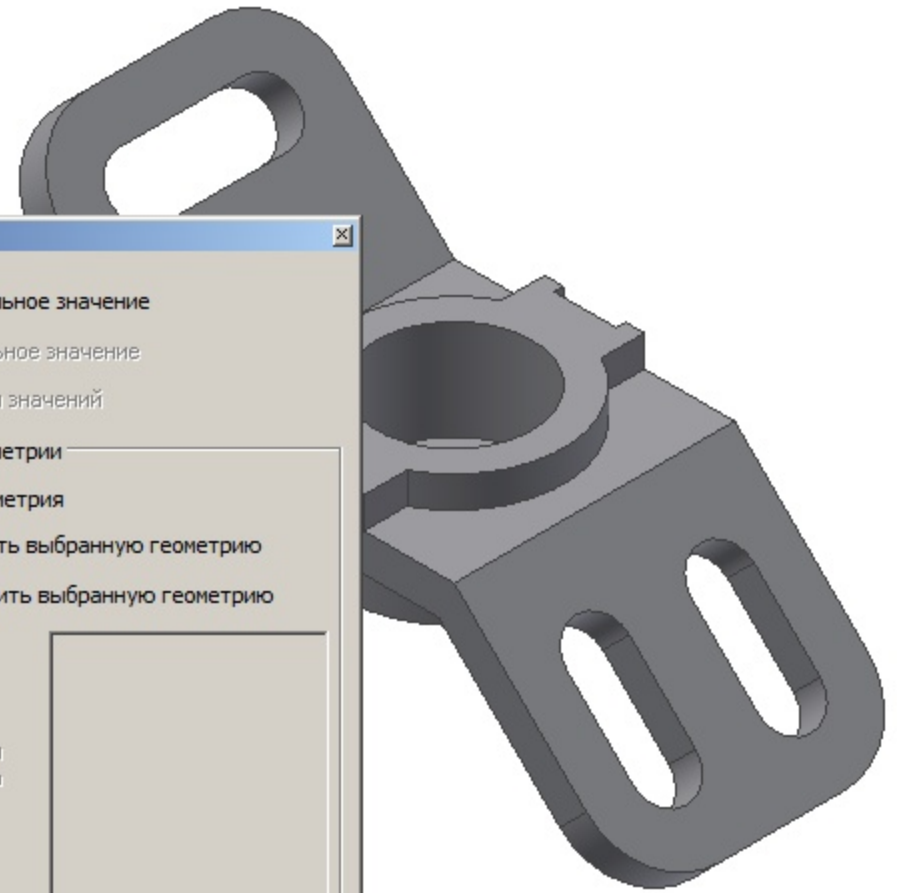
Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
▶ PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2	6 - 12:3	12	мм

Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
- Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



Выбрать зависимость проекта

Результаты компонента

- Напряжение по Мизесу** (выделено красной стрелкой)
- 1-ое основное напряжение
- 3-е основное напряжение
- Смещение
- Кэфф. запаса прочности
- Напряжение
- Смещение
- Деформация
- Контактное давление
- Масса
- Объем

Выбор геометрии

- Вся геометрия
- Включить выбранную геометрию
- Исключить выбранную геометрию

Грани Ребра

OK (выделено красным квадратом) Отмена

46

o.volkov&v.zheglova

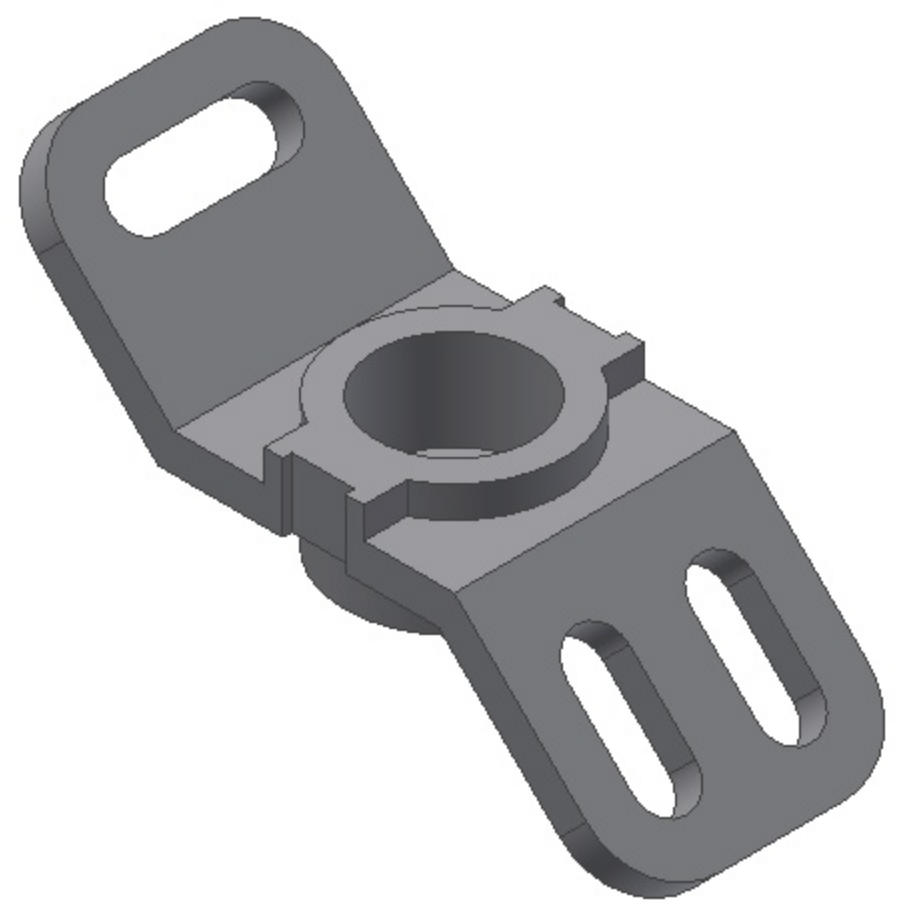
Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Кэфф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Масса	Просмотр значения				kg

Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2	6 - 12:3	12	мм

Модель X + Q ☰
 Моделирование | [Исследование](#)
 PivotBracket.ipt
 Модальный анализ: 1
 Статический анализ: 1
 + PivotBracket.ipt
 + Материал
 + Зависимости
 + Нагрузки
 + Контакты
 + Сетка
 + Результаты



47

o.volkov&v.zheglova

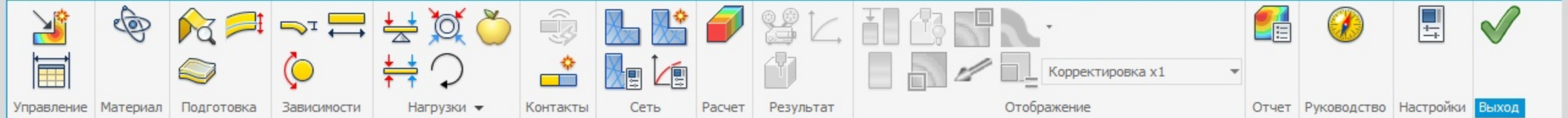
Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Кoeff. запаса прочности	Значение результата	Единица
Масса	Просмотр значения				kg
▶ Макс Напряжение по Мизесу	Просмотр значения	▼			MPa

Параметры

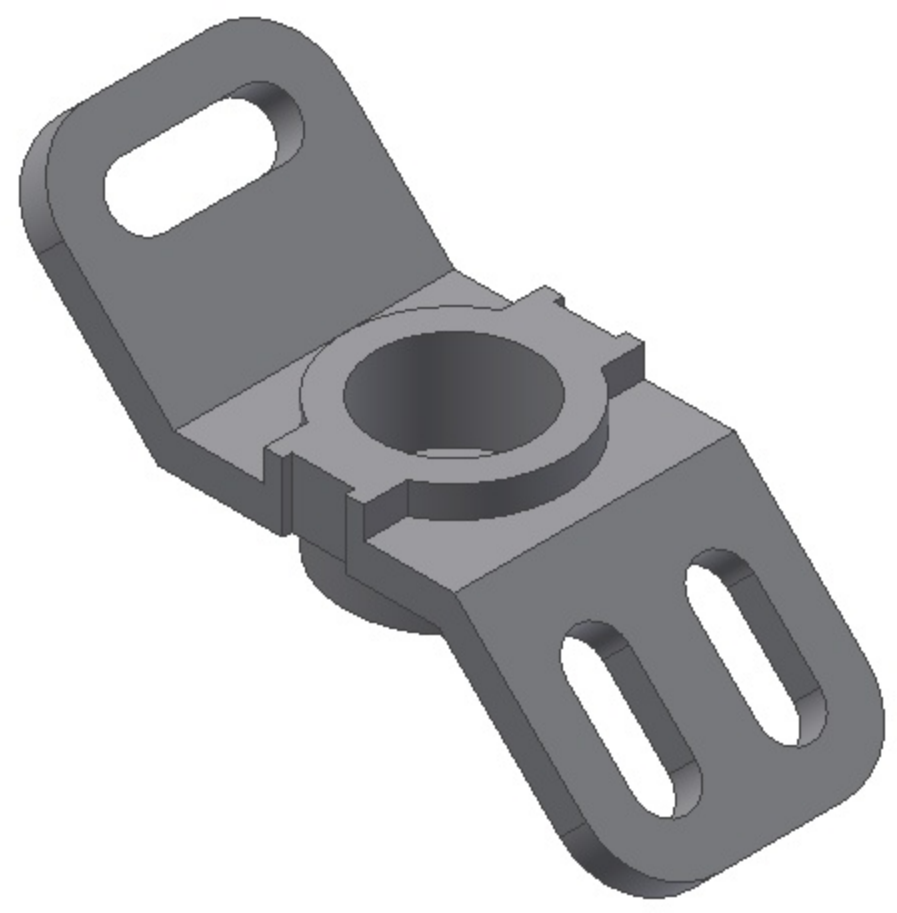
Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
▶ PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2	6 - 12:3	12	мм



Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
- Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



48

o.volkov&v.zheglova

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Коефф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Масса	Просмотр значения				kg
Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	0	1		МПа

Параметры

Имя компонента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
PivotBracket.ipt	Выда	6 - 12:3	12	мм

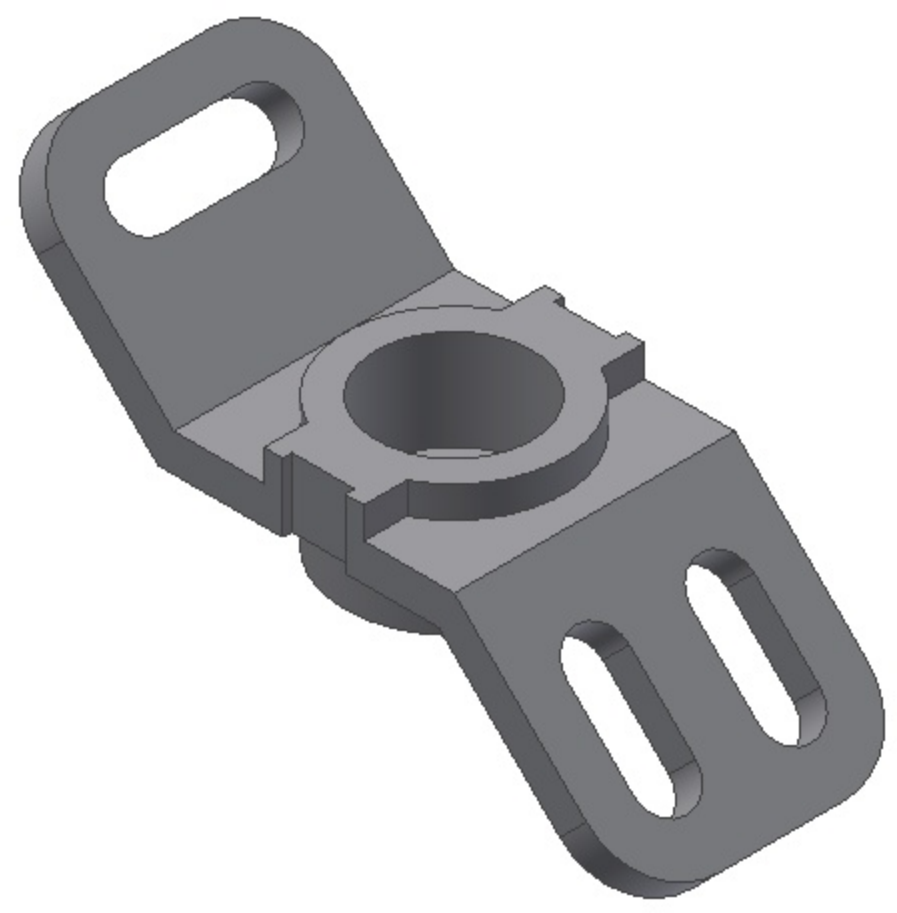
Context menu for 'Верхний предел':

- Просмотр значения
- Верхний предел** (highlighted)
- Минимизировать
- Нижний предел
- Подогнать по диапазону
- Избегать диапазона

Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
- Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



49

o.volkov&v.zheglova

Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Коэфф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Масса	Просмотр значения				kg
▶ Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	20	1,5		МПа

Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
▶ PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2	6 - 12:3	12	мм

Файл 3D-модель Эскиз Аннотации Проверка Инструменты САМ Управление Вид Срезы Начало работы Совместная работа Анализ Материал

Управление Материал Подготовка Зависимости Нагрузки

Корректировка x1

Отображение Отчет Руководство Настройки Выход

Сила
 Применение внешней силовой нагрузки к выбранной геометрии.

Нажмите F1 для получения дополнительной справки

Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
- Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



50

o.volkov&v.zheglova

Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Козфф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Масса	Просмотр значения				kg
Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	20	1,5		МПа

Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2	6 - 12:3	12	мм

Модель X +

Моделирование | Исследование

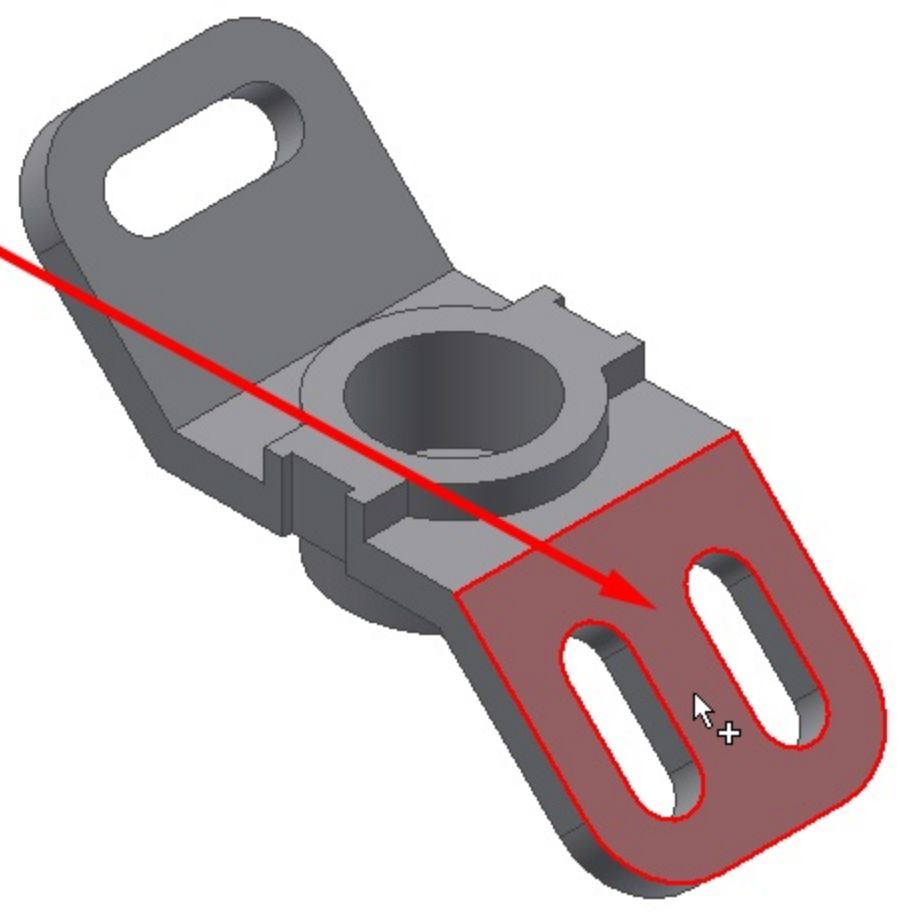
- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
 - Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

Сила

Положение Направление

Величина: 0,000 Н

OK Отмена Применить >>



51

o.volkov&v.zheglova

Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Коефф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Масса	Просмотр значения				kg
Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	20	1,5		МПа

Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2	6 - 12:3	12	мм

Модель X +

Моделирование | Исследование

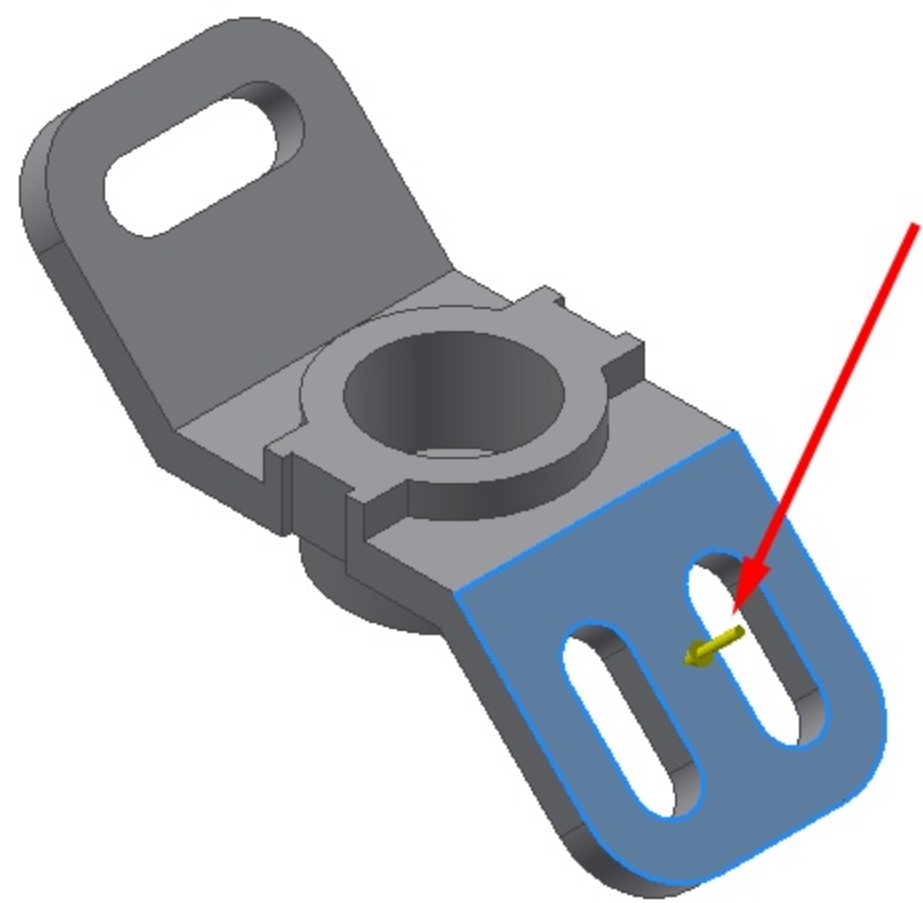
- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
- Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

Сила

Грани Направление

Величина: 200,000 Н

OK Отмена Применить >>



52

o.volkov&v.zheglova

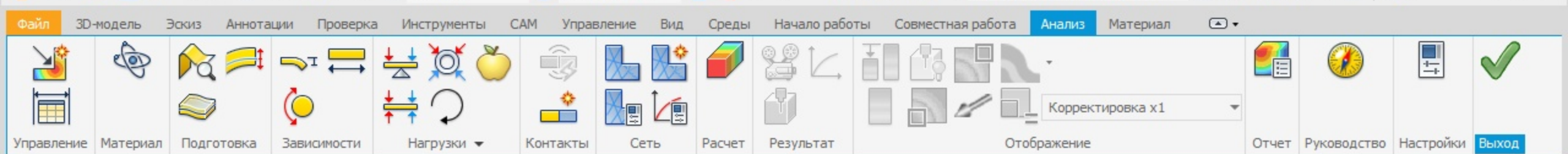
Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Коефф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Масса	Просмотр значения				kg
Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	20	1,5		МПа

Параметры

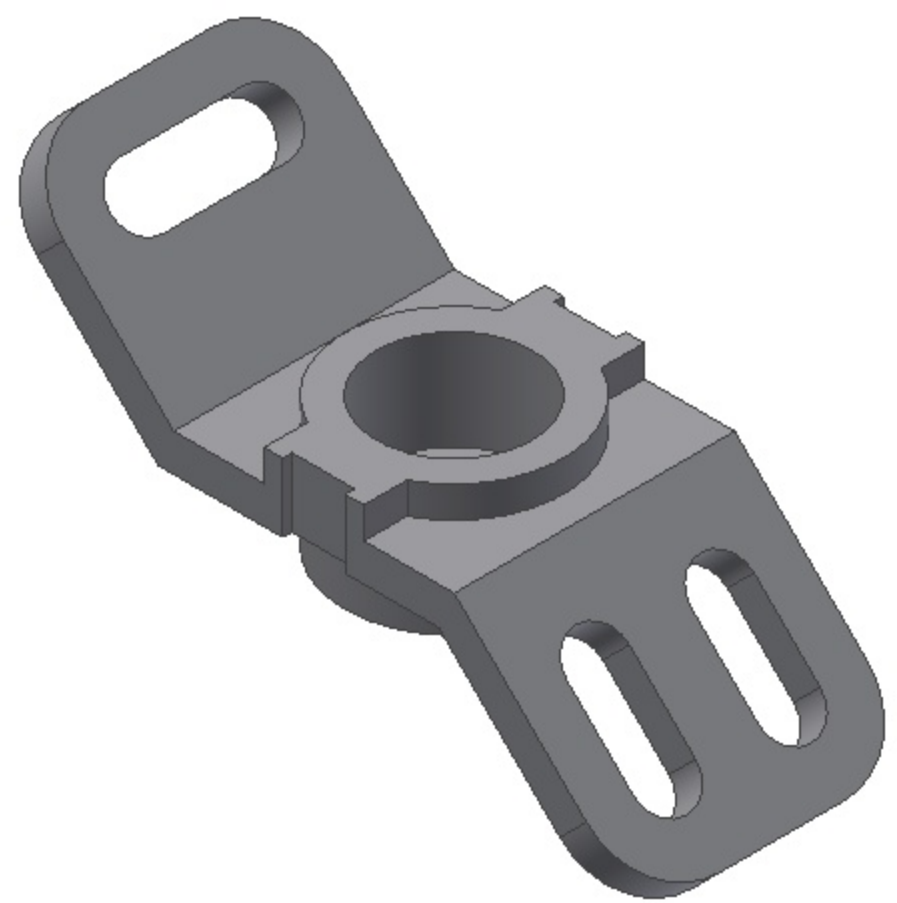
Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2	6 - 12:3	12	мм



Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
- Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Сила: 1
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



53

o.volkov&v.zheglova

Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Коефф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Масса	Просмотр значения				kg
Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	20	1,5		МПа

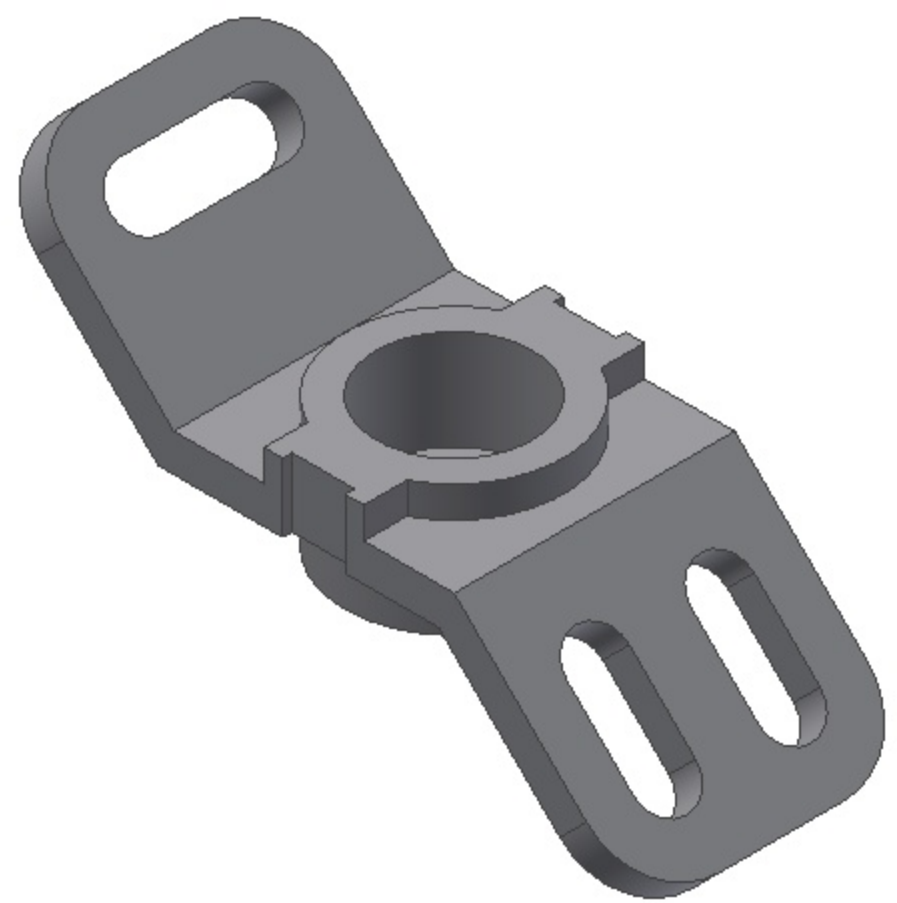
Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2	6 - 12:3	12	мм

Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
- Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



54

o.volkov&v.zheglova

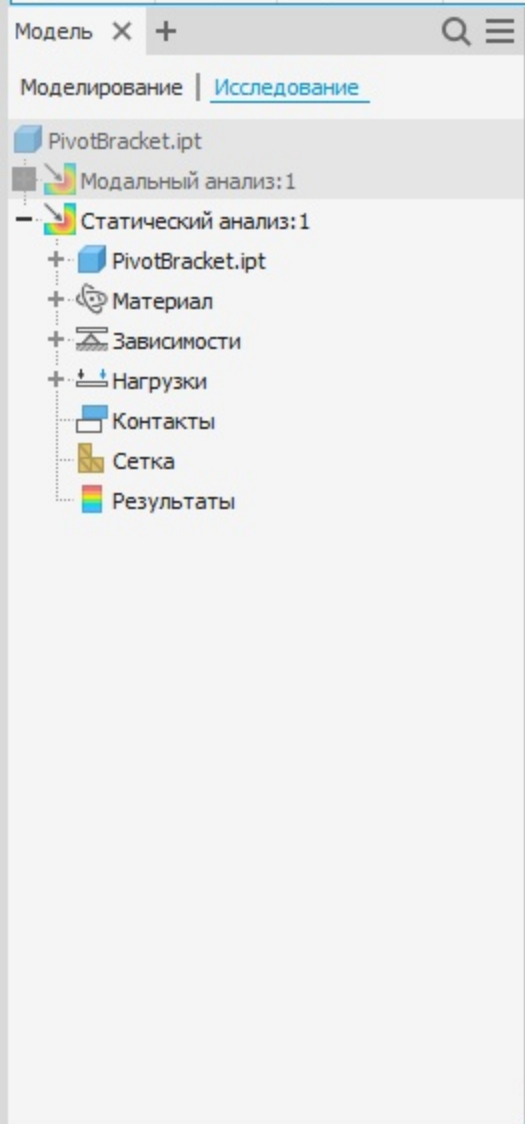
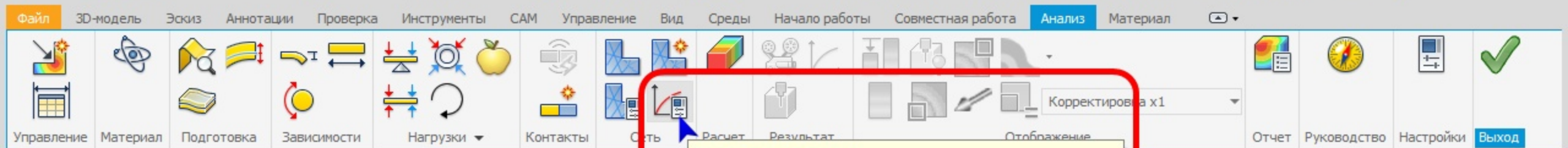
Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Коефф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Масса	Просмотр значения				kg
▶ Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	20	1,5		МПа

Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
▶ PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2	6 - 12:3	12	мм



55

o.volkov&v.zheglova

Параметрическая таблица

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Козф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Масса	Просмотр значения				kg
▶ Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	20	1,5		МПа

Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
▶ PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2	6 - 12:3	12	мм

Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
- Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

Настройки сходимости

1 Максимальное число циклов уточнения

10,000 Критерии остановки (%)

0,750 Порог уточнения (от 0 до 1)

Результаты для преобразования

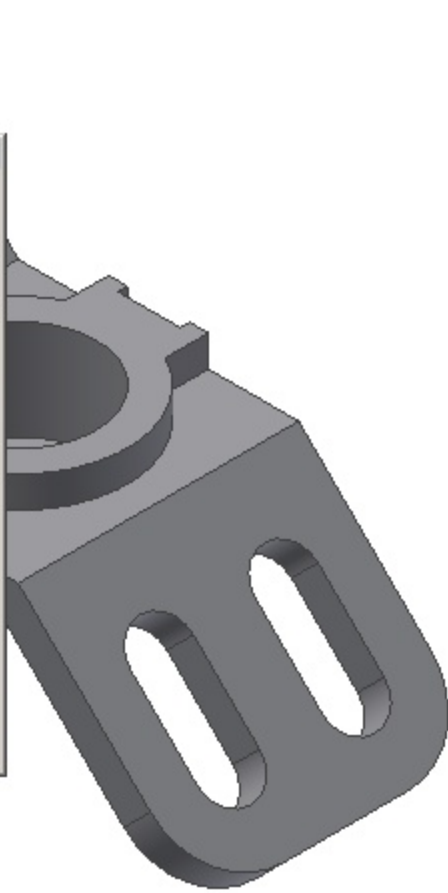
- Напряжение по Мизесу
- 1-ое основное напряжение
- 3-е основное напряжение
- Смещение

Выбор геометрии

- Вся геометрия
- Включить выбранную геометрию
- Исключить выбранную геометрию

Грани

Сброс **OK** Отмена



56

o.volkov&v.zheglova

Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Козф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Масса	Просмотр значения				kg
▶ Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	20	1,5		МПа

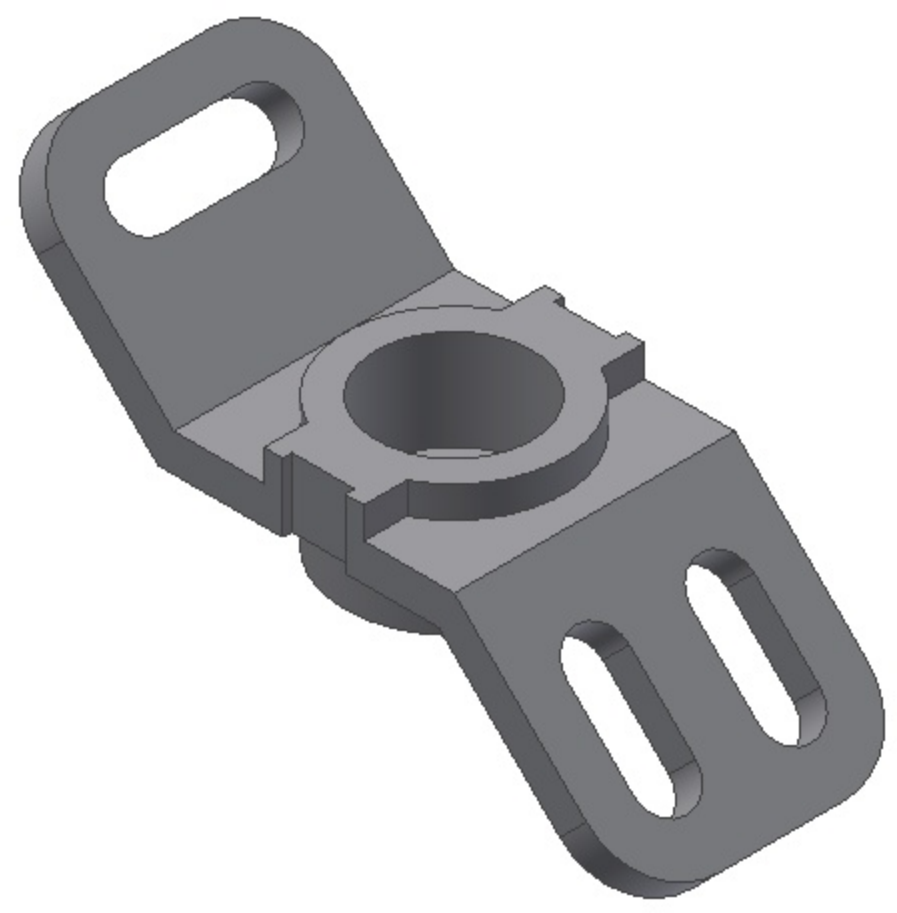
Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
▶ PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2	6 - 12:3	12	мм

Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
- Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



57

o.volkov&v.zheglova

Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Коефф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Масса	Просмотр значения				kg
▶ Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	20	1,5		МПа

Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
▶ PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2	6 - 12:3	12	мм

Файл 3D-модель Эскиз Аннотации Проверка Инструменты CAM Управление Вид Среды Настройка работы Сервисная работа Анализ Материал

Управление Материал Подготовка Зависимости Нагрузки Контакты Сеть Расчет

Отчет Руководство Настройки Выход

Моделировать (S)
 Запуск моделирования в соответствии с заданной конфигурацией.

Нажмите F1 для получения дополнительной справки

Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
- Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

PivotBracket.ipt X



58

o.volkov&v.zheglova

Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Кэфф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Масса	Просмотр значения				kg
Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	20	1,5		МПа

Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2	6 - 12:3	12	мм

Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
- Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результат

Моделировать

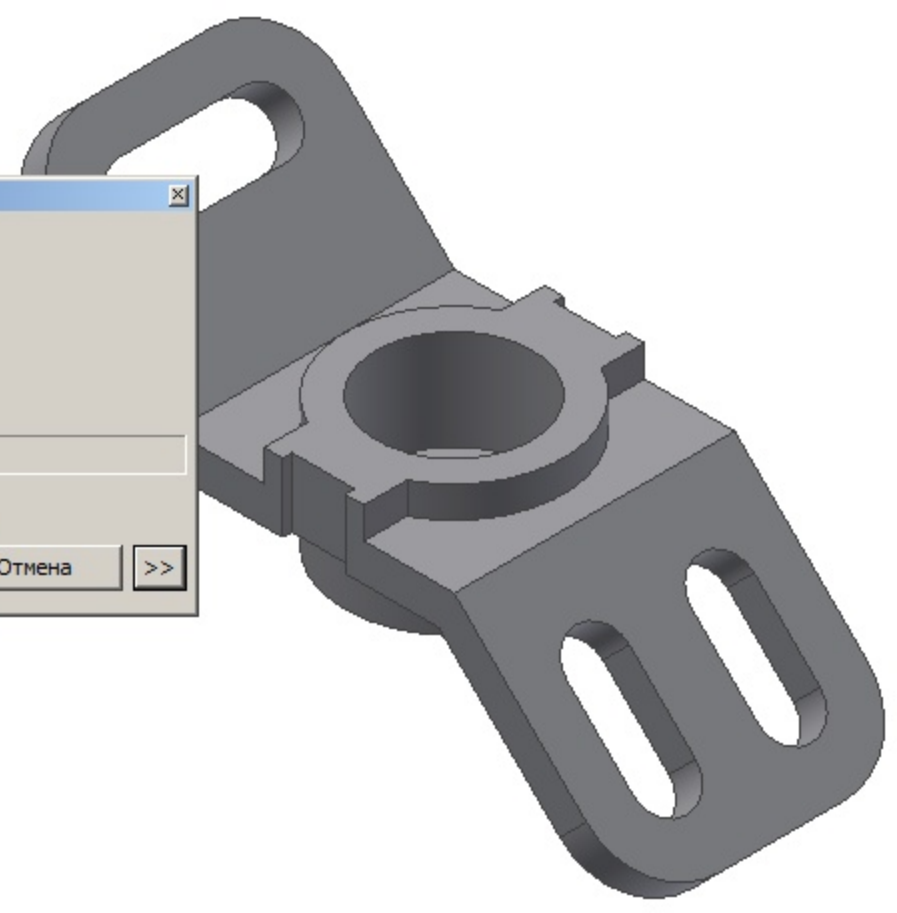
Модель: PivotBracket.ipt

Будет выполнено 1 исследование, число конфигураций: 3.

Оптимальное множество конфигураций

Готово к запуску исследования.

Выполнить | Отмена



59

o.volkov&v.zheglova

Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Коефф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Масса	Просмотр значения				kg
Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	20	1,5		МПа

Параметры

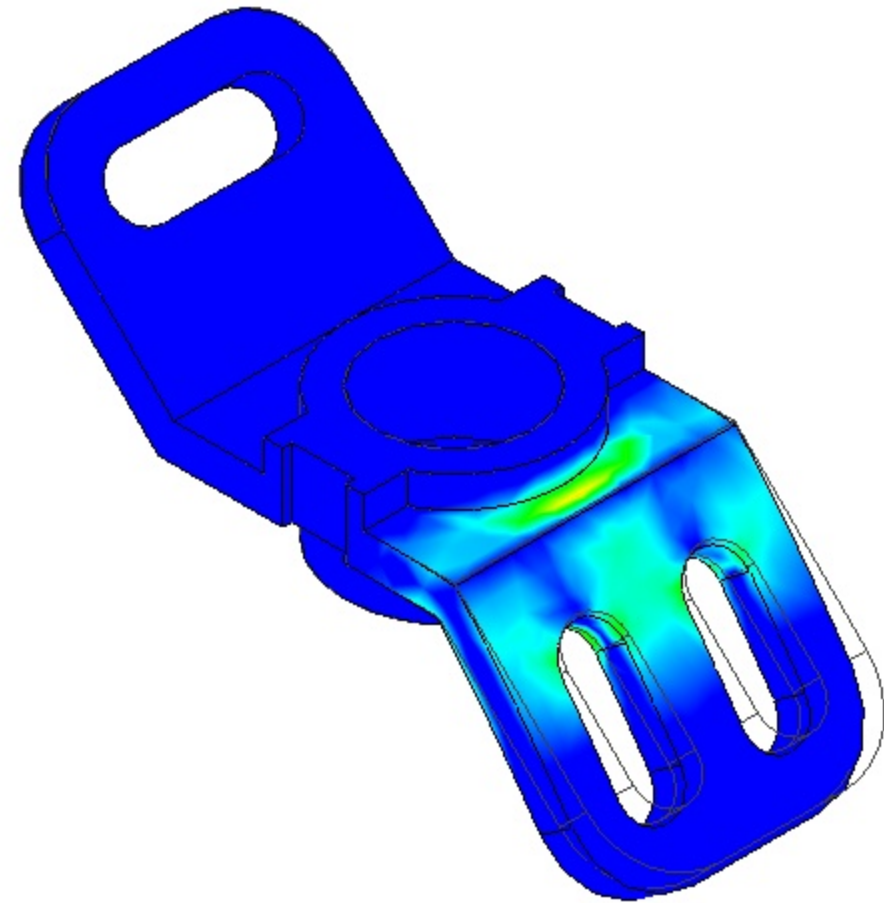
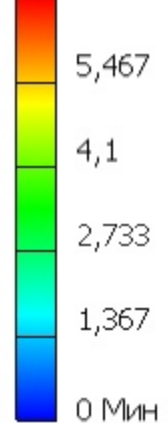
Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2	6 - 12:3	12	мм

Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
 - Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты
 - Напряжение по Мизесу
 - 1-ое основное напряжение
 - 3-е основное напряжение
 - Смещение
 - Кэфф. запаса прочности
 - Напряжение
 - Смещение
 - Деформация

Тип: Напряжение по Мизесу
 Единица: МПа
 09.05.2024, 21:24:31



60

o.volkov&v.zheglova

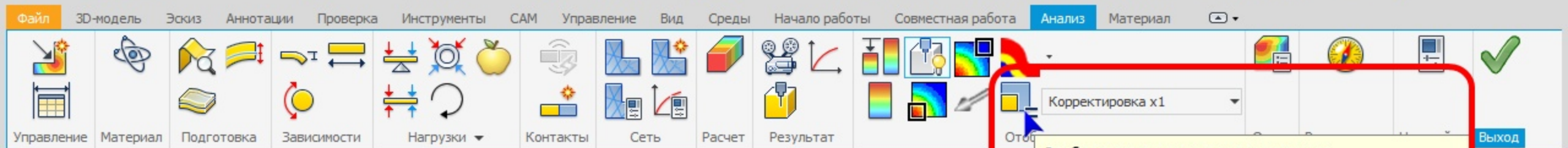
Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Кэфф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Масса	Просмотр значения			0,757436	kg
Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	20	1,5	6,83336	МПа

Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2	6 - 12:3	12	мм



Корректировка x1

Отображение корректировки смещения
Изменение деформации модели для графического представления.

Нажмите F1 для получения дополнительной справки

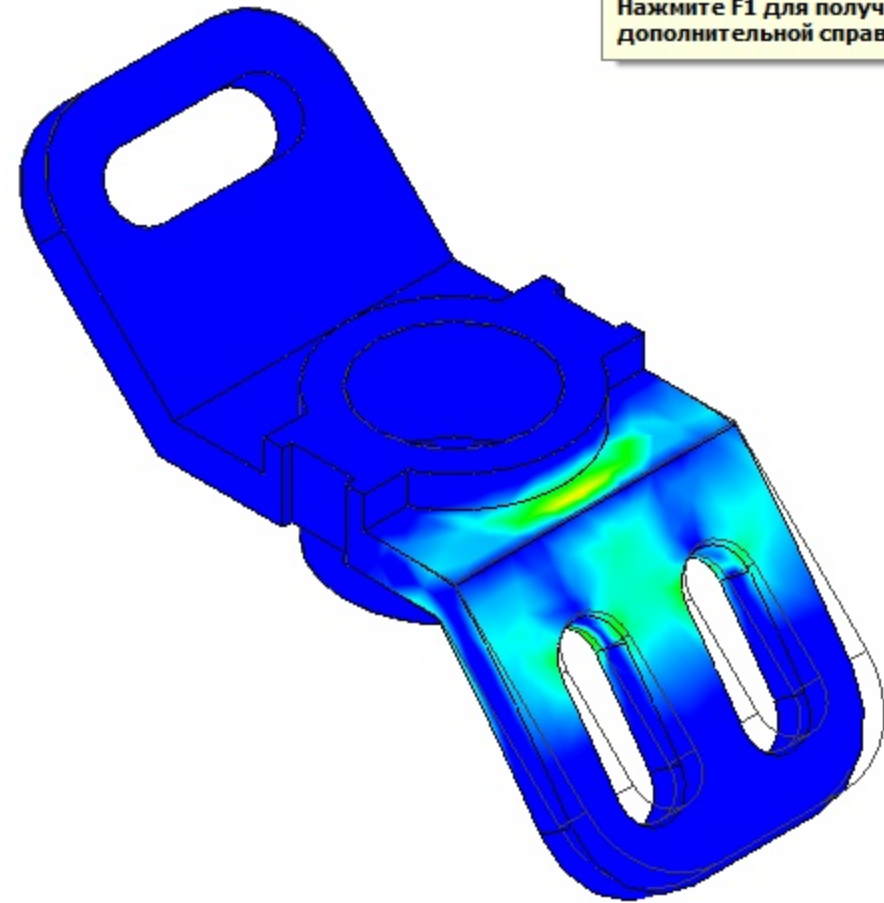
Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
- Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты
 - Напряжение по Мизесу
 - 1-ое основное напряжение
 - 3-е основное напряжение
 - Смещение
 - Кэфф. запаса прочности
 - Напряжение
 - Смещение
 - Деформация

Тип: Напряжение по Мизесу
Единица: МПа
09.05.2024, 21:24:31
6,833 Макс

5,467
4,1
2,733
1,367
0 Мин



61

o.volkov&v.zheglova

Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Кэфф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Масса	Просмотр значения			0,757436	kg
Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	20	1,5	6,83336	МПа

Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2	6 - 12:3	12	мм

Файл 3D-модель Эскиз Аннотации Проверка Инструменты САМ Управление Вид Среды Начало работы Совместная работа Анализ Материал

Управление Материал Подготовка Зависимости Нагрузки Контакты Сеть Расчет Результат Отоб

Корректировка x1
 Без деформации
 Рабочий
 Корректировка x0,5
 Корректировка x1
 Корректировка x2
 Корректировка x5

Отчет Руководство Настройки Выход

Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
 - Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты
 - Напряжение по Мизесу
 - 1-ое основное напряжение
 - 3-е основное напряжение
 - Смещение
 - Коефф. запаса прочности
 - Напряжение
 - Смещение
 - Деформация

Тип: Напряжение по Мизесу
 Единица: МПа
 09.05.2024, 21:26:09

6,833 Макс

5,467

4,1

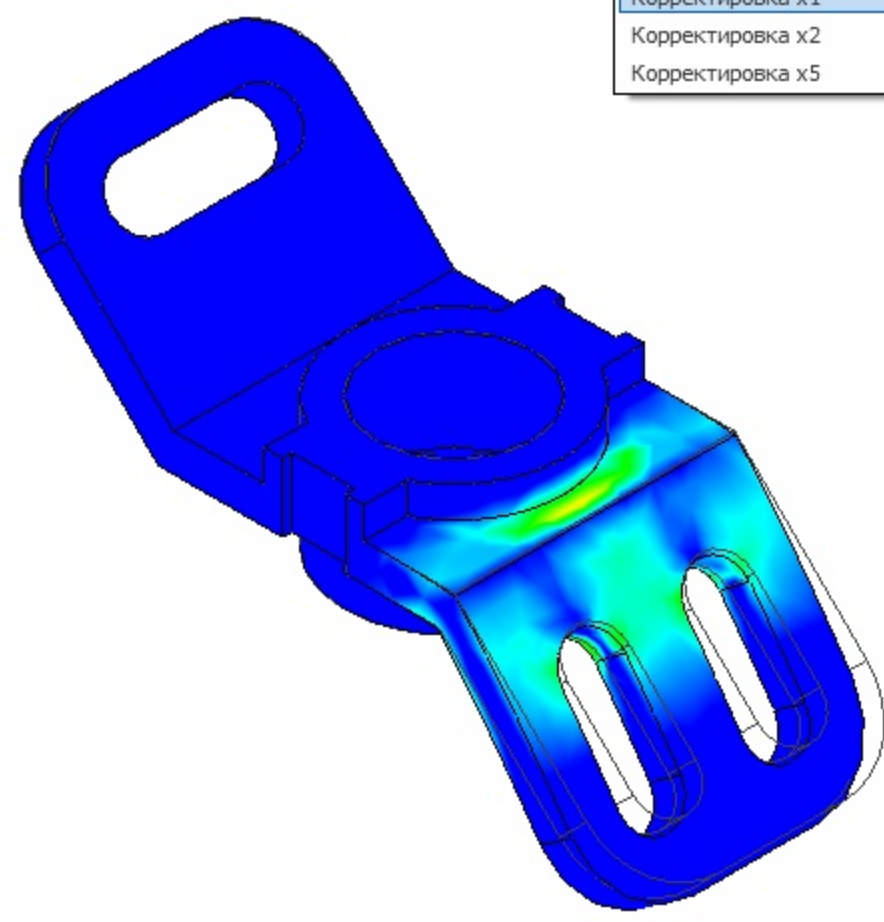
2,733

1,367

0 Мин

Y
Z X

PivotBracket.ipt X



62

o.volkov&v.zheglova

Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Коефф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Масса	Просмотр значения			0,757436	kg
Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	20	1,5	6,83336	МПа

Параметры

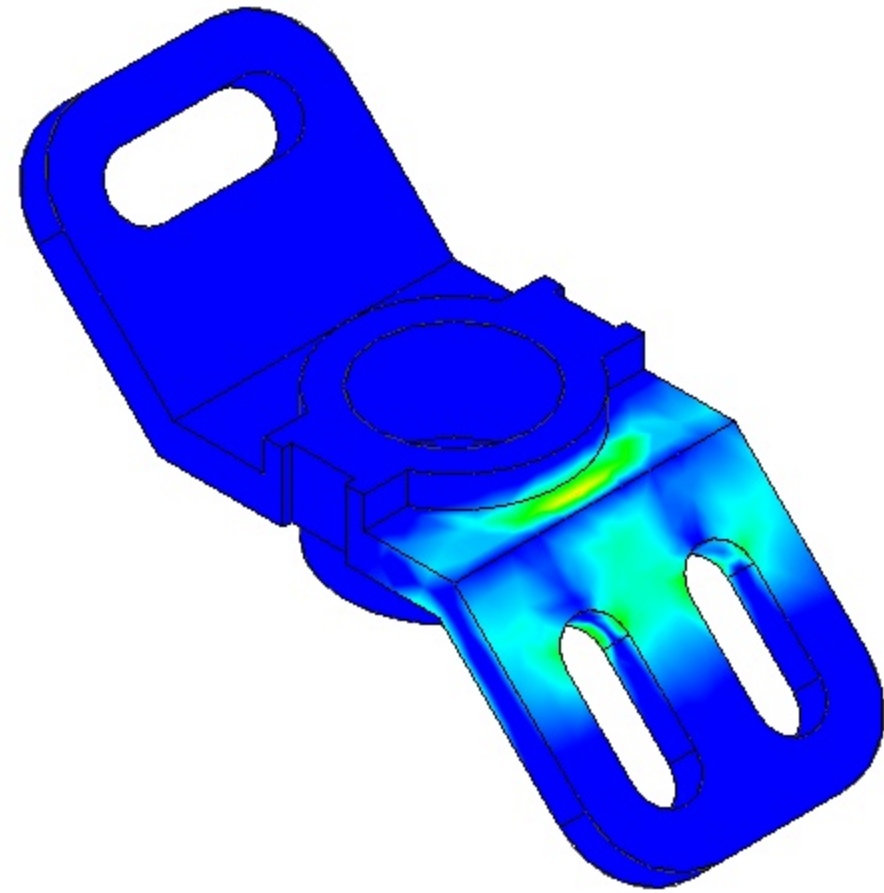
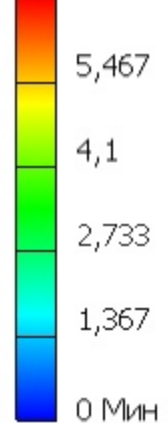
Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2	6 - 12:3	12	мм

Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
- Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты
 - Напряжение по Мизесу
 - 1-ое основное напряжение
 - 3-е основное напряжение
 - Смещение
 - Коефф. запаса прочности
 - Напряжение
 - Смещение
 - Деформация

Тип: Напряжение по Мизесу
 Единица: МПа
 09.05.2024, 21:26:28



63

o.volkov&v.zheglova

Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Коефф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Масса	Просмотр значения			0,757436	kg
Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	20	1,5	6,83336	МПа

Параметры

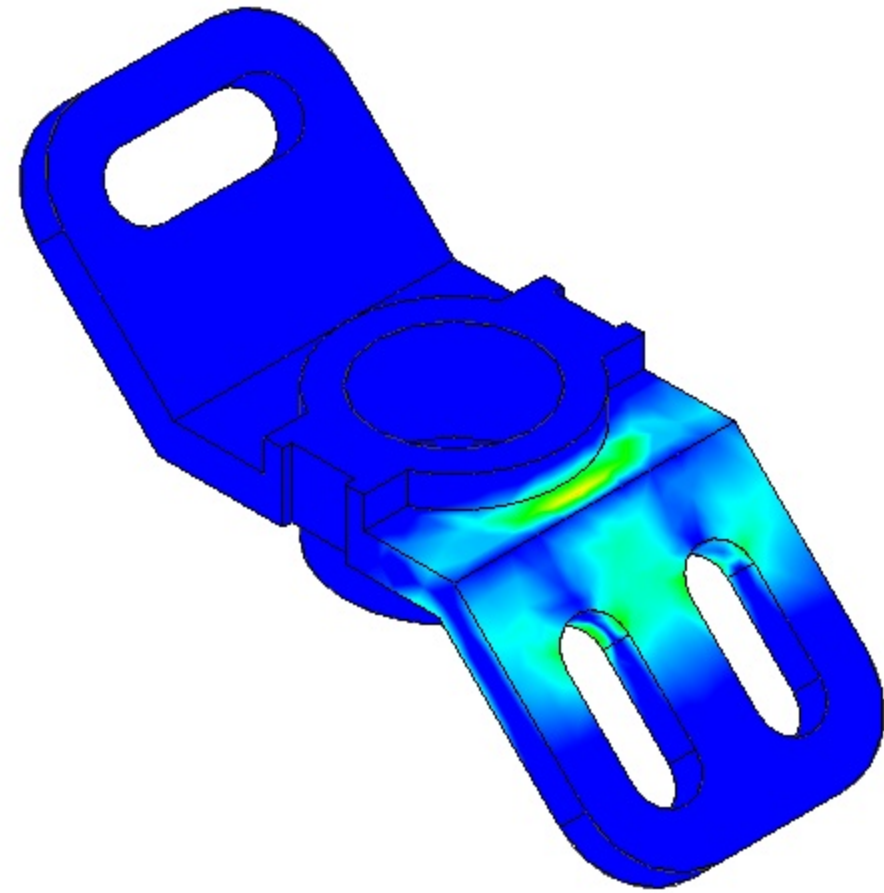
Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2	6 - 12:3	12	мм

Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
- Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты
 - Напряжение по Мизесу
 - 1-ое основное напряжение
 - 3-е основное напряжение
 - Смещение
 - Коефф. запаса прочности
 - Напряжение
 - Смещение
 - Деформация

Тип: Напряжение по Мизесу
 Единица: МПа
 09.05.2024, 21:26:28
 6,833 Макс
 5,467
 4,1
 2,733
 1,367
 0 Мин



64

o.volkov&v.zheglova

Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Коефф. запаса прочности	Значение результата	Единица
▶ Масса	Просмотр значения			0,757436	kg
Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	20	1,5	6,83336	МПа

Параметры

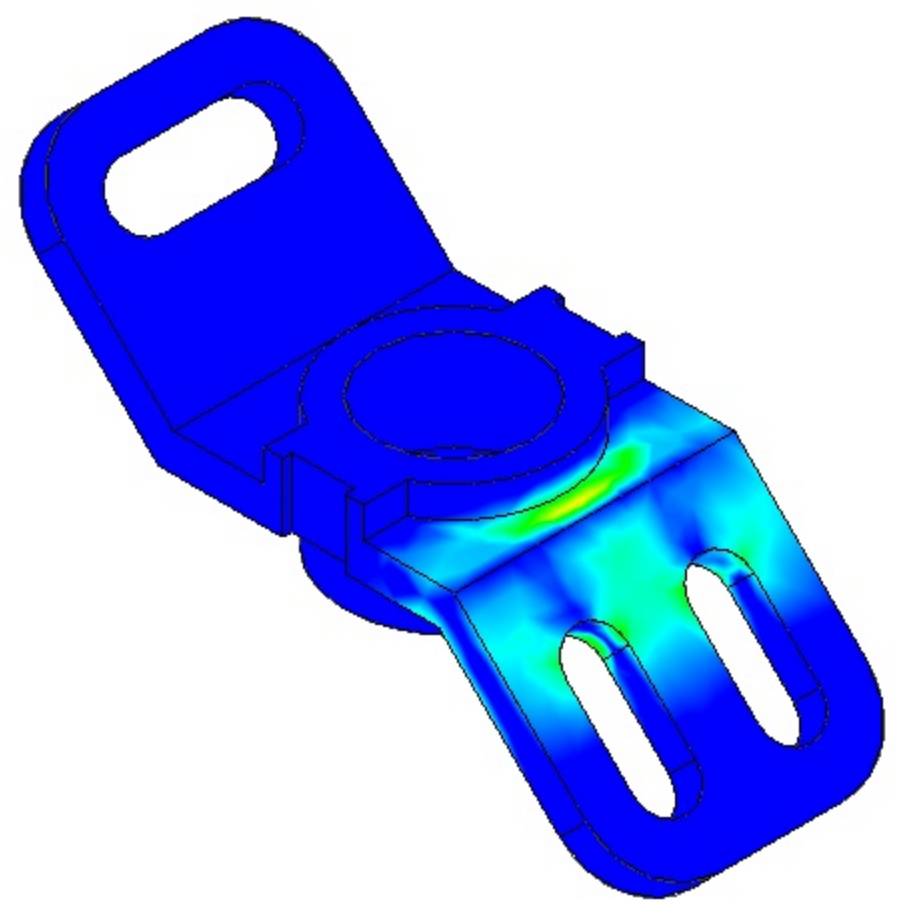
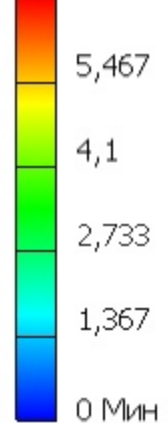
Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
▶ PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2	6 - 12:3	12	мм

Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
- Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты
 - Напряжение по Мизесу
 - 1-ое основное напряжение
 - 3-е основное напряжение
 - Смещение
 - Коефф. запаса прочности
 - Напряжение
 - Смещение
 - Деформация

Тип: Напряжение по Мизесу
 Единица: МПа
 09.05.2024, 21:26:28



65

o.volkov&v.zheglova

Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Коефф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Масса	Просмотр значения			0,757436	kg
Макс Напряжение по Мизесу	Просмотр значения	20	1,5	6,83336	МПа

Параметры

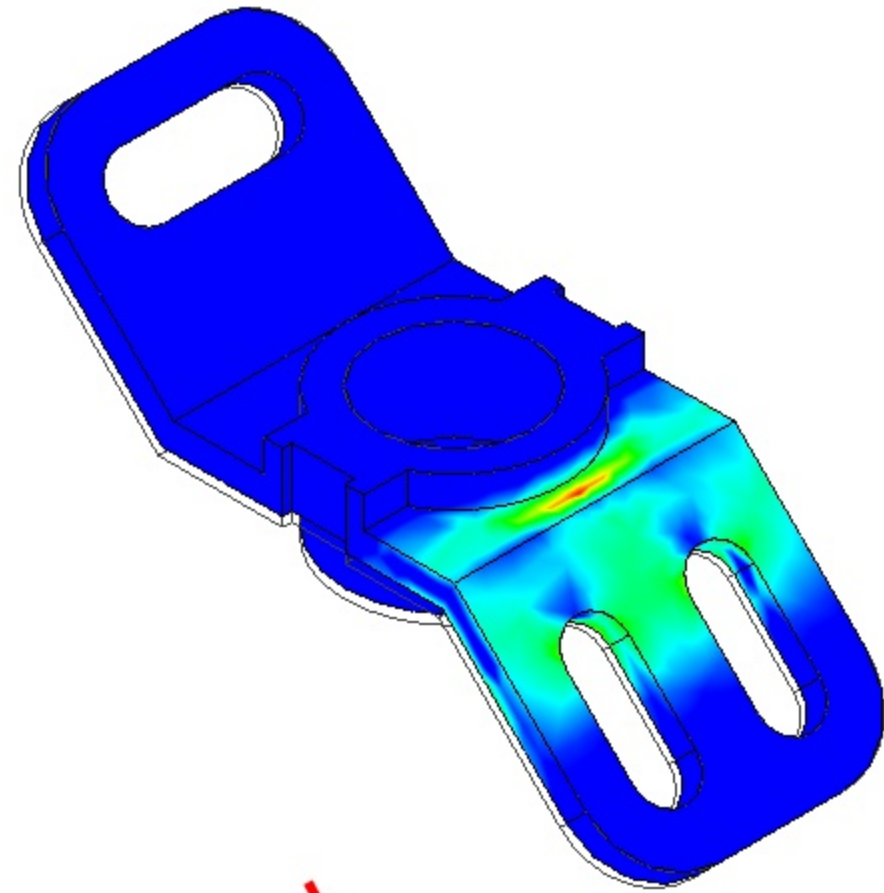
Имя компонента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
PivotBracket.ipt	Выда	6 - 12:3	12	мм

Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
- Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты
 - Напряжение по Мизесу
 - 1-ое основное напряжение
 - 3-е основное напряжение
 - Смещение
 - Коефф. запаса прочности
 - Напряжение
 - Смещение
 - Деформация

Тип: Напряжение по Мизесу
 Единица: МПа
 09.05.2024, 21:29:06
 10,54 Макс
 8,43
 6,33
 4,22
 2,11
 0 Мин



66

o.volkov&v.zheglova

Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Коефф. запаса прочности	Значение результата	Единица
▶ Масса	Минимизировать			✓ 0,608314	kg
Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	20	1,5	● 10,5435	МПа

Параметры

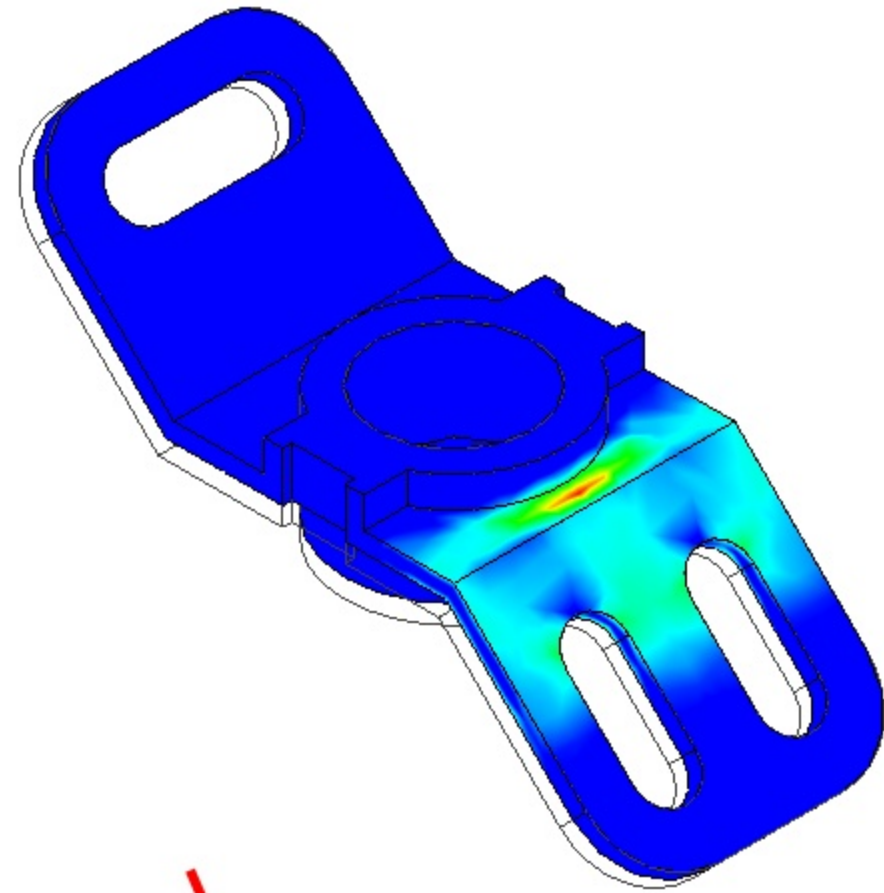
Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
▶ PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2	6 - 12:3	9	мм

Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
- Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты
 - Напряжение по Мизесу
 - 1-ое основное напряжение
 - 3-е основное напряжение
 - Смещение
 - Коефф. запаса прочности
 - Напряжение
 - Смещение
 - Деформация

Тип: Напряжение по Мизесу
 Единица: МПа
 09.05.2024, 22:33:19
 25,81 Макс
 20,65
 15,49
 10,32
 5,16
 0 Мин



67

o.volkov&v.zheglova

Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Коефф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Масса	Минимизировать			0,459192	kg
Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	20	1,5	25,8104	МПа

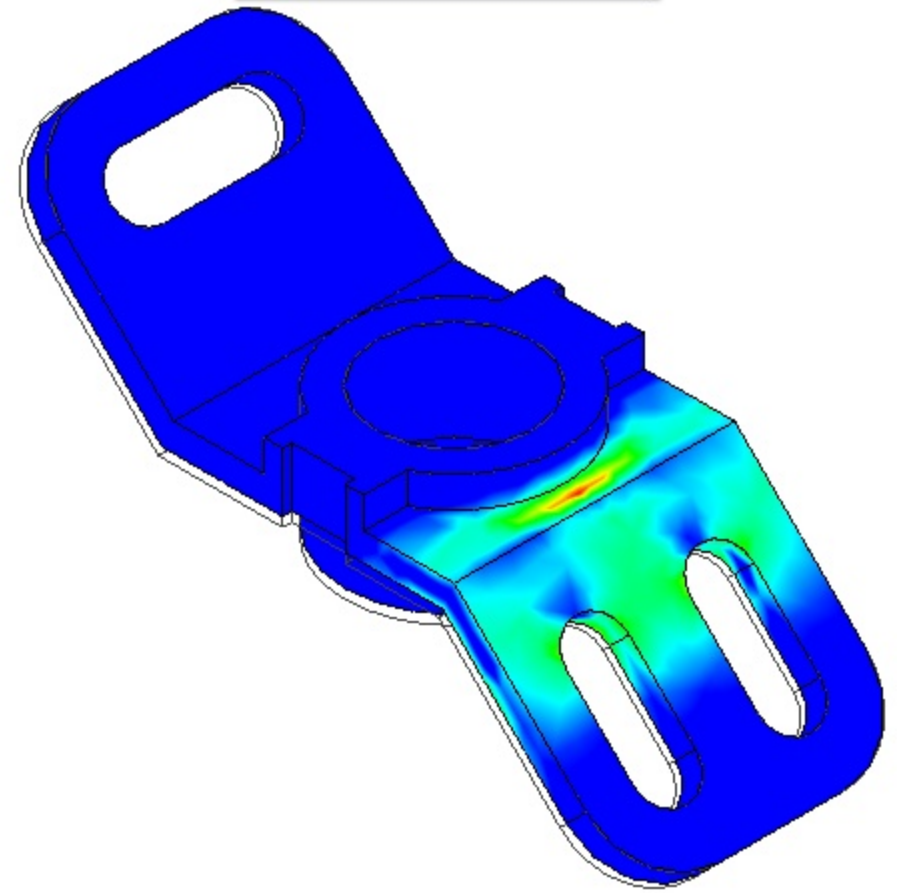
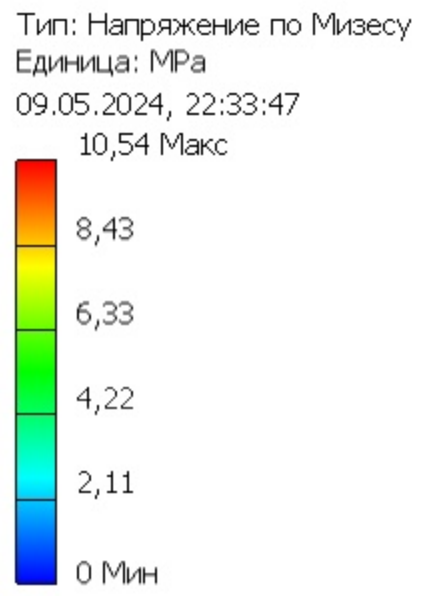
Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2	6 - 12:3	6	мм

Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
- Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



68

o.volkov&v.zheglova

Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Козфф. запаса прочности	Значение результата	Единица
▶ Масса	Минимизировать			0,608314	kg
Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	20	1,5	● 10,5435	МПа

Параметры

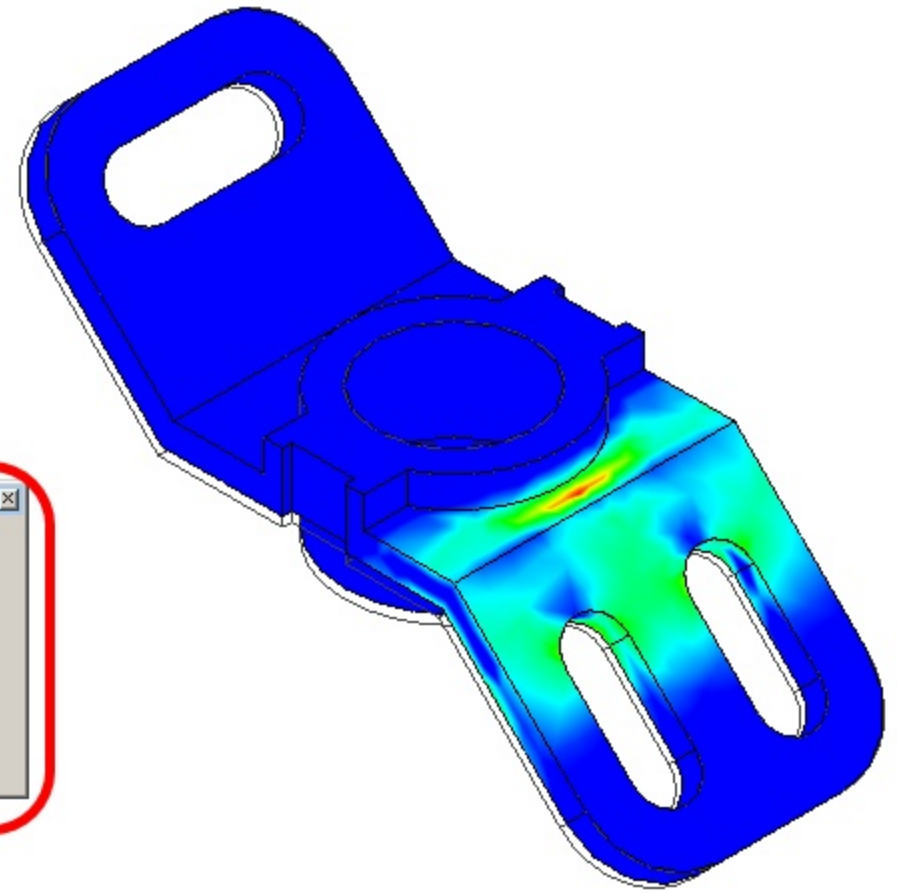
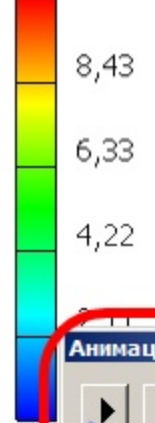
Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
▶ PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2	6 - 12:3	<input type="text" value="9"/>	мм

Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
- Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

Тип: Напряжение по Мизесу
 Единица: МПа
 09.05.2024, 22:35:09
 10,54 Макс



Анимация результатов

Показать оригинал

Скорость: Обычный | Шаги: 20

OK

69

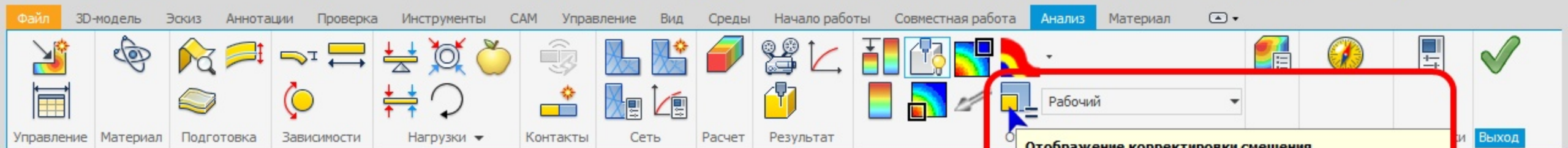
o.volkov&v.zheglova

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Коефф. запаса прочности	Значение результата	Единица
▶ Масса	Минимизировать			0,608314	kg
Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	20	1,5	10,5435	МПа

Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
▶ PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2	6 - 12:3	9	мм



Рабочий

Отображение корректировки смещения
Изменение деформации модели для графического представления.

Нажмите F1 для получения дополнительной справки

Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
- Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

Тип: Напряжение по Мизесу
Единица: МПа
09.05.2024, 22:35:43

10,54 Макс

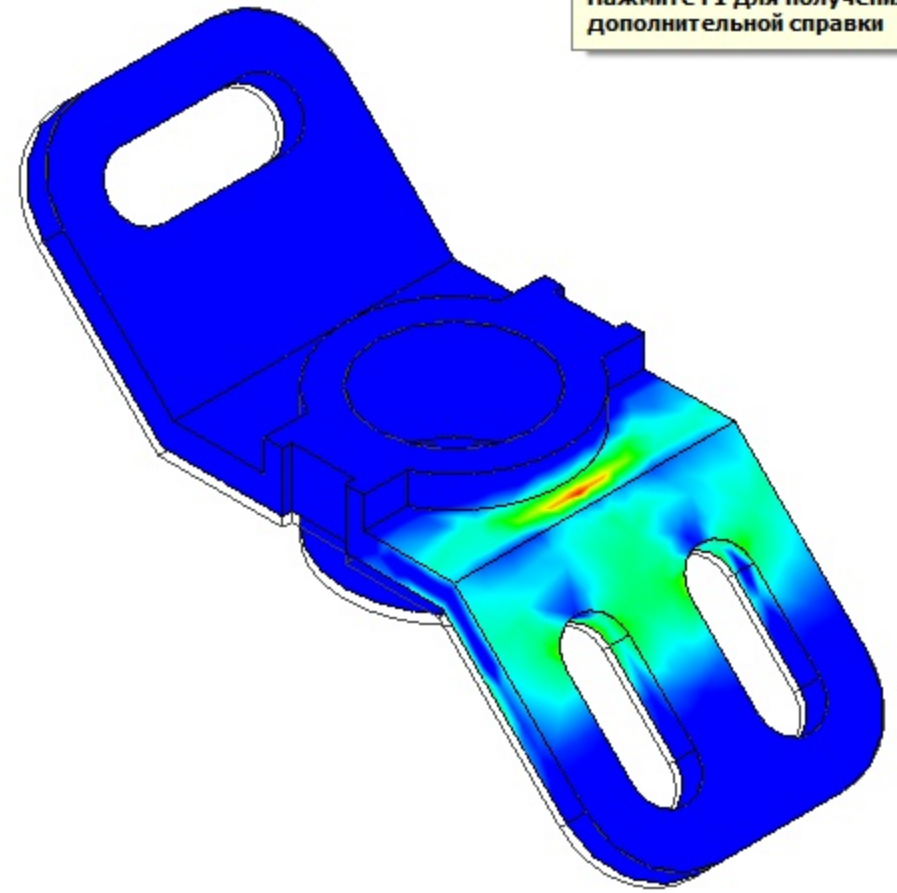
8,43

6,33

4,22

2,11

0 Мин



70

o.volkov&v.zheglova

Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Козфф. запаса прочности	Значение результата	Единица
▶ Масса	Минимизировать			0,608314	kg
Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	20	1,5	10,5435	МПа

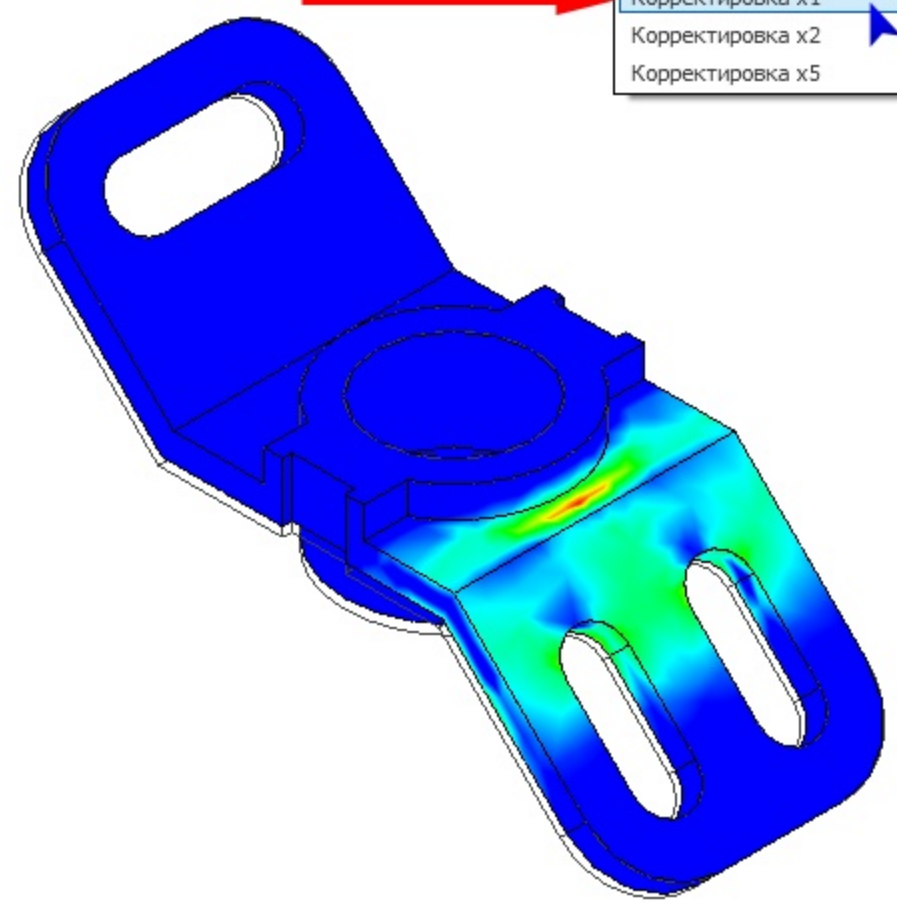
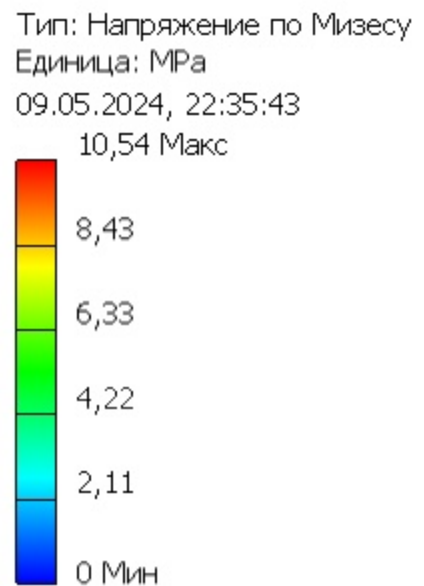
Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
▶ PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2	6 - 12:3	9	мм

Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
- Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



- Рабочий
- Без деформации
- Рабочий
- Корректировка x0,5
- Корректировка x1
- Корректировка x2
- Корректировка x5

71

o.volkov&v.zheglova

Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Козф. запаса прочности	Значение результата	Единица
▶ Масса	Минимизировать			0,608314	kg
Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	20	1,5	10,5435	МПа

Параметры

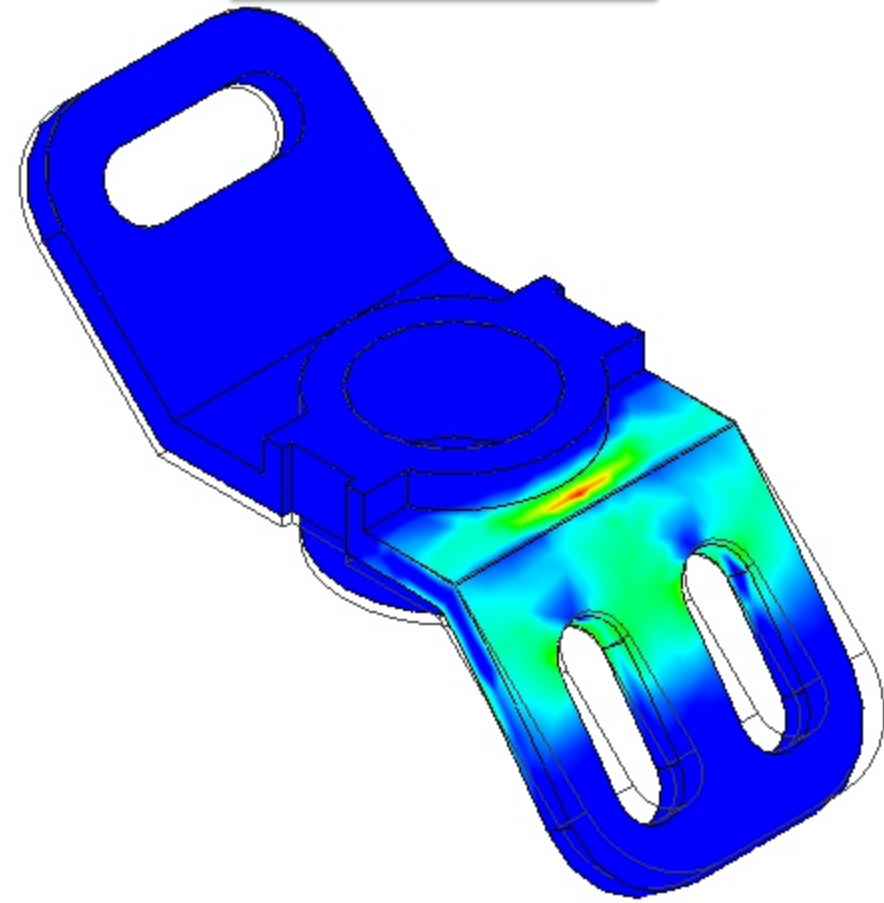
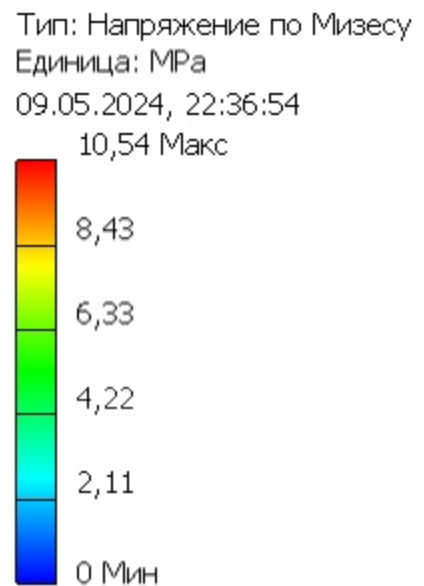
Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
▶ PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2	6 - 12:3	9	мм



Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
- Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



72

o.volkov&v.zheglova

Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Кэфф. запаса прочности	Значение результата	Единица
▶ Масса	Минимизировать			0,608314	kg
Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	20	1,5	● 10,5435	МПа

Параметры

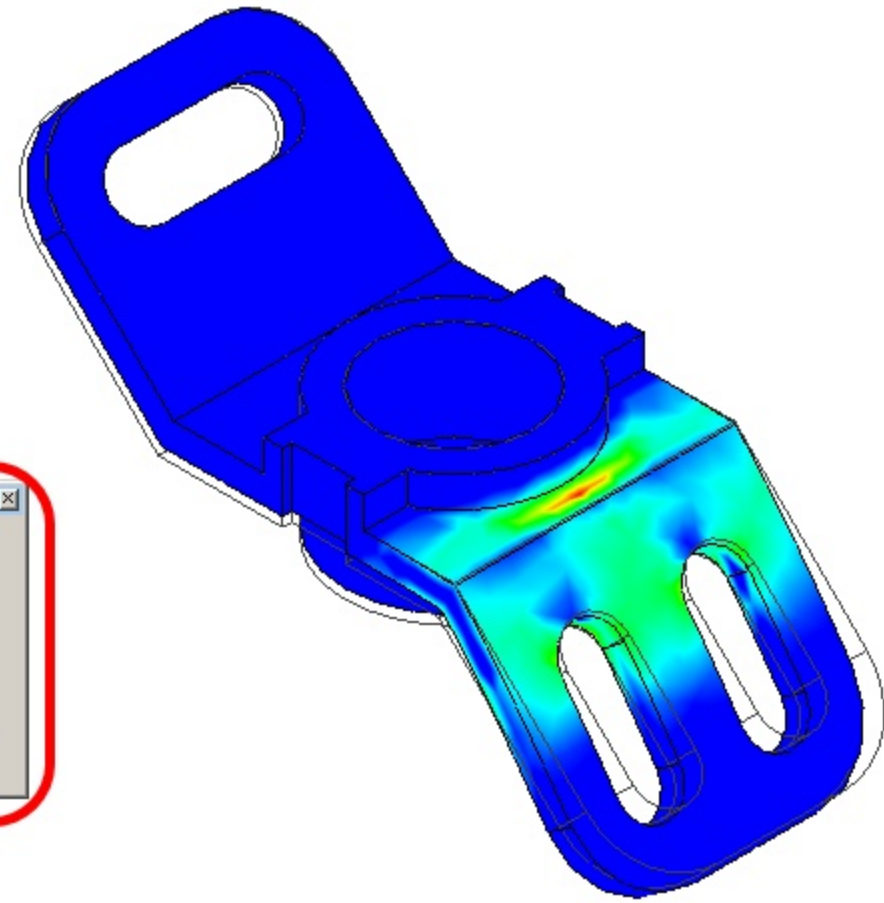
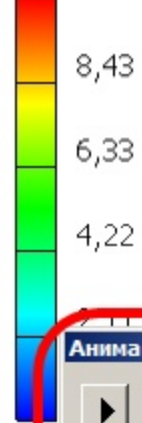
Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
▶ PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2	6 - 12:3	9	мм

Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
- Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

Тип: Напряжение по Мизесу
 Единица: МПа
 09.05.2024, 22:37:34
 10,54 Макс



Анимация результатов

▶ ◻ ⏸ Показать оригинал

Скорость Шаги

Обычный 20

ⓘ ОК

73

o.volkov&v.zheglova

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Коефф. запаса прочности	Значение результата	Единица
▶ Масса	Минимизировать			0,608314	kg
Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	20	1,5	10,5435	МПа

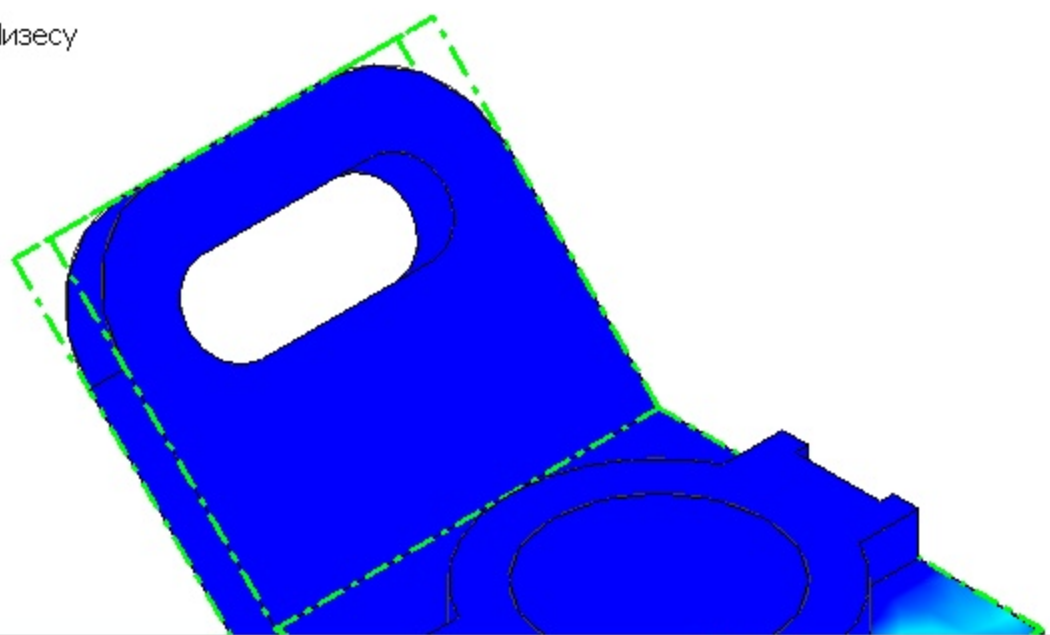
Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
▶ PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2	6 - 12:3	9	мм

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
- Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты
 - Напряжение по Мизесу
 - 1-ое основное напряжение
 - 3-е основное напряжение
 - Смещение
 - Кoeff. запаса прочности

Тип: Напряжение по Мизесу
 Единица: МПа
 09.05.2024, 23:27:17
 6,833 Макс
 5,467
 4,1
 2,733
 1,367
 0 Мин



Параметрическая таблица

Зависимости проектирования						
Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Кoeff. запаса прочности	Значение результата	Единица	
▶ Масса	Минимизировать			0,75746	kg	
Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	20	1,5	6,83336	МПа	

Параметры						
Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица	
▶ PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2		12	мм	

- Активировать конфигурацию для модели.
- Исключить параметр
- Показать базовую конфигурацию
- Создать текущую конфигурацию
- Создать диапазон конфигураций
- Создать все конфигурации
- Исследовать эту конфигурацию
- График XY**

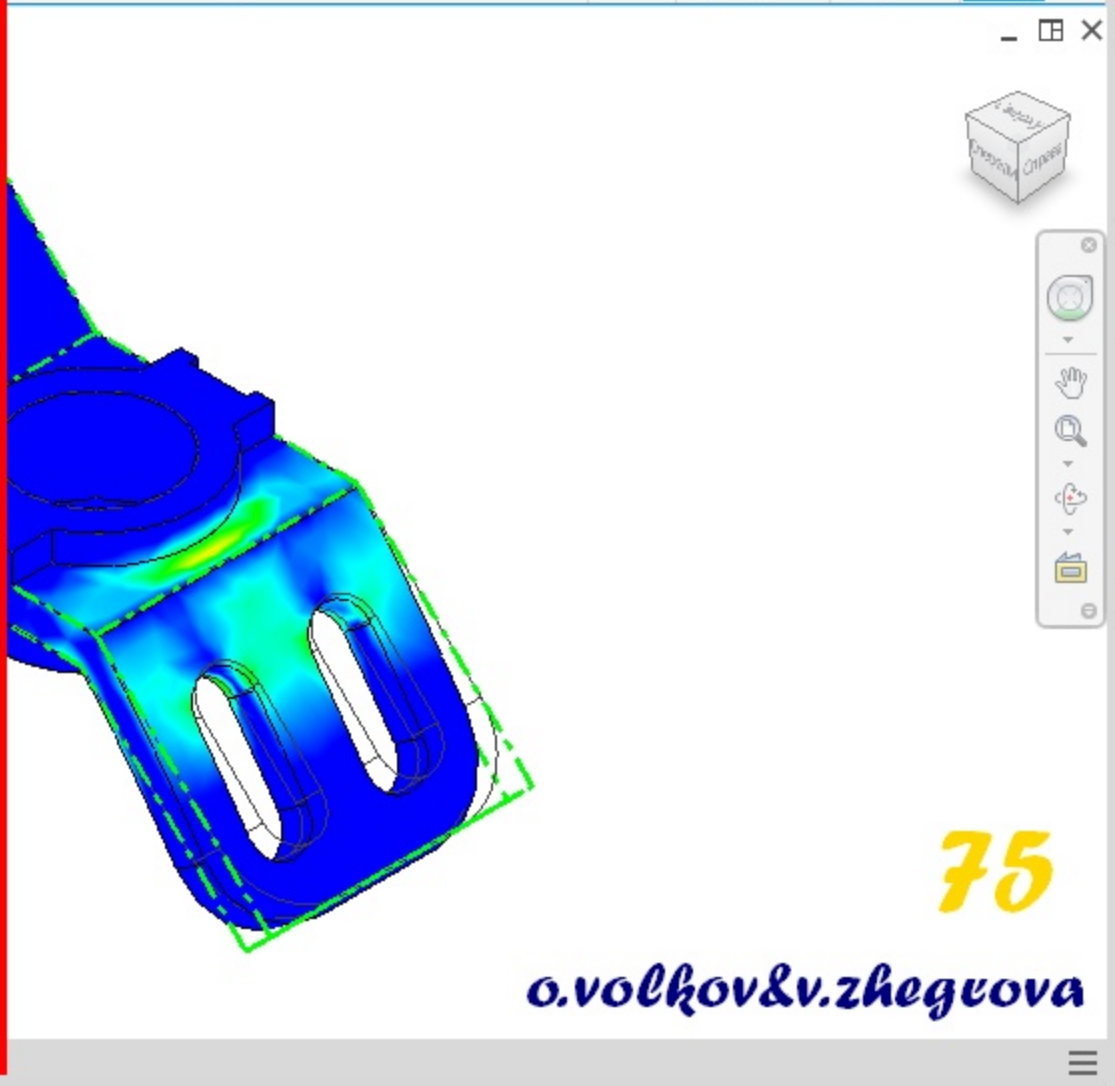
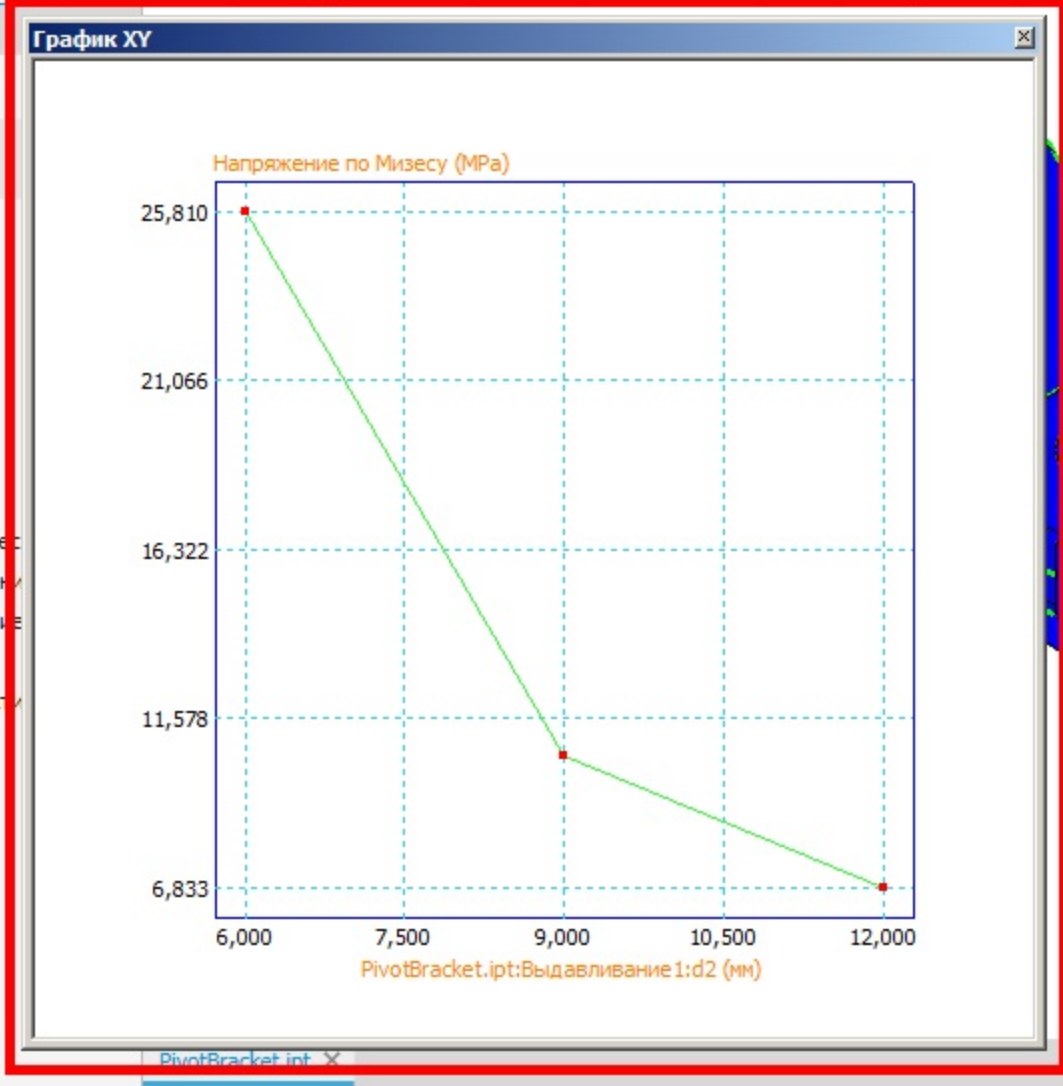
74

o.volkov&v.zheglova

Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
- Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты
 - Напряжение по Мизесу
 - 1-ое основное напряжение
 - 3-е основное напряжение
 - Смещение
 - Кэфф. запаса прочности
 - Напряжение
 - Смещение
 - Деформация



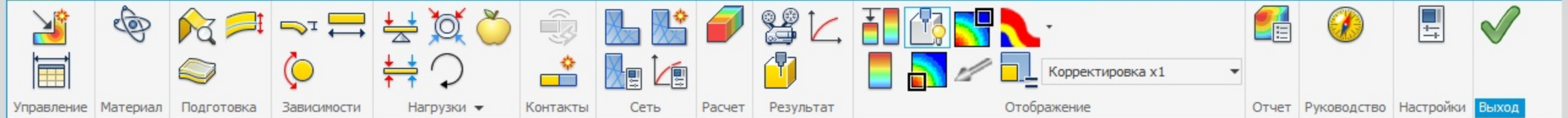
Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Кэфф. запаса прочности	Значение результата	Единица
▶ Масса	Минимизировать			0,757436	kg
Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	20	1,5	6,83336	МПа

Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
▶ PivotBracket.ipt	Выдавливание 1	d2	6 - 12:3	12	мм

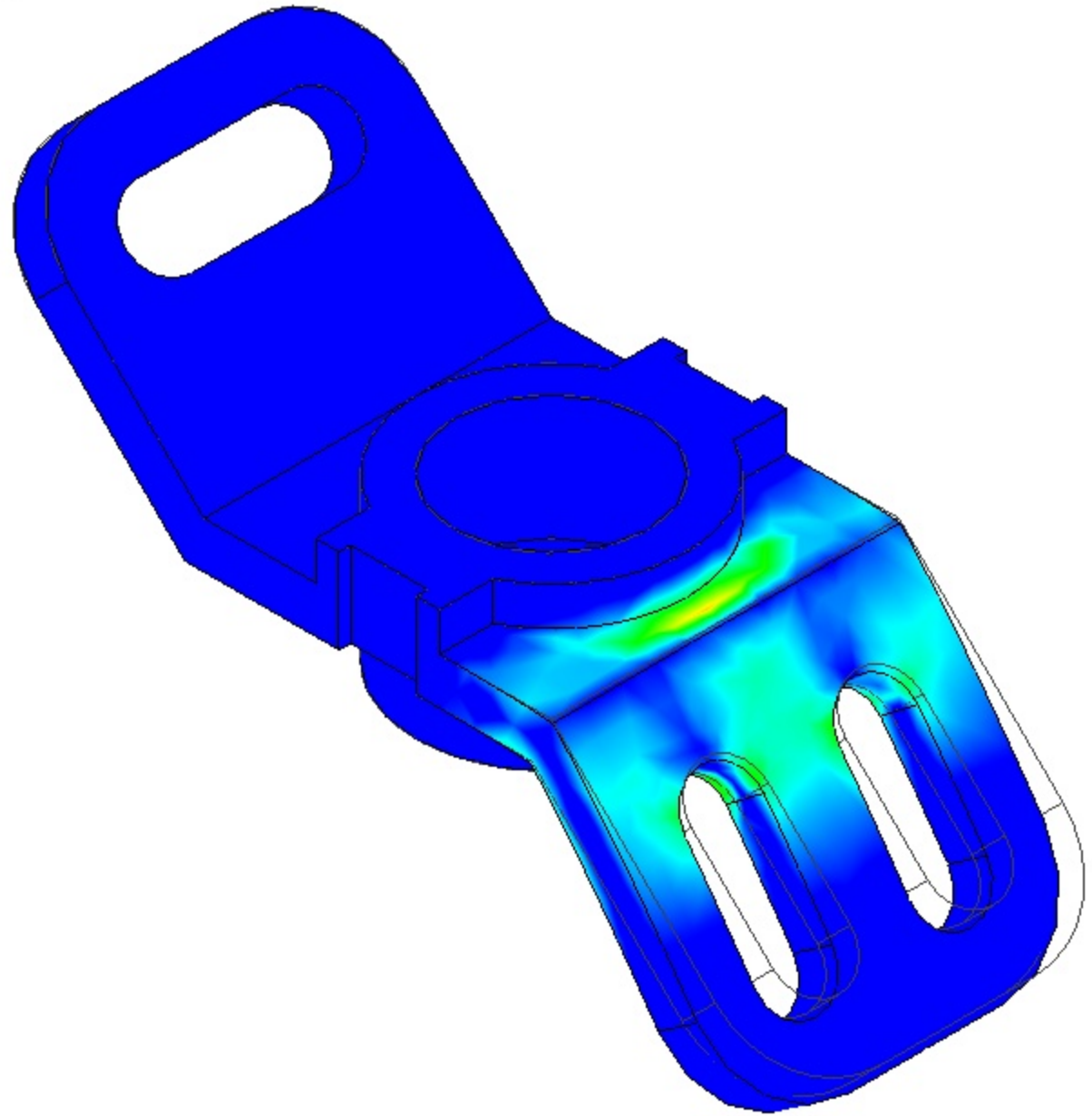
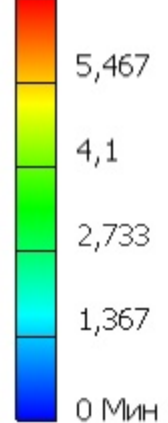


Модель X +

Моделирование | Исследование

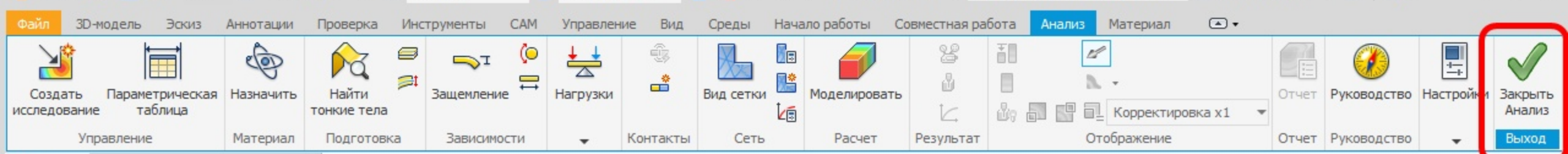
- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
- Статический анализ: 1
 - PivotBracket.ipt
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

Тип: Напряжение по Мизесу
 Единица: МПа
 09.05.2024, 23:27:17



76

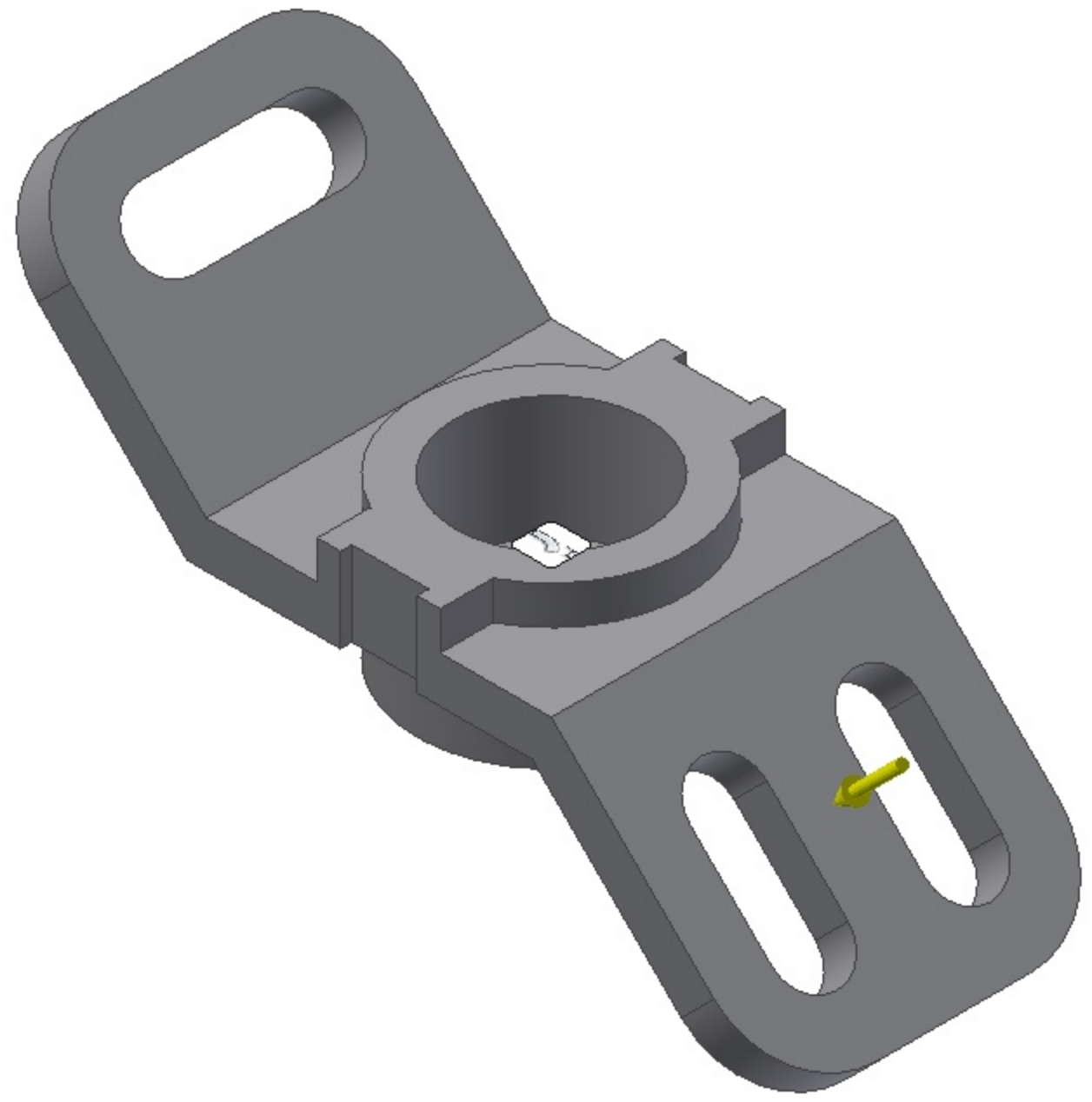
o.volkov&v.zheglova



Модель X +

Моделирование | Исследование

- PivotBracket.ipt
- Модальный анализ: 1
- Статический анализ: 1



77

o.volkov&v.zheglova

Завдання №2. АНАЛІЗ НАПРУЖЕНЬ СКЛАДАННЯ

У завданні "Аналіз напружень складання" буде виконане моделювання поведінки конструкції складання в статичному стані для проведення аналізу.

Середовище аналізу напруження є особливим середовищем у межах документів складань, деталей, конструкцій з листового металу і зварених конструкцій. У цьому середовищі є специфічні по своєму призначенню команди.

Аналізується підмножину складання за допомогою функції "виключити з моделювання" у модулі аналізу напруження. Типи контактів змінюються відповідно до фізичної поведінки моделі. Параметри сітки настроюються таким чином, щоб запам'ятати геометрію моделі найбільше точно.

Мета:

- Створення моделювання (Слайд 1–14).
- Оцінка і призначення необхідних матеріалів (Слайд 15–23).
- Додавання навантажень і залежностей (Слайд 24–35).
- Завдання умов контакту (Слайд 36–43).
- Створення сітки (Слайд 44–46).
- Запуск моделювання (Слайд 47–50).
- Перегляд і інтерпретація результатів (Слайд 51–56).

Після завершення моделювання в графічній області відображається результуючий графік напружень по Мізесу. Повний набір результатів міститься в папку "**Результати**".

Для перегляду даних, отриманих у результаті моделювання, можна використовувати різні команди. Більшість цих команд перебуває на панелях "**Результати**" і "**Відображення**".

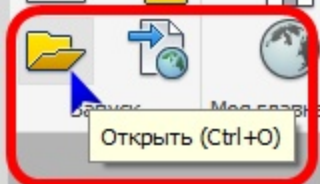
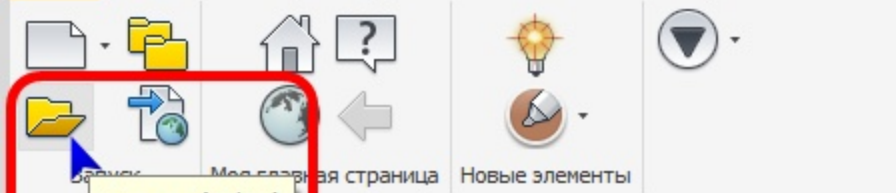
Запуск Моя главная страница Новые элементы



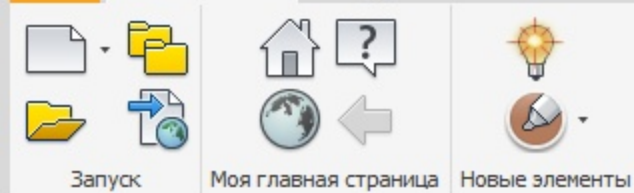
AUTODESK®
INVENTOR® PROFESSIONAL



o.volkov&v.zheglova



Файл Начало работы Инструменты CAM Совместная работа



Открыть

Библиотеки
Content Center Files

Папка: Assembly FEA 1

Имя	Дата измене...	Тип	Размер
analyze-2.iam	12.03.2012 13:35	Сборка Autodes...	90 КБ
Grip.ipt	12.03.2012 13:35	Деталь Autodes...	90 КБ
Handle.ipt	12.03.2012 13:35	Деталь Autodes...	73 КБ
Lower_Plate.ipt	12.03.2012 13:35	Деталь Autodes...	102 КБ
Pin_A.ipt	12.03.2012 13:35	Деталь Autodes...	86 КБ
Pin_B.ipt	12.03.2012 13:35	Деталь Autodes...	89 КБ
Pivot_Lower.ipt	12.03.2012 13:34	Деталь Autodes...	104 КБ
Pivot_Threaded.ipt	12.03.2012 13:34	Деталь Autodes...	100 КБ
Screw.ipt	12.03.2012 13:34	Деталь Autodes...	100 КБ
SHCS_10-32x6.ipt	12.03.2012 13:34	Деталь Autodes...	103 КБ
Upper_Plate.ipt	12.03.2012 13:34	Деталь Autodes...	106 КБ

Имя файла: analyze-2.iam

Тип файлов: Файлы Autodesk Inventor (*.ipt;*.ide;*.iam;*.ipn;*.dwg;*.idw)

Файл пр.: Default.ipj

Проекты...

Последнее сохранение: Autodesk Inventor 2013 (17.0.13800.0000)



Полный

Параметры...

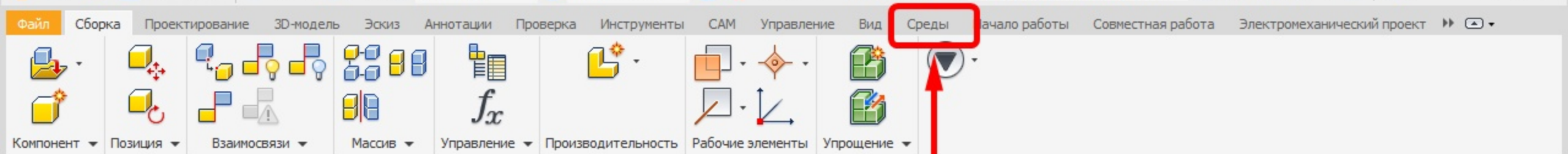
Открыть

Отмена

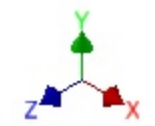
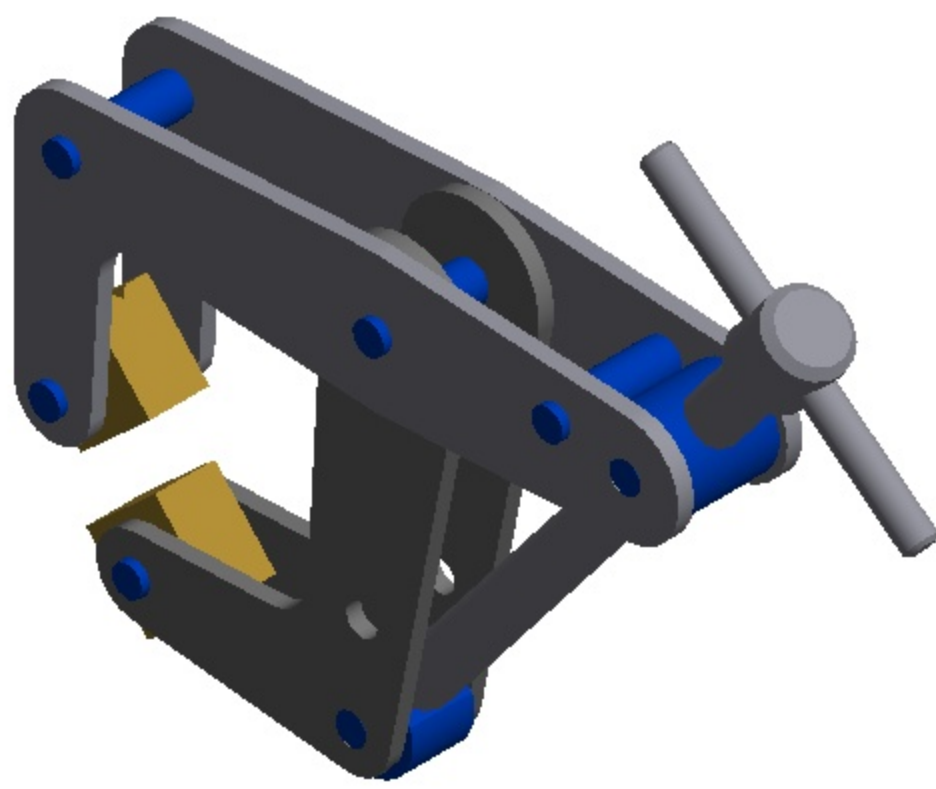
3

AUTODESK®
INVENTOR® PROFESSIONAL

o.volkov&v.zheglova



- Модель X +
- Сборка | Моделирование
- analyze-2.iam
 - Взаимосвязи
 - Представления
 - Начало
 - Upper_Plate:1
 - Upper_Plate:2
 - Lower_Plate:1
 - Lower_Plate:2
 - Pin_A:1
 - Pin_A:2
 - Pin_A:3
 - Pin_A:4
 - Pin_B:1
 - Pivot_Threaded:1
 - Handle:1
 - Screw:1
 - Pivot_Lower:1
 - SHCS_10-32x6:1
 - ch_09-Upper_Grip.ipt:1
 - ch_09-Lower_Grip.ipt:1



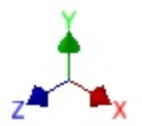
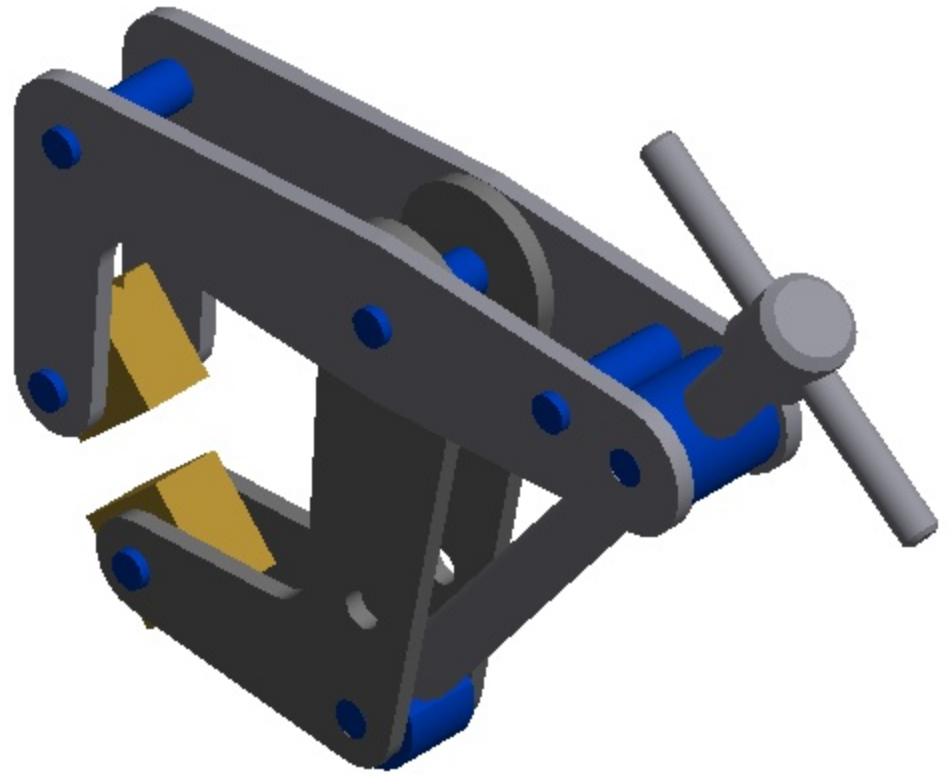
4
o.volkov&v.zheglova

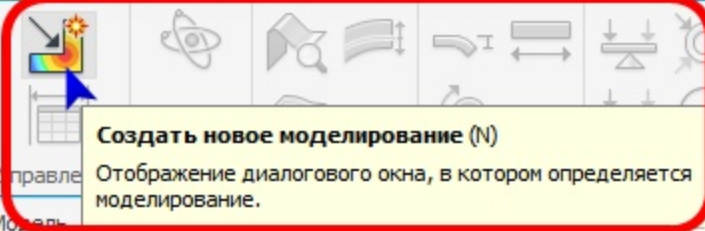


Начать анализ напряжений
Активация среды параметрического анализа для определения влияния геометрических переменных на конструкцию.

Нажмите F1 для получения дополнительной справки

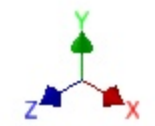
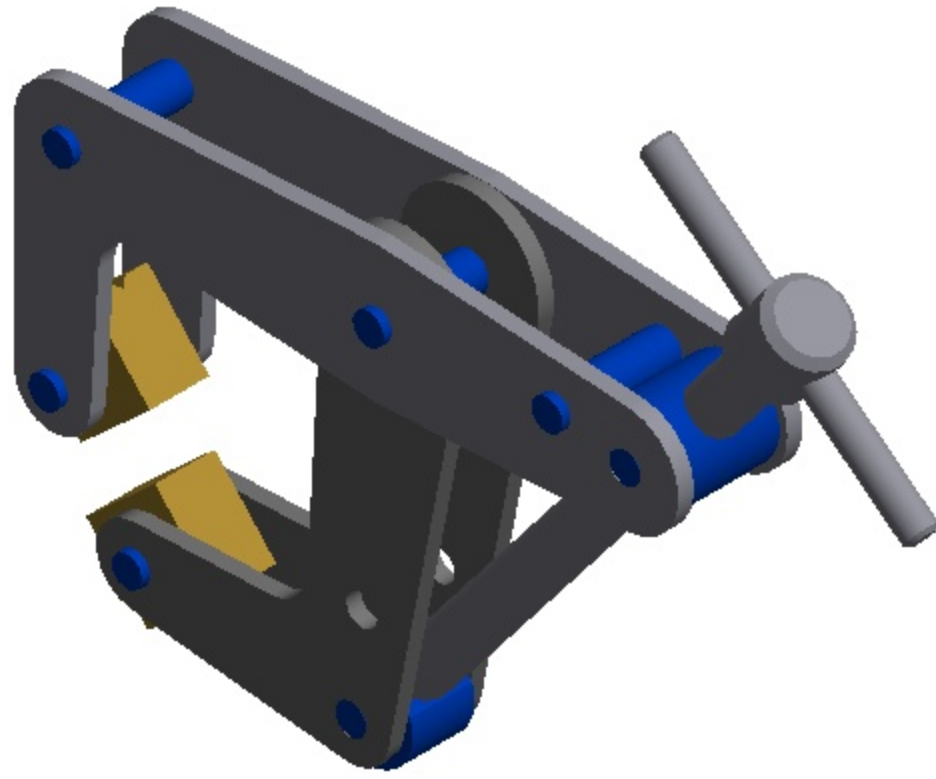
- Модель
- Сборка
- Представления
- Начало
- Upper_Plate:1
- Upper_Plate:2
- Lower_Plate:1
- Lower_Plate:2
- Pin_A:1
- Pin_A:2
- Pin_A:3
- Pin_A:4
- Pin_B:1
- Pivot_Threaded:1
- Handle:1
- Screw:1
- Pivot_Lower:1
- SHCS_10-32x6:1
- ch_09-Upper_Grip.ipt:1
- ch_09-Lower_Grip.ipt:1



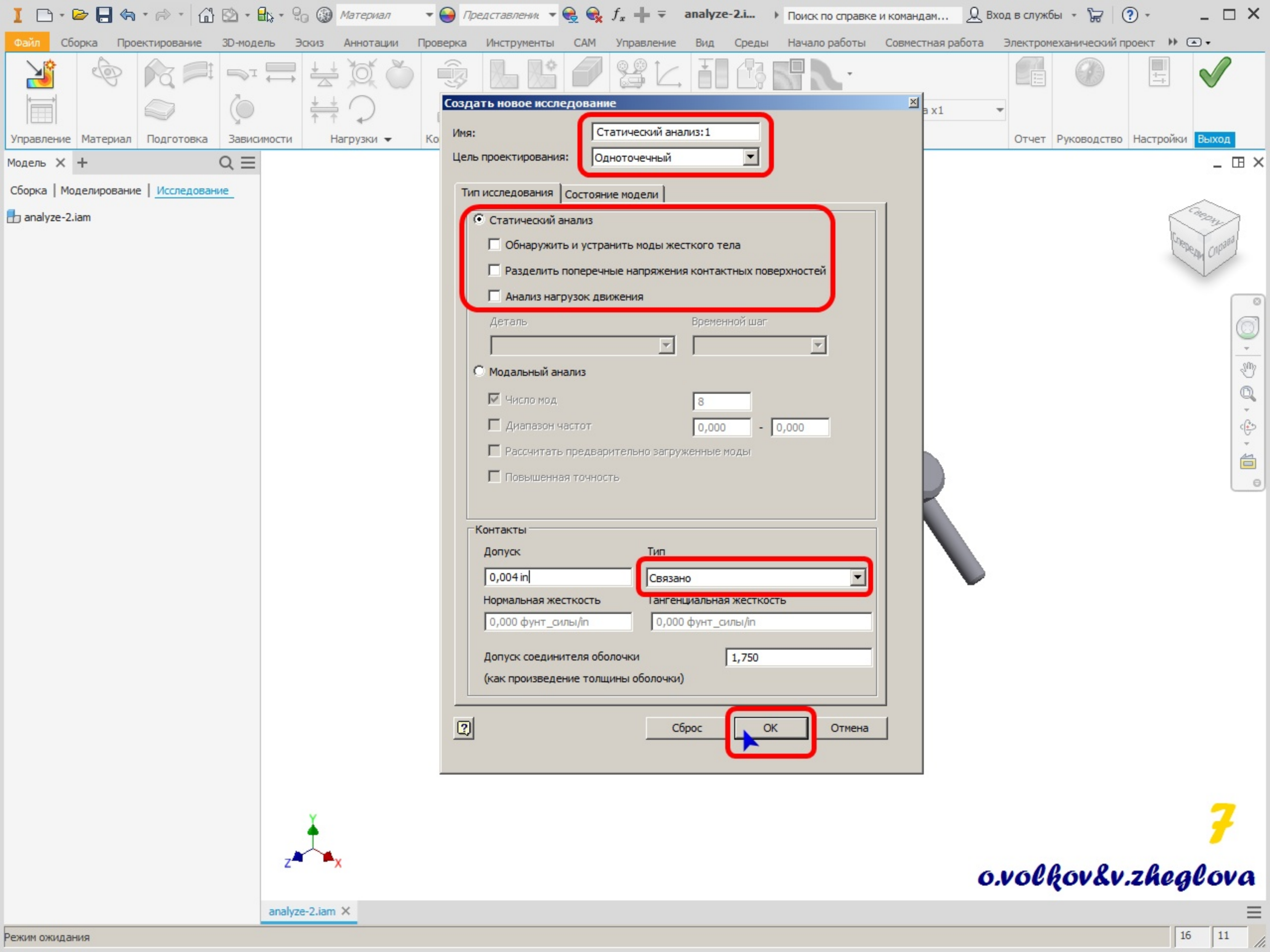


Нажмите F1 для получения дополнительной справки

analyze-2.iam



analyze-2.iam



Создать новое исследование

Имя:

Цель проектирования:

Тип исследования | Состояние модели

Статический анализ

- Обнаружить и устранить моды жесткого тела
- Разделить поперечные напряжения контактных поверхностей
- Анализ нагрузок движения

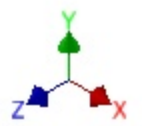
Деталь: Временной шаг:

Модальный анализ

- Число мод:
- Диапазон частот: -
- Рассчитать предварительно загруженные моды
- Повышенная точность

Контакты

Допуск	Тип
<input type="text" value="0,004 in"/>	<input type="text" value="Связано"/>
Нормальная жесткость	Тангенциальная жесткость
<input type="text" value="0,000 фунт_силы/п"/>	<input type="text" value="0,000 фунт_силы/п"/>
Допуск соединителя оболочки (как произведение толщины оболочки)	<input type="text" value="1,750"/>



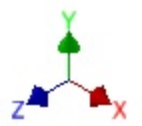
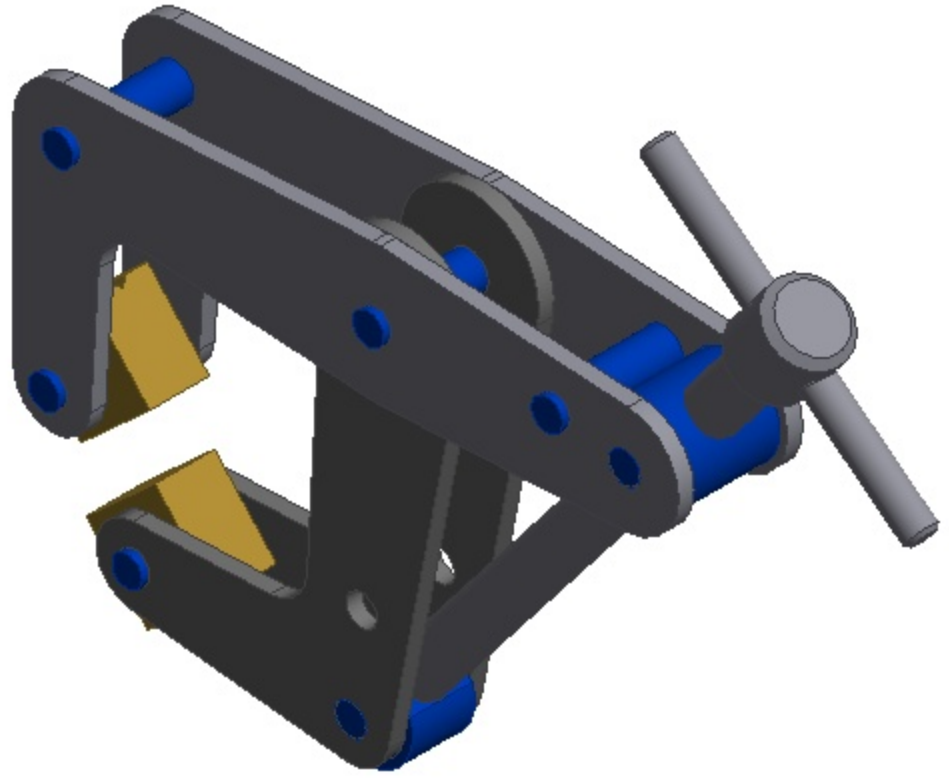
7
o.volkov&v.zheglova

Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

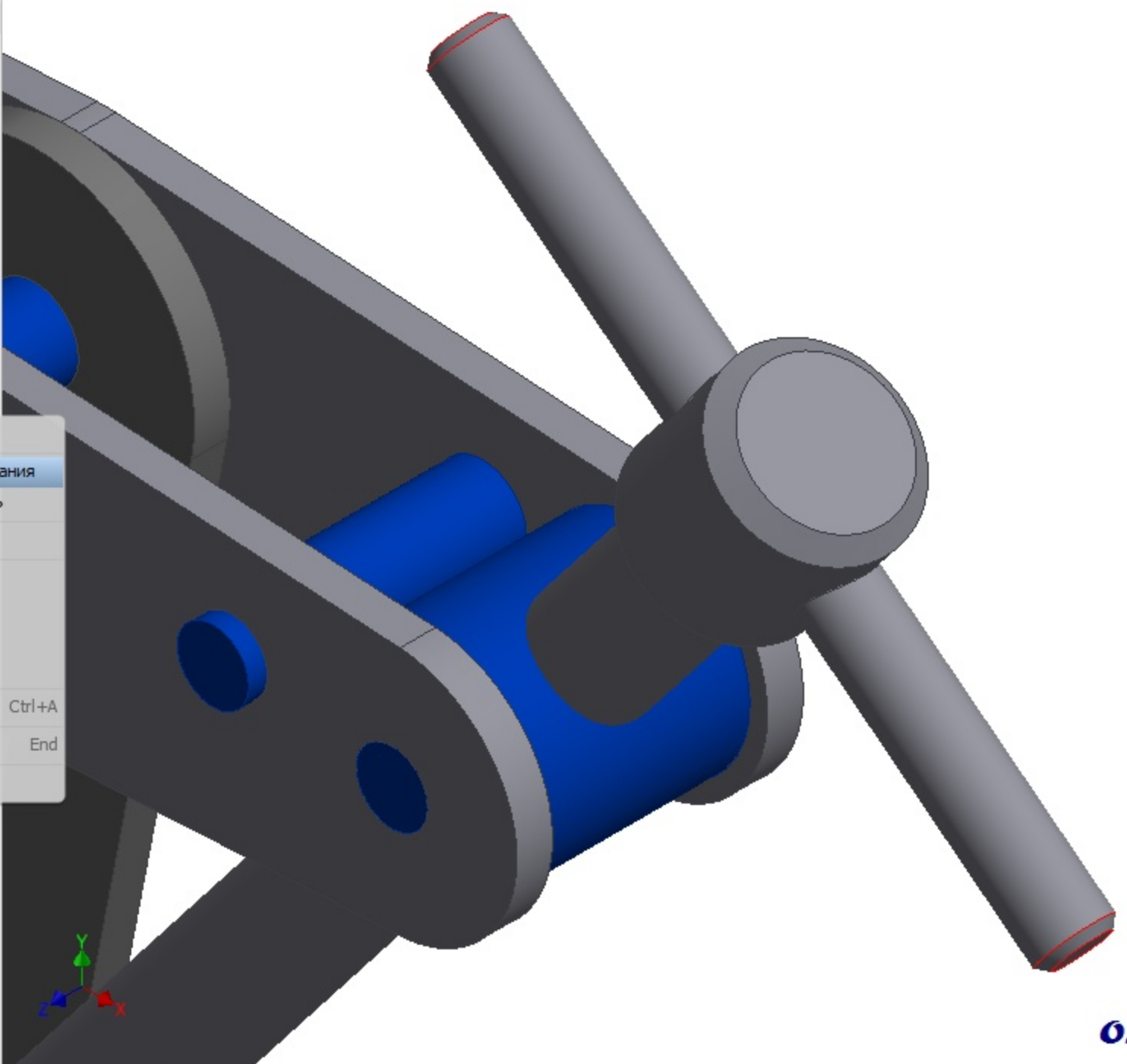
- analyze-2.iam
 - Статический анализ: 1
 - analyze-2.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

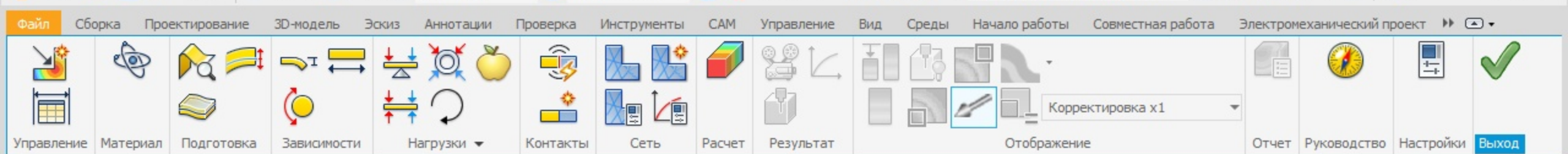
- Повтор Создать исследование
- Развернуть все дочерние
- Свернуть все дочерние
- Разделы справки...



- Модель X +
- Сборка | Моделирование | Исследование
- analyze-2.iam
 - Статический анализ: 1
 - analyze-2.iam
 - Upper_Plate:1
 - Upper_Plate:2
 - Lower_Plate:1
 - Lower_Plate:2
 - Pin_A:1
 - Pin_A:2
 - Pin_A:3
 - Pin_A:4
 - Pin_B:1
 - Pivot_Thru:1
 - Handle:1
 - Screw:1
 - Pivot_Lo
 - SHCS_10
 - ch_09-U
 - ch_09-Lc
 - Взаимос
- Материал
Зависимост
Нагрузки
Контакты
Сетка
Результат

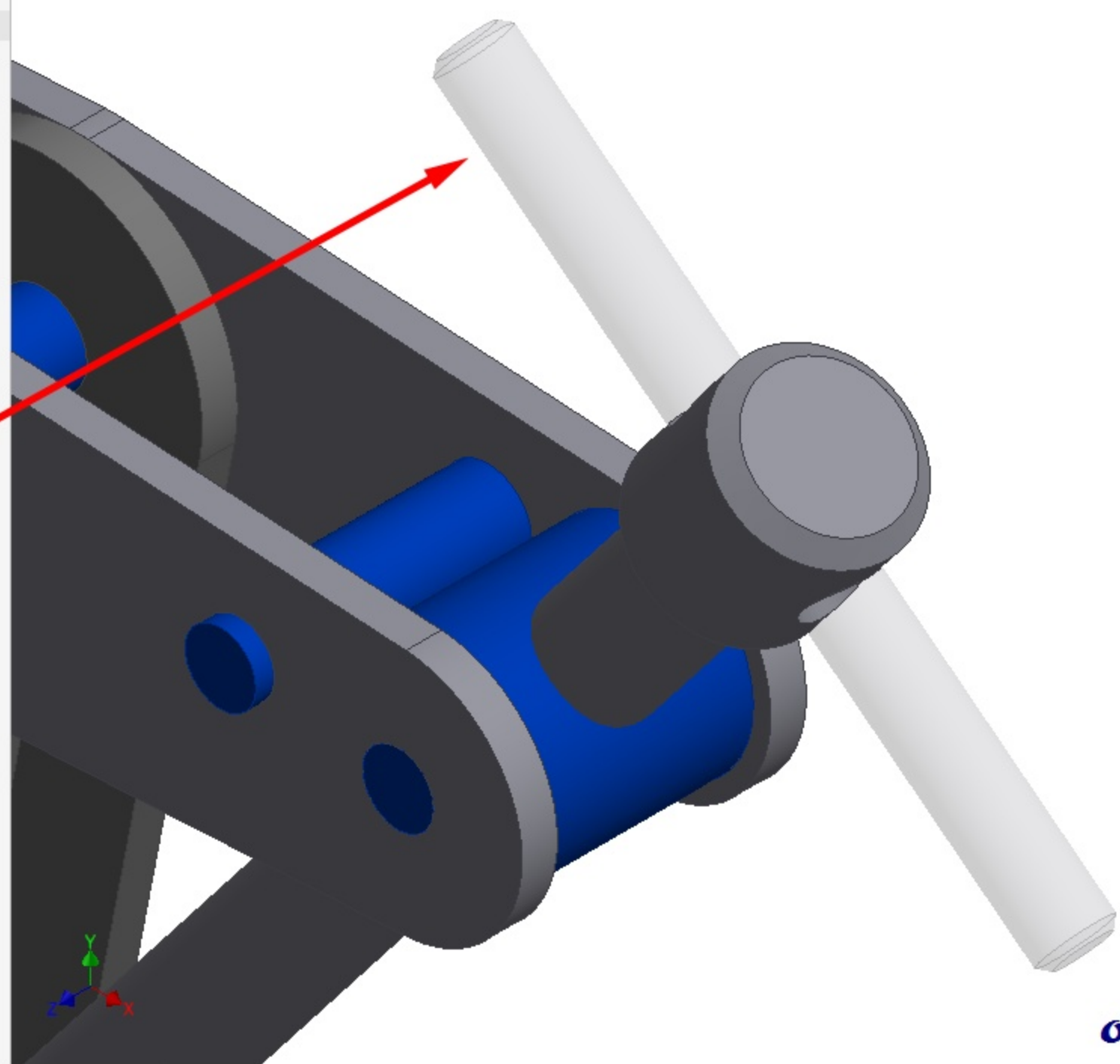
- Повтор Сохранить
- Исключить из исследования
- Срединная поверхность
- Открыть
- Изолировать
- Сборка целиком
- Видимость
- Доступно
- Выбрать другое... Ctrl+A
- Найти в окне End
- Разделы справки...





Модель X +

- Сборка | Моделирование | Исследование
- analyze-2.iam
- Статический анализ: 1
 - analyze-2.iam
 - Upper_Plate:1
 - Upper_Plate:2
 - Lower_Plate:1
 - Lower_Plate:2
 - Pin_A:1
 - Pin_A:2
 - Pin_A:3
 - Pin_A:4
 - Pin_B:1
 - Pivot_Threaded:1
 - Handle:1
 - Screw:1
 - Pivot_Lower:1
 - SHCS_10-32x6:1
 - ch_09-Upper_Grip.ipt:1
 - ch_09-Lower_Grip.ipt:1
 - Взаимосвязи
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

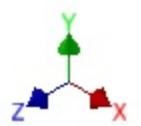
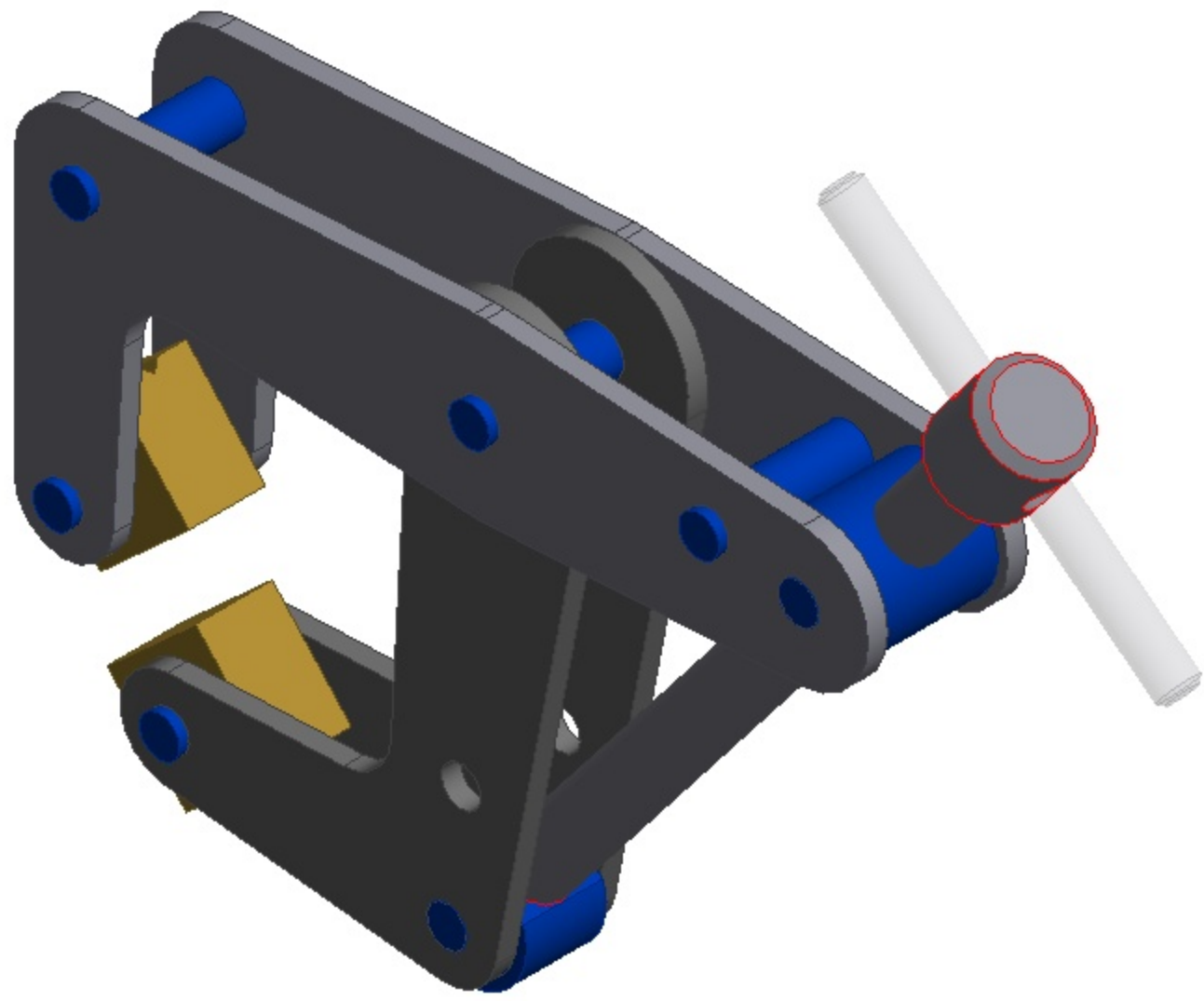


10

o.volkov&v.zheglova

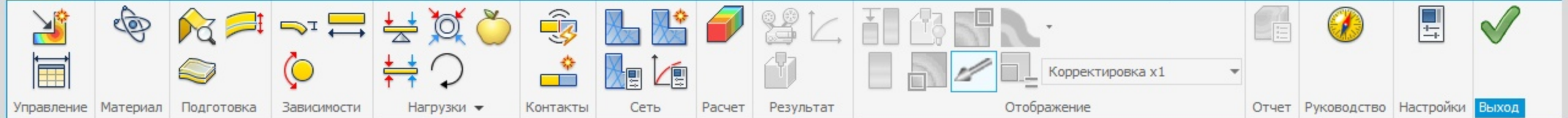
- Модель X +
- Сборка | Моделирование | Исследование
- analyze-2.iam
 - Статический анализ: 1
 - analyze-2.iam
 - Upper_Plate:1
 - Upper_Plate:2
 - Lower_Plate:1
 - Lower_Plate:2
 - Pin_A:1
 - Pin_A:2
 - Pin_A:3
 - Pin_A:4
 - Pin_B:1
 - Pivot_Threaded_1
 - Handl...
 - Screw:1
 - Pivot_...
 - SHCS_...
 - ch_09
 - ch_09
 - Взаим...

- Повтор Показать выбранное
- Исключить из исследования
- Срединная поверхность
- Открыть
- Изолировать
- Сборка целиком
- Видимость
- Доступно
- Развернуть все дочерние
- Свернуть все дочерние
- Найти в окне End
- Разделы справки...



11

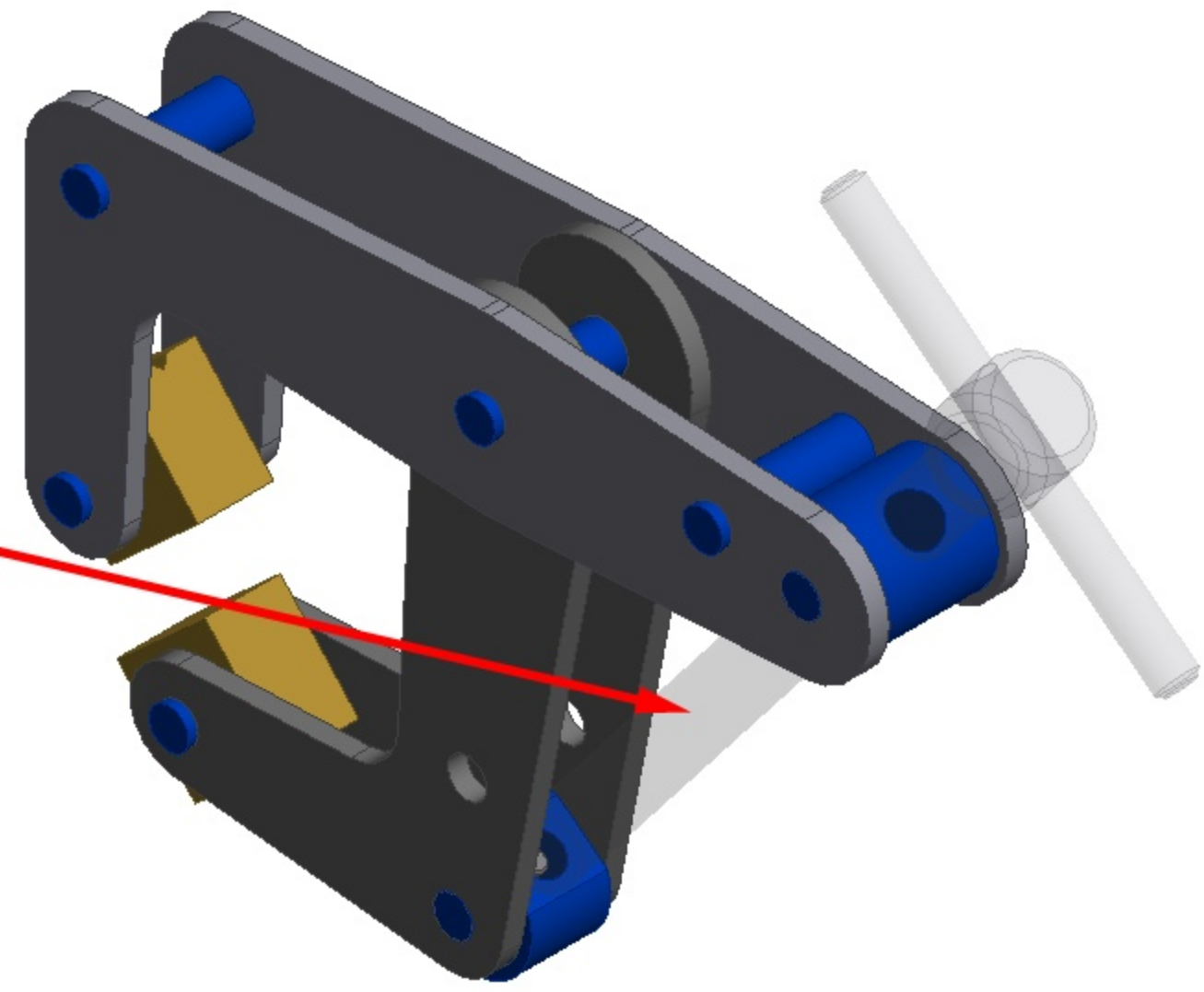
o.volkov&v.zheglova



Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

- analyze-2.iam
 - Статический анализ: 1
 - analyze-2.iam
 - Upper_Plate:1
 - Upper_Plate:2
 - Lower_Plate:1
 - Lower_Plate:2
 - Pin_A:1
 - Pin_A:2
 - Pin_A:3
 - Pin_A:4
 - Pin_B:1
 - Pivot_Threaded:1
 - Handle:1
 - Screw:1
 - Pivot_Lower:1
 - SHCS_10-32x6:1
 - ch_09-Upper_Grip.ipt:1
 - ch_09-Lower_Grip.ipt:1
 - Взаимосвязи
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



12

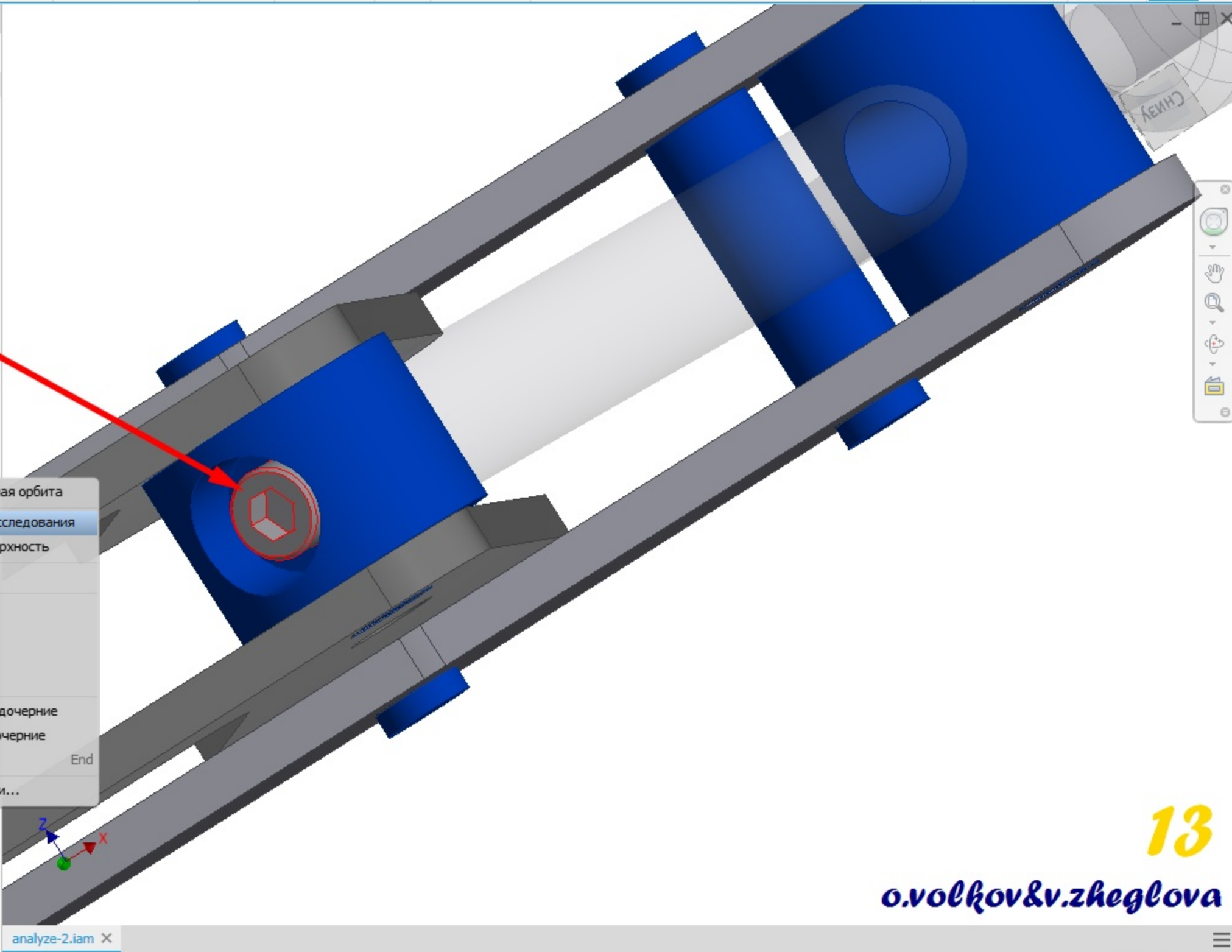
o.volkov&v.zheglova

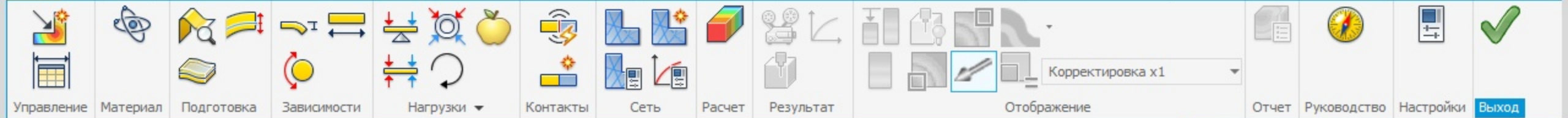
Модель x +

Сборка | Моделирование | Исследование

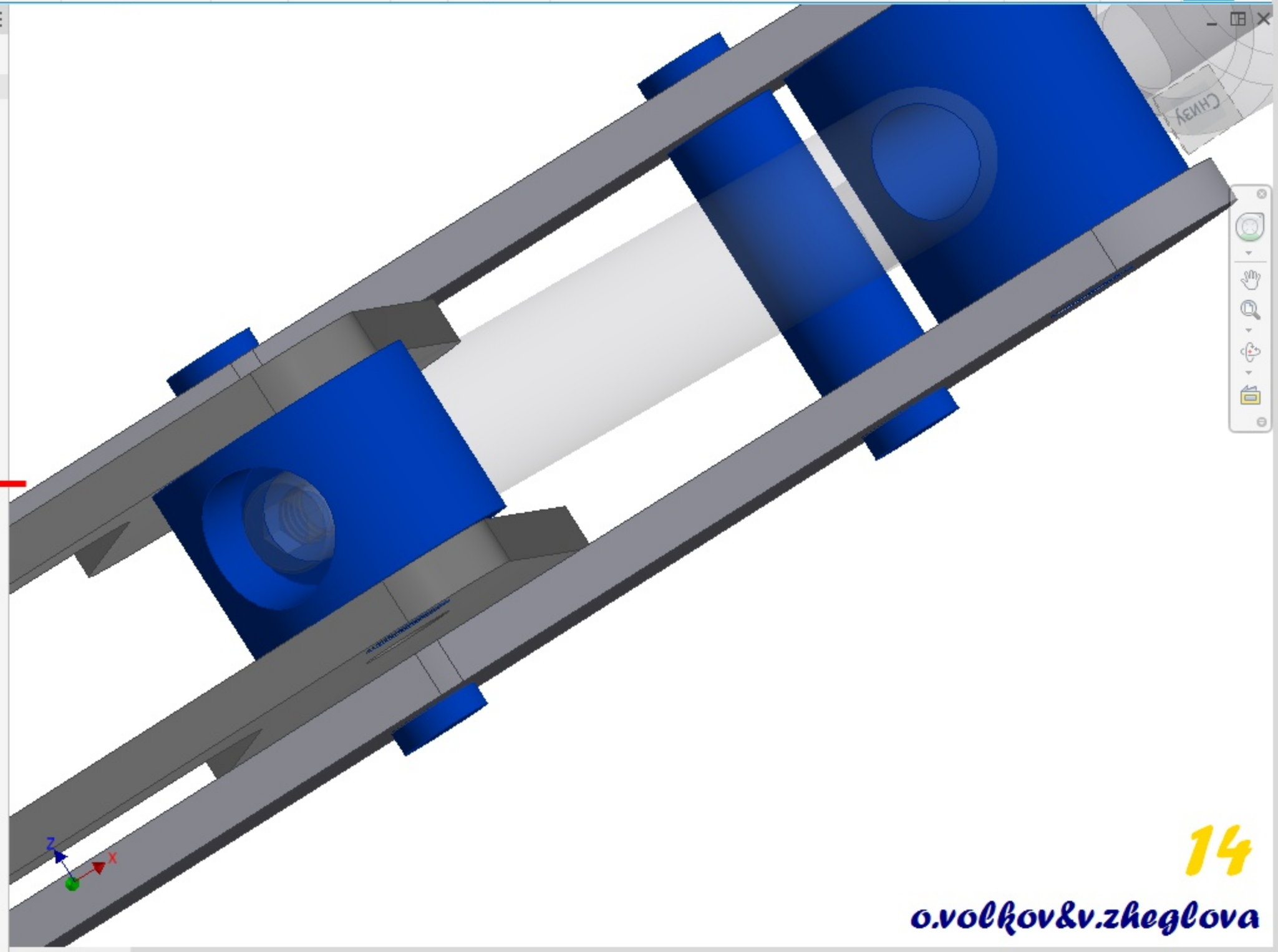
- analyze-2.iam
 - Статический анализ: 1
 - analyze-2.iam
 - Upper_Plate:1
 - Upper_Plate:2
 - Lower_Plate:1
 - Lower_Plate:2
 - Pin_A:1
 - Pin_A:2
 - Pin_A:3
 - Pin_A:4
 - Pin_B:1
 - Pivot_Threaded:1
 - Handle:1
 - Screw:1
 - Pivot_Lower:1
 - SHCS_10-32x6:1**
 - ch_09-Upper_Gr
 - ch_09-Lower_Gr
 - Взаимосвязи
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

- Повтор Свободная орбита
- Исключить из исследования**
- Срединная поверхность
- Открыть
- Изолировать
- Сборка целиком
- ✓ Видимость
- ✓ Доступно
- Развернуть все дочерние
- Свернуть все дочерние
- Найти в окне End
- Разделы справки...

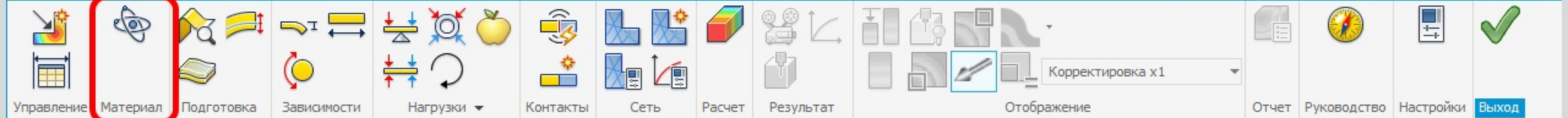




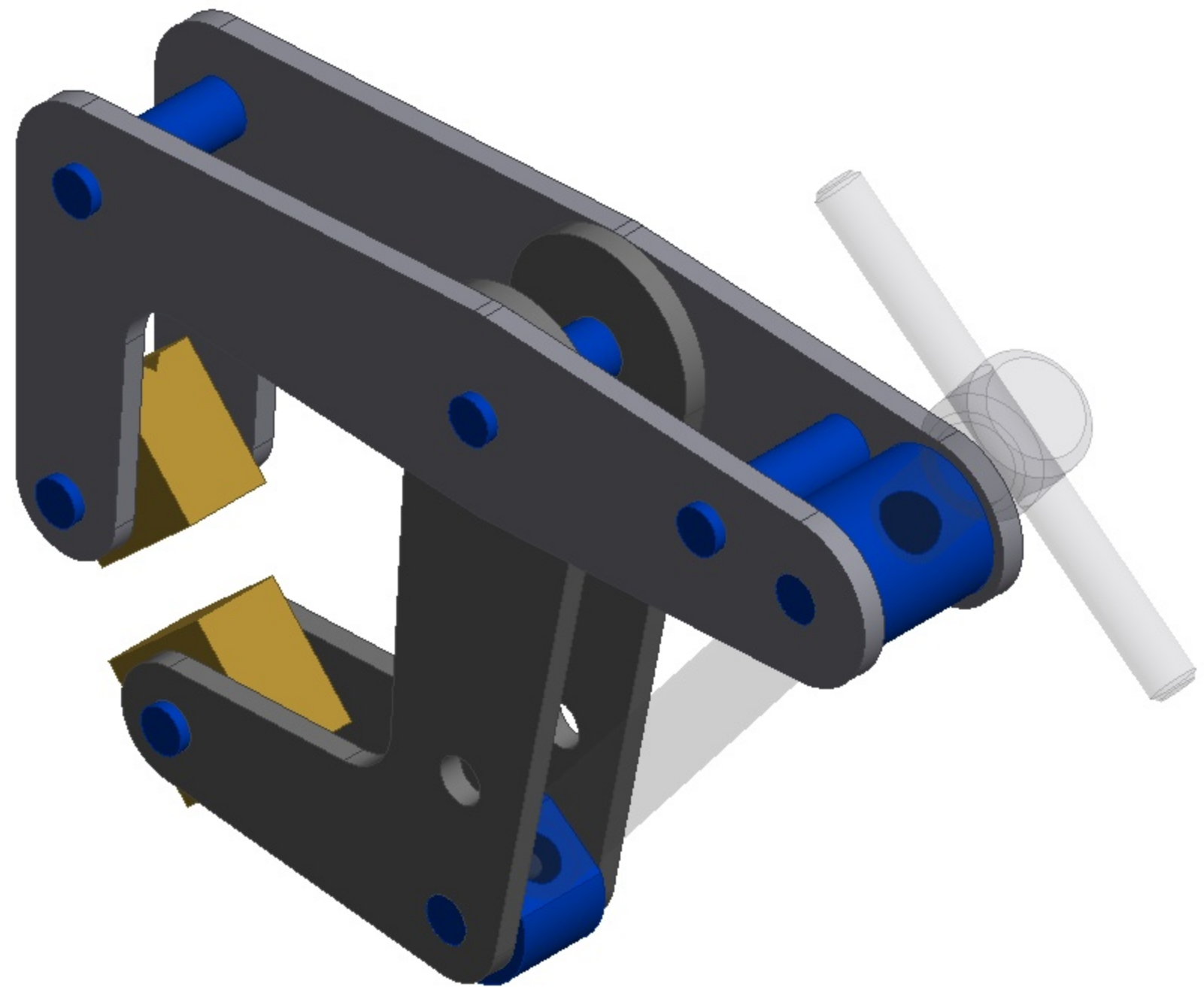
- analyze-2.iam
 - Статический анализ: 1
 - analyze-2.iam
 - Upper_Plate:1
 - Upper_Plate:2
 - Lower_Plate:1
 - Lower_Plate:2
 - Pin_A:1
 - Pin_A:2
 - Pin_A:3
 - Pin_A:4
 - Pin_B:1
 - Pivot_Threaded:1
 - Handle:1
 - Screw:1
 - Pivot_Lower:1
 - SHCS_10-32x6:1
 - ch_09-Upper_Grip.ipt:1
 - ch_09-Lower_Grip.ipt:1
 - Взаимосвязи
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



14
o.volkov&v.zheglova

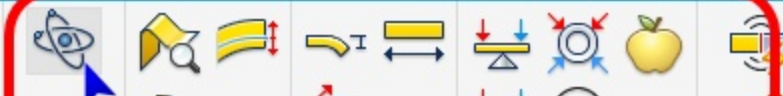


- Модель X +
- Сборка | Моделирование | Исследование
- analyze-2.iam
 - Статический анализ: 1
 - analyze-2.iam
 - Upper_Plate:1
 - Upper_Plate:2
 - Lower_Plate:1
 - Lower_Plate:2
 - Pin_A:1
 - Pin_A:2
 - Pin_A:3
 - Pin_A:4
 - Pin_B:1
 - Pivot_Threaded:1
 - Handle:1
 - Screw:1
 - Pivot_Lower:1
 - SHCS_10-32x6:1
 - ch_09-Upper_Grip.ipt:1
 - ch_09-Lower_Grip.ipt:1
 - Взаимосвязи
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



15

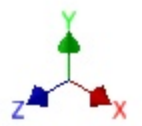
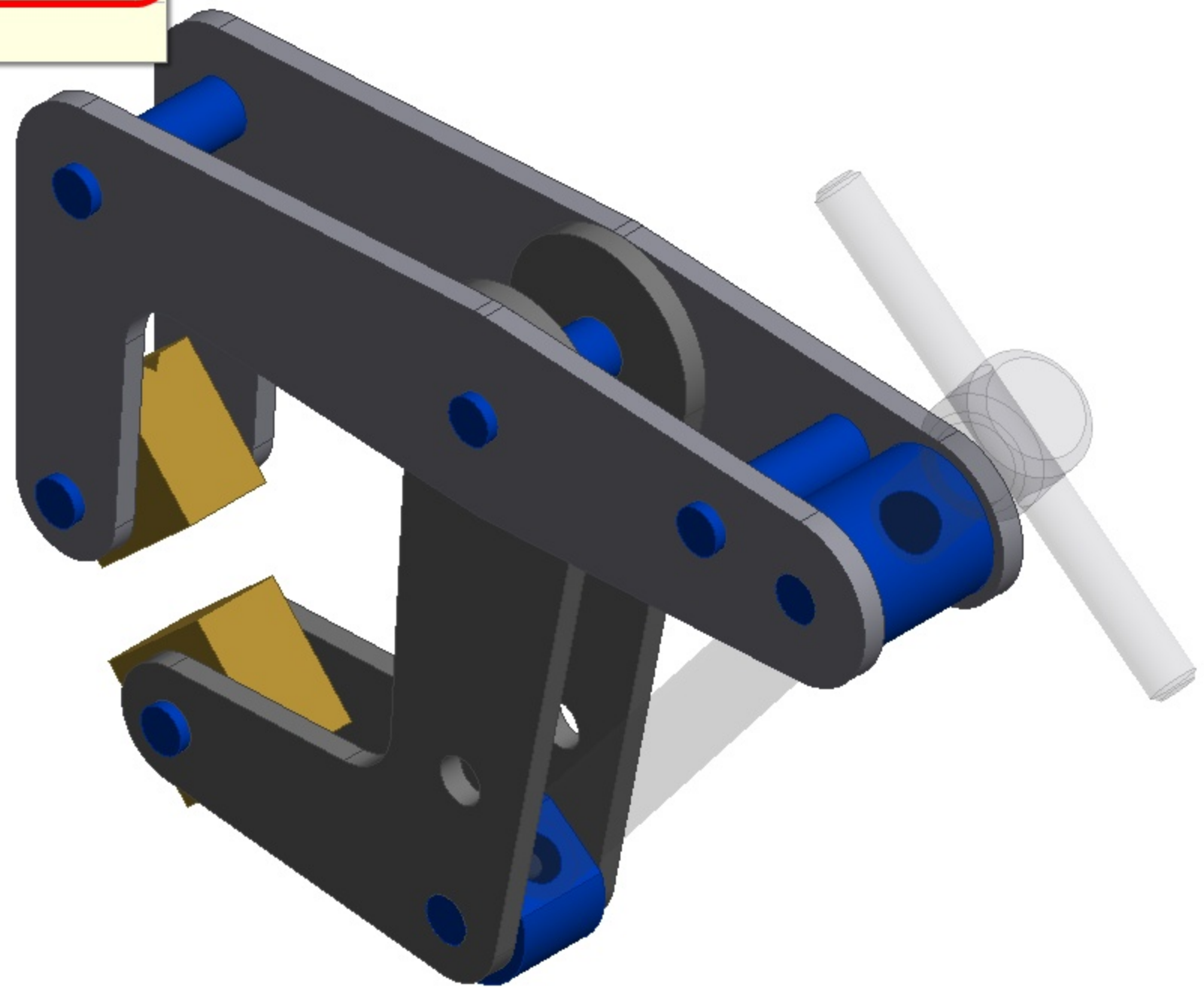
o.volkov&v.zheglova



Назначить материалы
Переопределение и изменение назначений материалов компонентов и коэффициентов запаса прочности для каждого моделирования.

Нажмите F1 для получения дополнительной справки

- analyze-2.iam
- Материал
- Зависимости
- Нагрузки
- Контакты
- Сетка
- Результаты



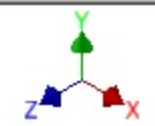
Назначить материалы

Компонент	Исходный материал	Переопределить материал	Кэфф. запаса прочности
analyze-2.iam			
Upper_Plate:1	Сталь, мягкая	(как определено)	Предел текучести
Upper_Plate:2	Сталь, мягкая	(как определено)	Предел текучести
Lower_Plate:1	NICU, Monel 400	(как определено)	Предел текучести
Lower_Plate:2	NICU, Monel 400	(как определено)	Предел текучести
Pin_A:1	Steel, High Strength Low Alloy	(как определено)	Предел текучести
Pin_A:2	Steel, High Strength Low Alloy	(как определено)	Предел текучести
Pin_A:3	Steel, High Strength Low Alloy	(как определено)	Предел текучести
Pin_A:4	Steel, High Strength Low Alloy	(как определено)	Предел текучести
Pin_B:1	Сталь, мягкая	(как определено)	Предел текучести
Pivot_Threated:1	Сталь	(как определено)	Предел текучести
Handle:1	Сталь, мягкая	(как определено)	Предел текучести
Screw:1	Сталь, мягкая	(как определено)	Предел текучести
Pivot_Lower:1	Сталь	(как определено)	Предел текучести
SHCS_10-32x6:1	Steel, High Strength Low Alloy	(как определено)	Предел текучести
ch_09-Upper_Grip.ipt:1	Сталь, мягкая	(как определено)	Предел текучести
ch_09-Lower_Grip.ipt:1	Сталь, мягкая	(как определено)	Предел текучести



Материалы...

OK Отмена



analyze-2.iam

17

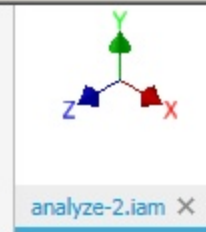
o.volkov&v.zheglova

Назначить материалы

Компонент	Исходный материал	Переопределить материал	Кэфф. запаса прочности
analyze-2.iam			
Upper_Plate:1	Сталь, мягкая	(как определено)	Предел текучести
Upper_Plate:2	Сталь, мягкая	Полистирол	Предел текучести
Lower_Plate:1	NICU, Monel 400	Полистирол, высокопрочный	Предел текучести
Lower_Plate:2	NICU, Monel 400	Полиэтилен, высокая плотность	Предел текучести
Pin_A:1	Steel, High Strength Low Alloy	Полиэтилен, низкая плотность	Предел текучести
Pin_A:2	Steel, High Strength Low Alloy	Резина	Предел текучести
Pin_A:3	Steel, High Strength Low Alloy	Свинец	Предел текучести
Pin_A:4	Steel, High Strength Low Alloy	СВМПЭ, белый	Предел текучести
Pin_B:1	Сталь, мягкая	СВМПЭ, черный	Предел текучести
Pivot_Threated:1	Сталь	Серебро	Предел текучести
Handle:1	Сталь, мягкая	Сталь	Предел текучести
Screw:1	Сталь, мягкая	Сталь нержавеющая, 440С	Предел текучести
Pivot_Lower:1	Сталь	Сталь, высокопрочная, низколегированная	Предел текучести
SHCS_10-32x6:1	Steel, High Strength Low Alloy	Сталь, гальванизированная	Предел текучести
ch_09-Upper_Grip.ipt:1	Сталь, мягкая	Сталь, ковкая	Предел текучести
ch_09-Lower_Grip.ipt:1	Сталь, мягкая	Сталь, легированная	Предел текучести
		Сталь, литейная	Предел текучести
		Сталь, мягкая	Предел текучести
		Сталь, мягкая, сварочная	
		Сталь, нелегированная	
		Сталь, нержавеющая AISI 440С, сварочная	
		Сталь, нержавеющая, аустенитная	
		Сталь, углеродистая	
		Стекло	
		Стеклоцемент	
		Термопластическая смола	
		Типовые	
		Титан	
		Трубопровод ПВХ	
		Фенолформальдегидная смола	
		Чугун, литейный	

18

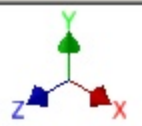
o.volkov&v.zheglova



Назначить материалы

Компонент	Исходный материал	Переопределить материал	Кэфф. запаса прочности
analyze-2.iam			
Upper_Plate:1	Сталь, мягкая	Сталь	Предел текучести
Upper_Plate:2	Сталь, мягкая	Сталь	Предел текучести
Lower_Plate:1	NICU, Monel 400	(как определено)	Предел текучести
Lower_Plate:2	NICU, Monel 400	(как определено)	Предел текучести
Pin_A:1	Steel, High Strength Low Alloy	(как определено)	Предел текучести
Pin_A:2	Steel, High Strength Low Alloy	(как определено)	Предел текучести
Pin_A:3	Steel, High Strength Low Alloy	(как определено)	Предел текучести
Pin_A:4	Steel, High Strength Low Alloy	(как определено)	Предел текучести
Pin_B:1	Сталь, мягкая	(как определено)	Предел текучести
Pivot_Threated:1	Сталь	(как определено)	Предел текучести
Handle:1	Сталь, мягкая	(как определено)	Предел текучести
Screw:1	Сталь, мягкая	(как определено)	Предел текучести
Pivot_Lower:1	Сталь	(как определено)	Предел текучести
SHCS_10-32x6:1	Steel, High Strength Low Alloy	(как определено)	Предел текучести
ch_09-Upper_Grip.ipt:1	Сталь, мягкая	(как определено)	Предел текучести
ch_09-Lower_Grip.ipt:1	Сталь, мягкая	(как определено)	Предел текучести

Материалы... OK Отмена



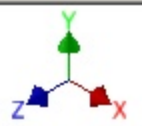
19

o.volkov&v.zheglova

Назначить материалы

Компонент	Исходный материал	Переопределить материал	Кэфф. запаса прочности
analyze-2.iam			
Upper_Plate:1	Сталь, мягкая	Сталь	Предел текучести
Upper_Plate:2	Сталь, мягкая	Сталь	Предел текучести
Lower_Plate:1	NICU, Monel 400	(как определено)	Предел текучести
Lower_Plate:2	NICU, Monel 400	(как определено)	Предел текучести
Pin_A:1	Steel, High Strength Low Alloy	(как определено)	Предел текучести
Pin_A:2	Steel, High Strength Low Alloy	(как определено)	Предел текучести
Pin_A:3	Steel, High Strength Low Alloy	(как определено)	Предел текучести
Pin_A:4	Steel, High Strength Low Alloy	(как определено)	Предел текучести
Pin_B:1	Сталь, мягкая	(как определено)	Предел текучести
Pivot_Threaded:1	Сталь	(как определено)	Предел текучести
Handle:1	Сталь, мягкая	(как определено)	Предел текучести
Screw:1	Сталь, мягкая	(как определено)	Предел текучести
Pivot_Lower:1	Сталь	(как определено)	Предел текучести
SHCS_10-32x6:1	Steel, High Strength Low Alloy	(как определено)	Предел текучести
ch_09-Upper_Grip.ipt:1	Сталь, мягкая	(как определено)	Предел текучести
ch_09-Lower_Grip.ipt:1	Сталь, мягкая	(как определено)	Предел текучести

Материалы... OK Отмена



20

o.volkov&v.zheglova

Назначить материалы

Компонент	Исходный материал	Переопределить материал	Кoeff. запаса прочности
analyze-2.iam			
Upper_Plate:1	Сталь, мягкая	Сталь	Предел текучести
Upper_Plate:2	Сталь, мягкая	Сталь	Предел текучести
Lower_Plate:1	NICU, Monel 400	(как определено)	Предел текучести
Lower_Plate:2	NICU, Monel 400	Пластик АБС	Предел текучести
Pin_A:1	Steel, High Strength Low Alloy	Пластик ЖКП	Предел текучести
Pin_A:2	Steel, High Strength Low Alloy	Пластик ПАЭК	Предел текучести
Pin_A:3	Steel, High Strength Low Alloy	Пластик ПБТ	Предел текучести
Pin_A:4	Steel, High Strength Low Alloy	Пластик ПК/АБС	Предел текучести
Pin_B:1	Сталь, мягкая	Пластик ПММА	Предел текучести
Pivot_Threaded:1	Сталь	Пластик ПФС	Предел текучести
Handle:1	Сталь, мягкая	Пластик ПЭТ	Предел текучести
Screw:1	Сталь, мягкая	Полиацеталь, белый	Предел текучести
Pivot_Lower:1	Сталь	Полиацеталь, черный	Предел текучести
SHCS_10-32x6:1	Steel, High Strength Low Alloy	Поликарбонат, дымчатый	Предел текучести
ch_09-Upper_Grip.ipt:1	Сталь, мягкая	Поликарбонат, прозрачный	Предел текучести
ch_09-Lower_Grip.ipt:1	Сталь, мягкая	Полипропилен	Предел текучести
		Полистирол	
		Полистирол, высокопрочный	
		Полиэтилен, высокая плотность	
		Полиэтилен, низкая плотность	
		⚠ Резина	
		Свинец	
		СВМПЭ, белый	
		СВМПЭ, черный	
		Серебро	
		Сталь	
		Сталь нержавеющая, 440С	
		Сталь, высокопрочная, низколегированная	
		Сталь, гальванизированная	
		Сталь, ковкая	
		Сталь, легированная	
		Сталь, литейная	



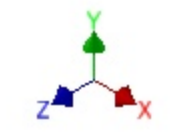
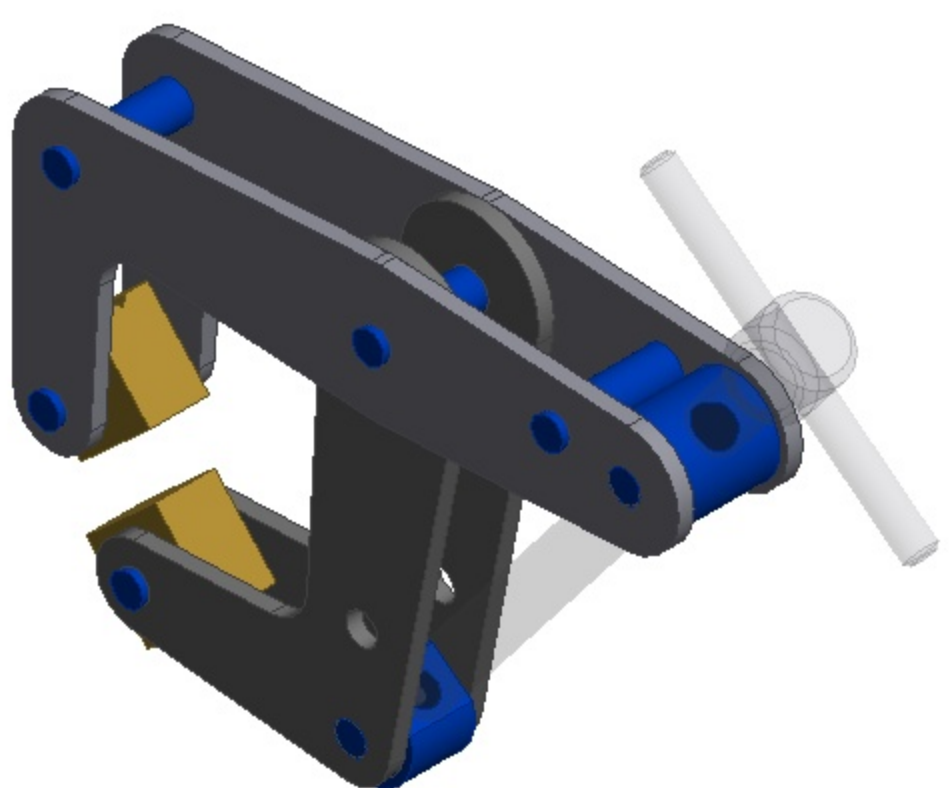
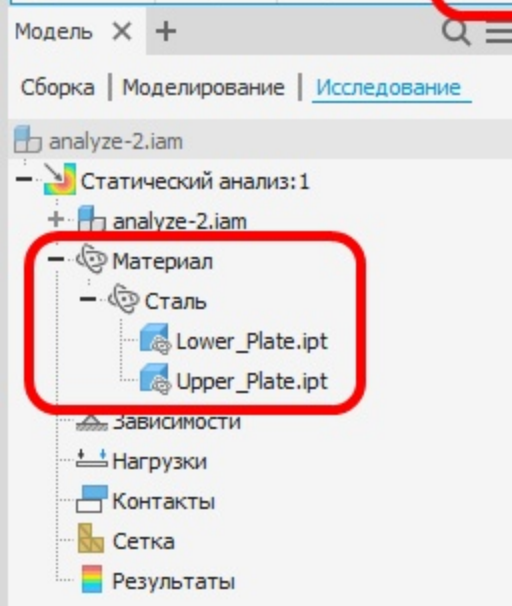
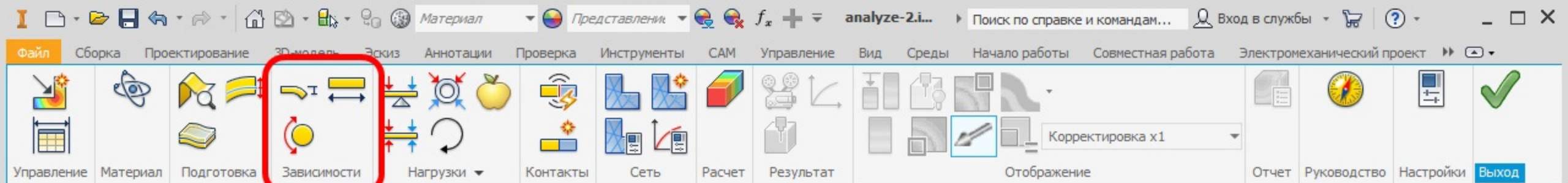
Назначить материалы

Компонент	Исходный материал	Переопределить материал	Кэфф. запаса прочности
analyze-2.iam			
Upper_Plate:1	Сталь, мягкая	Сталь	Предел текучести
Upper_Plate:2	Сталь, мягкая	Сталь	Предел текучести
Lower_Plate:1	NICU, Monel 400	Сталь	Предел текучести
Lower_Plate:2	NICU, Monel 400	Сталь	Предел текучести
Pin_A:1	Steel, High Strength Low Alloy	(как определено)	Предел текучести
Pin_A:2	Steel, High Strength Low Alloy	(как определено)	Предел текучести
Pin_A:3	Steel, High Strength Low Alloy	(как определено)	Предел текучести
Pin_A:4	Steel, High Strength Low Alloy	(как определено)	Предел текучести
Pin_B:1	Сталь, мягкая	(как определено)	Предел текучести
Pivot_Threated:1	Сталь	(как определено)	Предел текучести
Handle:1	Сталь, мягкая	(как определено)	Предел текучести
Screw:1	Сталь, мягкая	(как определено)	Предел текучести
Pivot_Lower:1	Сталь	(как определено)	Предел текучести
SHCS_10-32x6:1	Steel, High Strength Low Alloy	(как определено)	Предел текучести
ch_09-Upper_Grip.ipt:1	Сталь, мягкая	(как определено)	Предел текучести
ch_09-Lower_Grip.ipt:1	Сталь, мягкая	(как определено)	Предел текучести

Материалы... OK Отмена

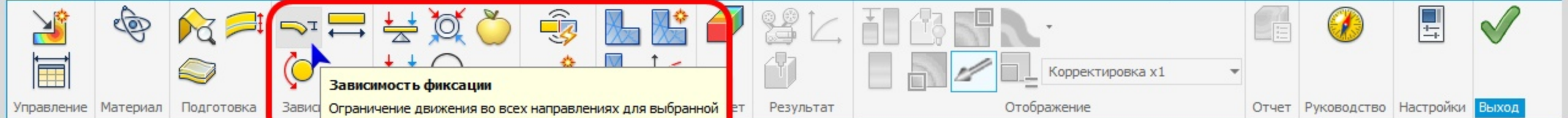
22

o.volkov&v.zheglova



23

o.volkov&v.zheglova

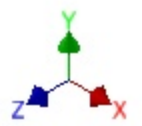
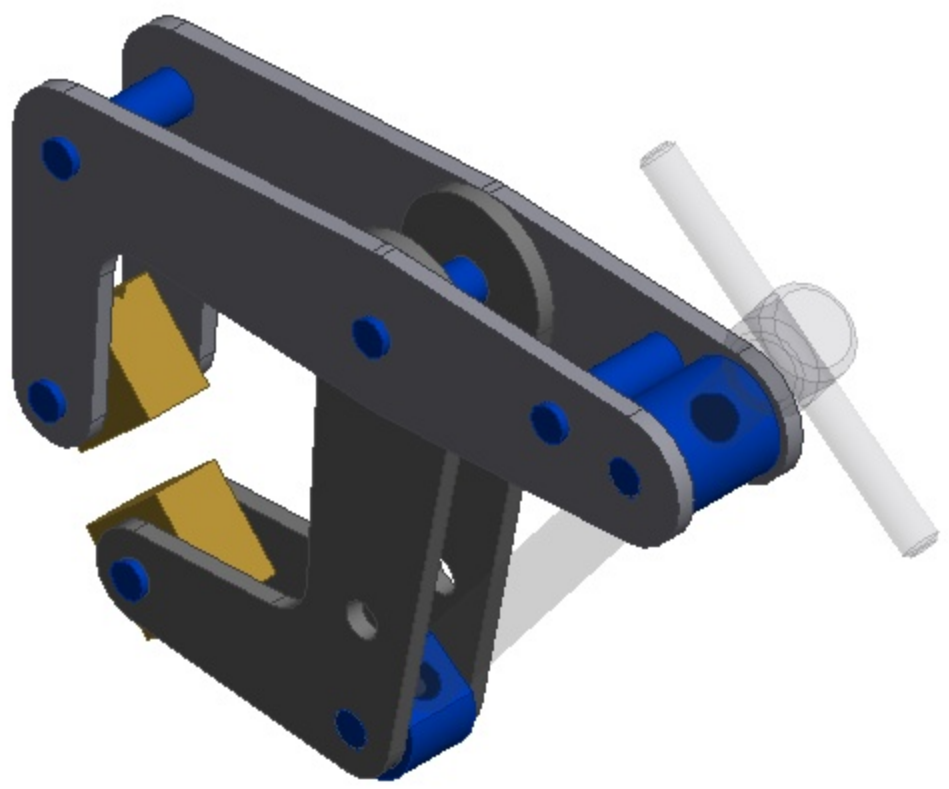


Зависимость фиксации
Ограничение движения во всех направлениях для выбранной геометрии.

Нажмите F1 для получения дополнительной справки

Модель X +
Сборка | Моделирование | Исследование

- analyze-2.iam
- Статический анализ: 1
 - analyze-2.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



24

o.volkov&v.zheglova

Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

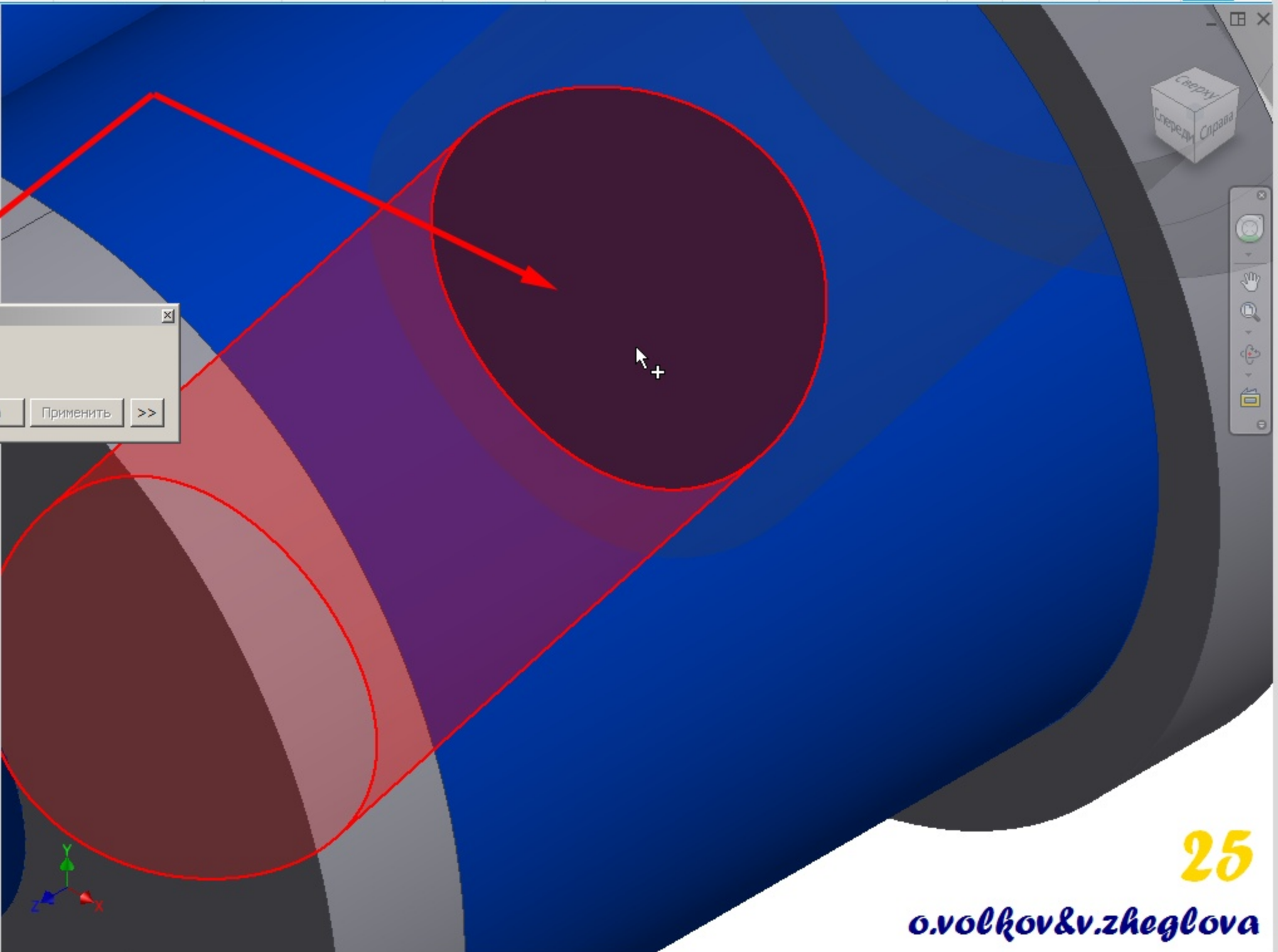
analyze-2.iam

- Статический анализ: 1
 - analyze-2.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

Зависимости фиксации

Положение

OK Отмена Применить >>

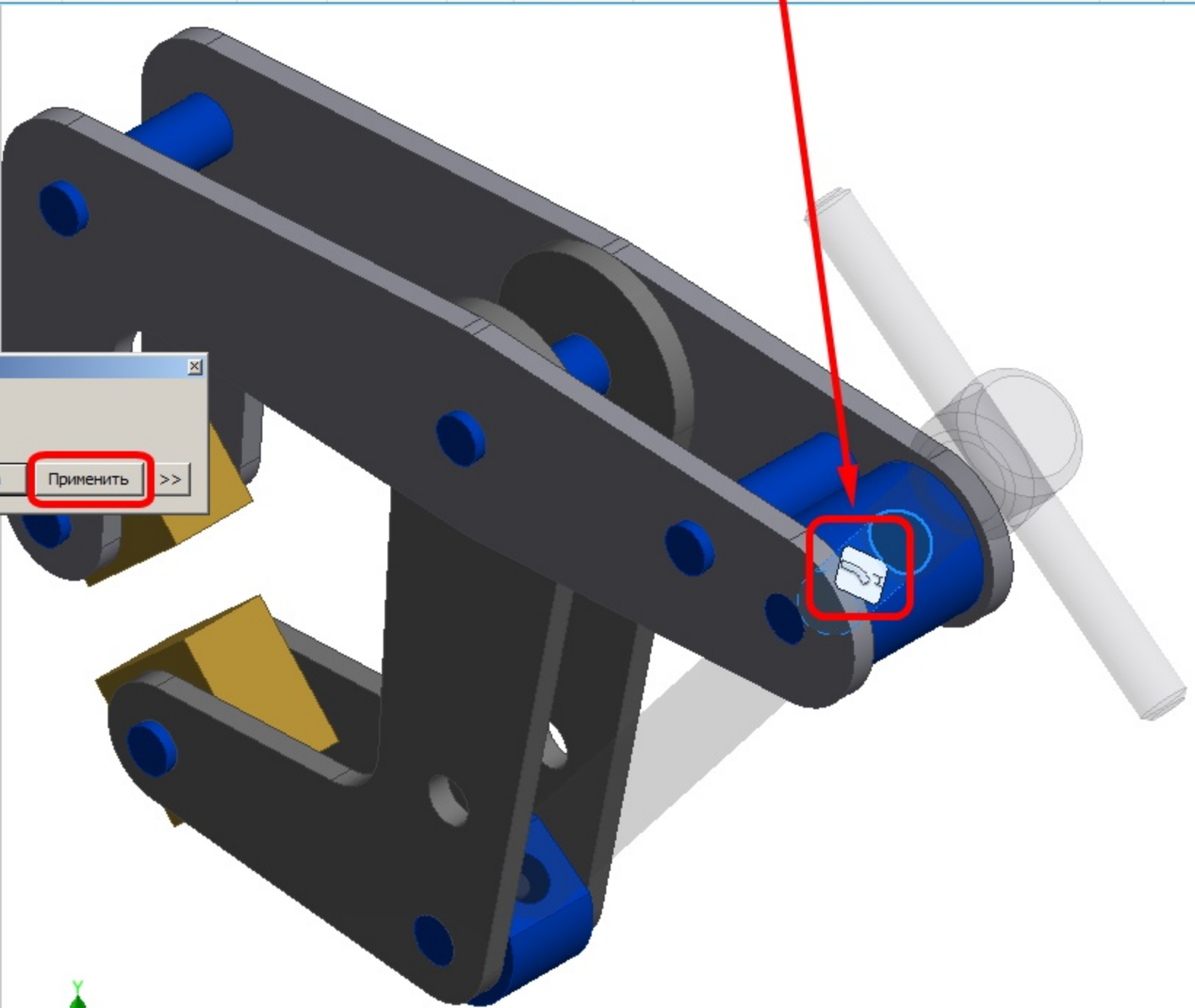


25

o.volkov&v.zheglova

Зависимость фиксации

Грани



Модель X +

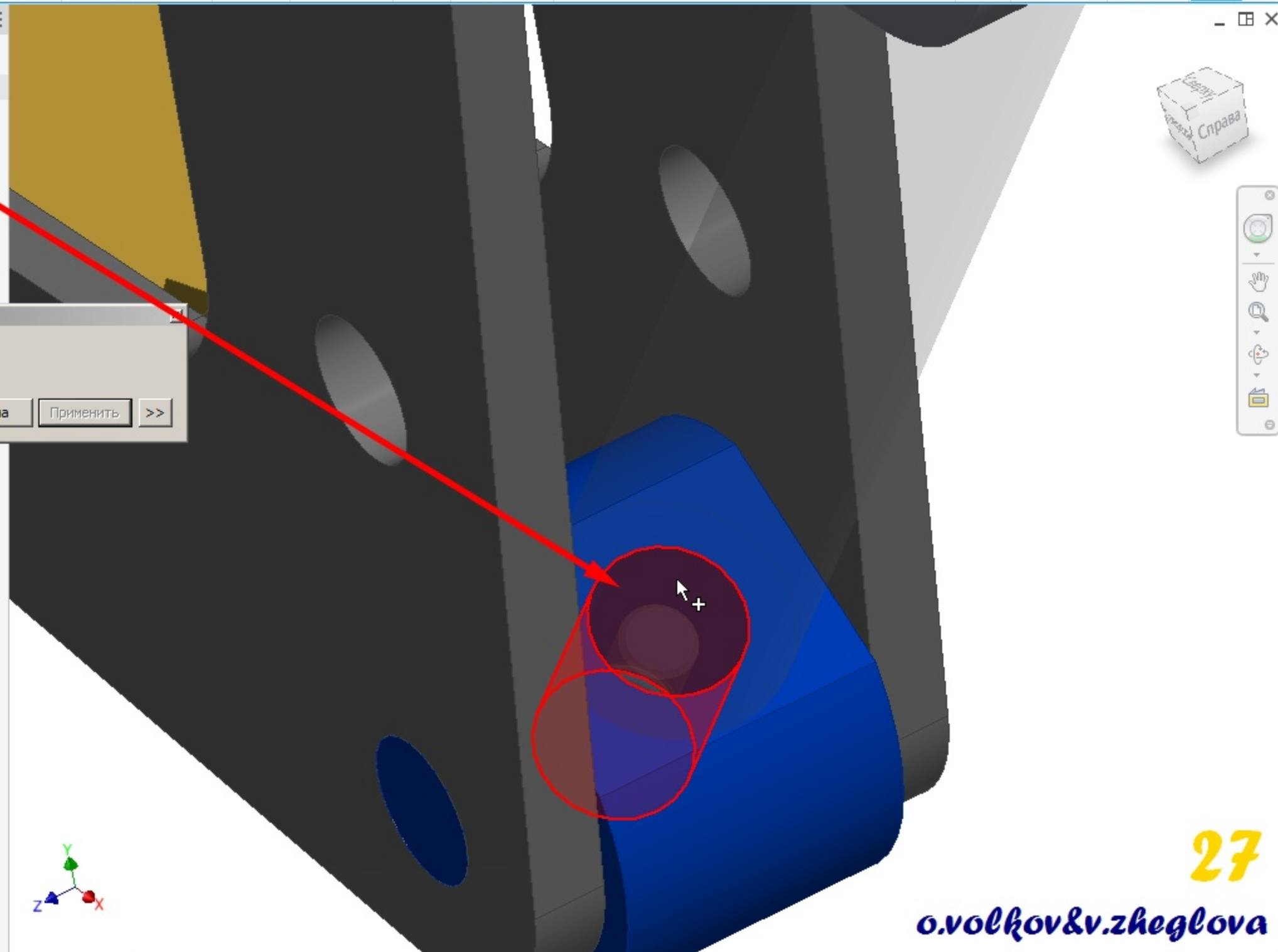
Сборка | Моделирование | Исследование

- analyze-2.iam
 - Статический анализ: 1
 - analyze-2.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

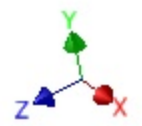
Зависимости фиксации

Положение

OK Отмена Применить >>



Navigation toolbar with icons for rotate, pan, zoom, and other view controls.



27

o.volkov&v.zheglova

Модель X +

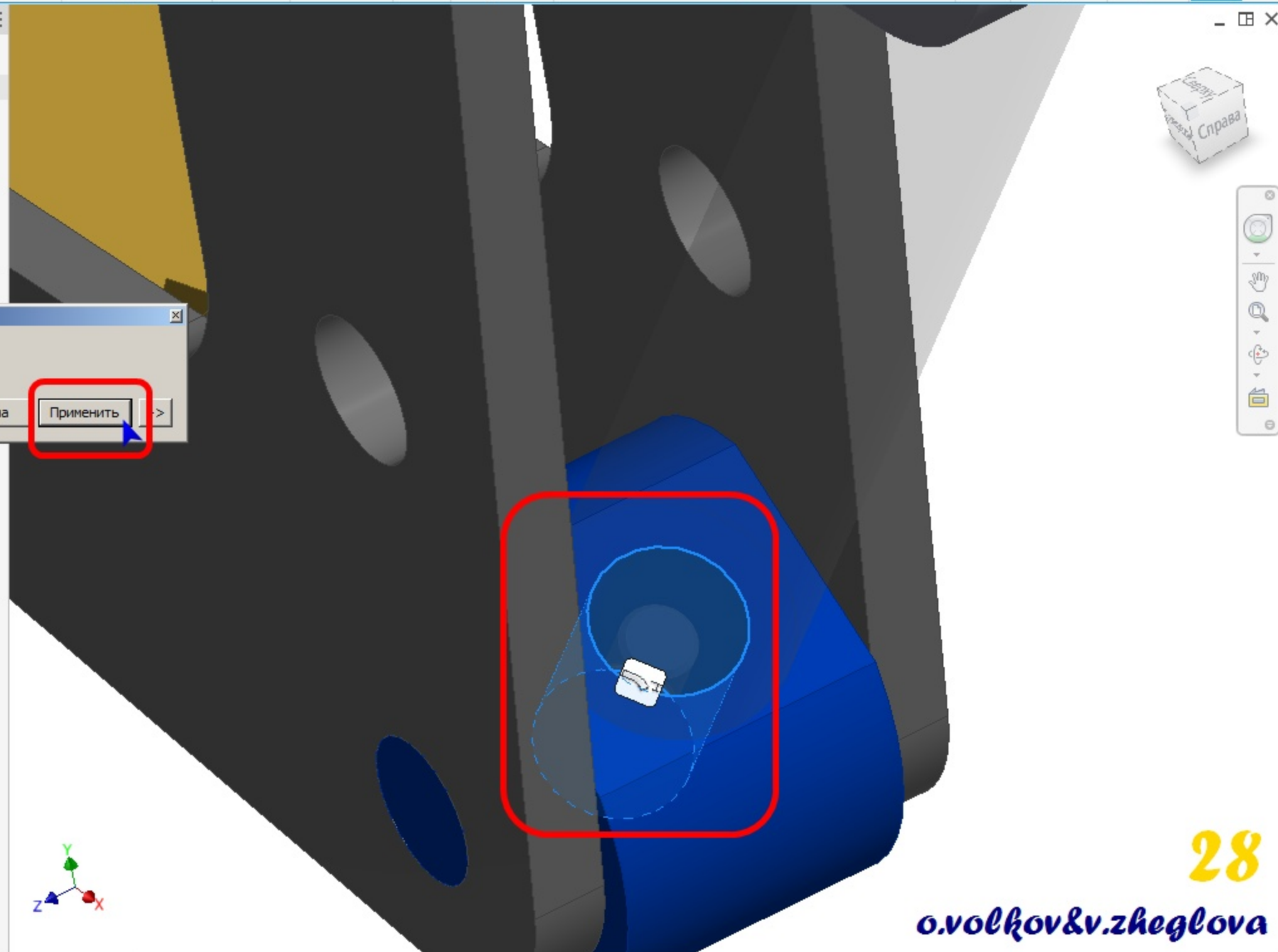
Сборка | Моделирование | Исследование

- analyze-2.iam
 - Статический анализ: 1
 - analyze-2.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

Зависимость фиксации

Грани

OK Отмена Применить



Navigation icons: Home, Back, Forward, Search, Refresh, Print, etc.

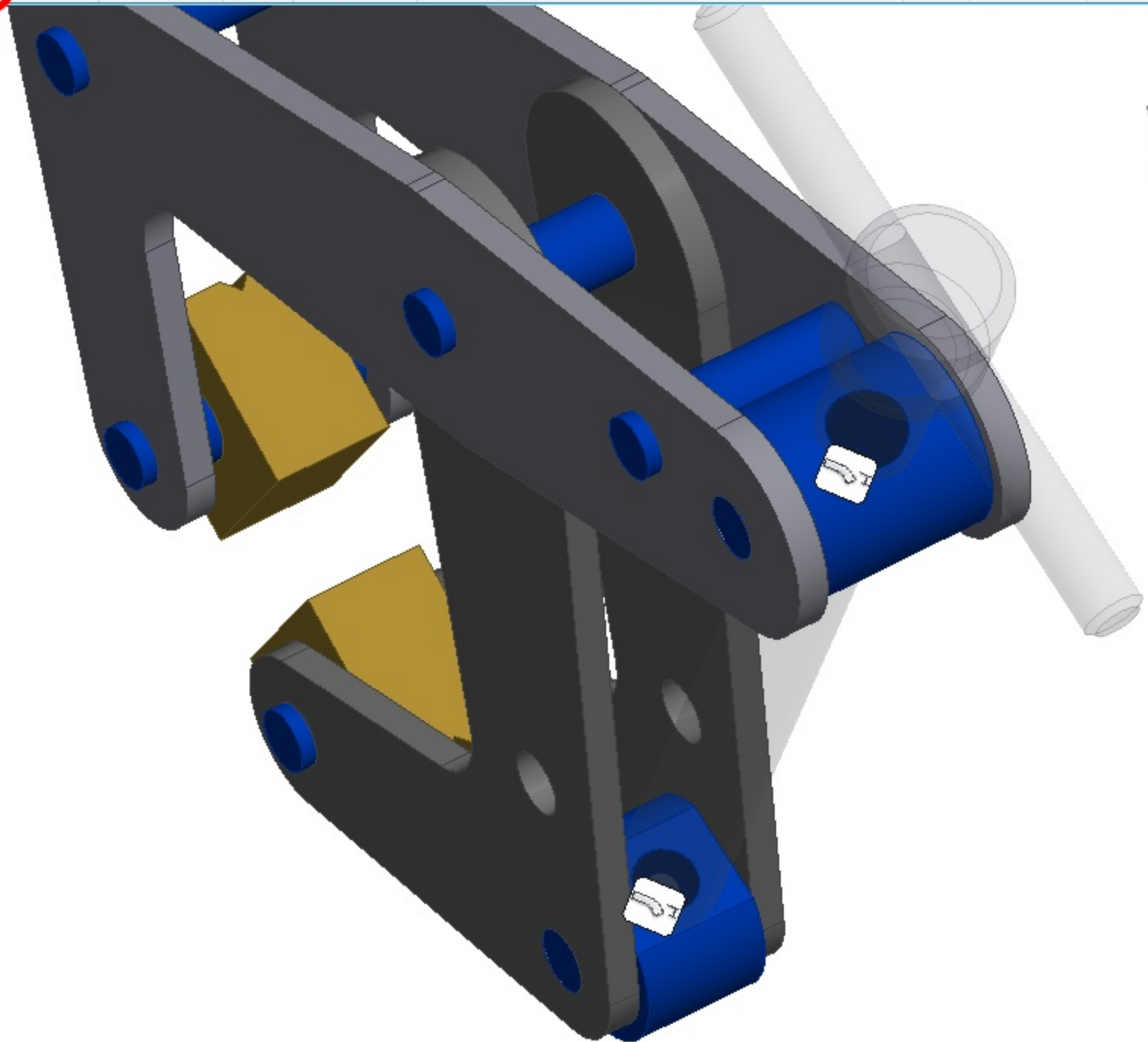
28

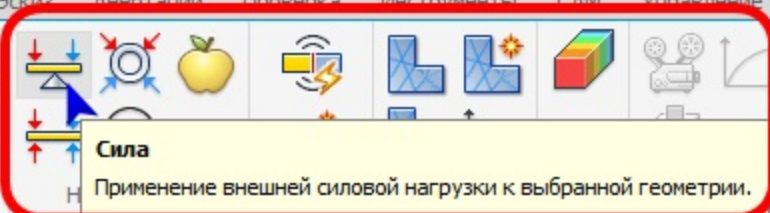
o.volkov&v.zheglova

Модель X +

Сборка | Моделирование | [Исследование](#)

- analyze-2.iam
 - Статический анализ: 1
 - analyze-2.iam
 - Зависимости
 - Зависимость фиксации: 1
 - Зависимость фиксации: 2
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

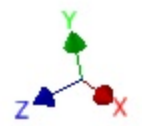
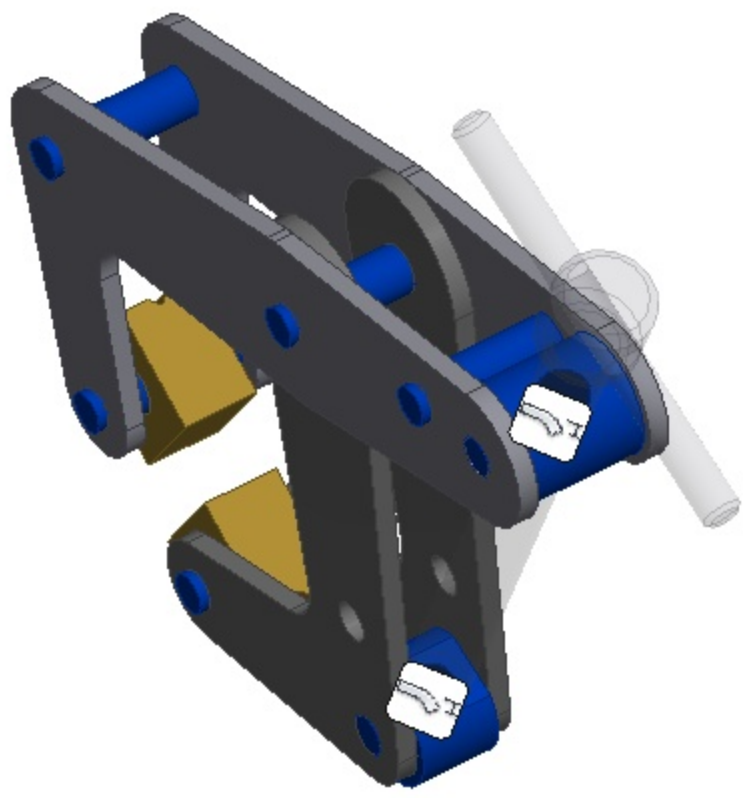




Сила
Применение внешней силовой нагрузки к выбранной геометрии.

Нажмите F1 для получения дополнительной справки

- Модель X +
- Сборка | Моделирование | Исследование
- analyze-2.iam
 - Статический анализ: 1
 - analyze-2.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

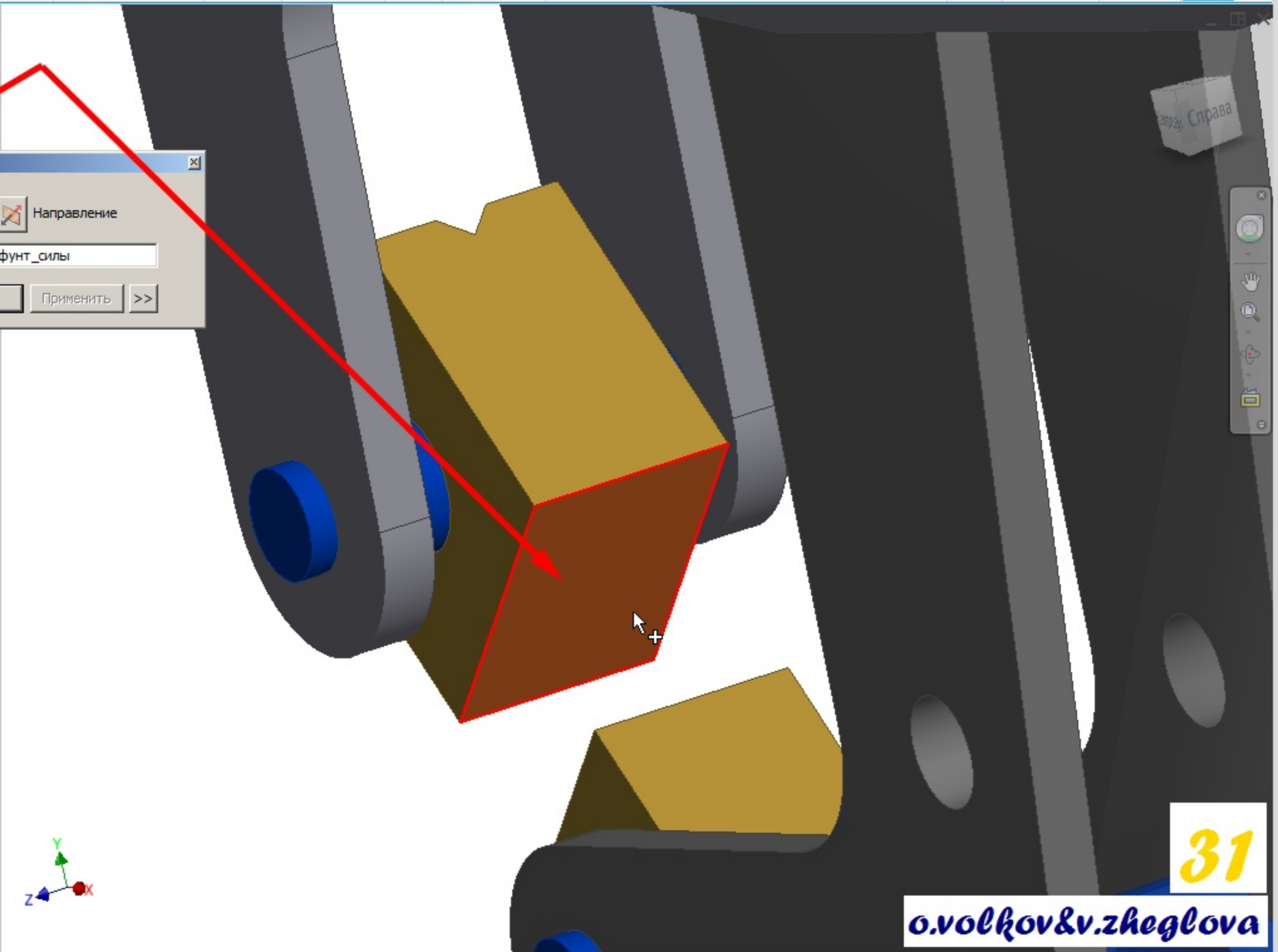
- analyze-2.iam
 - Статический анализ: 1
 - analyze-2.iam
 - Сила

Сила

Положение Направление

Величина: 0,000 фунт_силы

ОК Отмена Применить >>



31

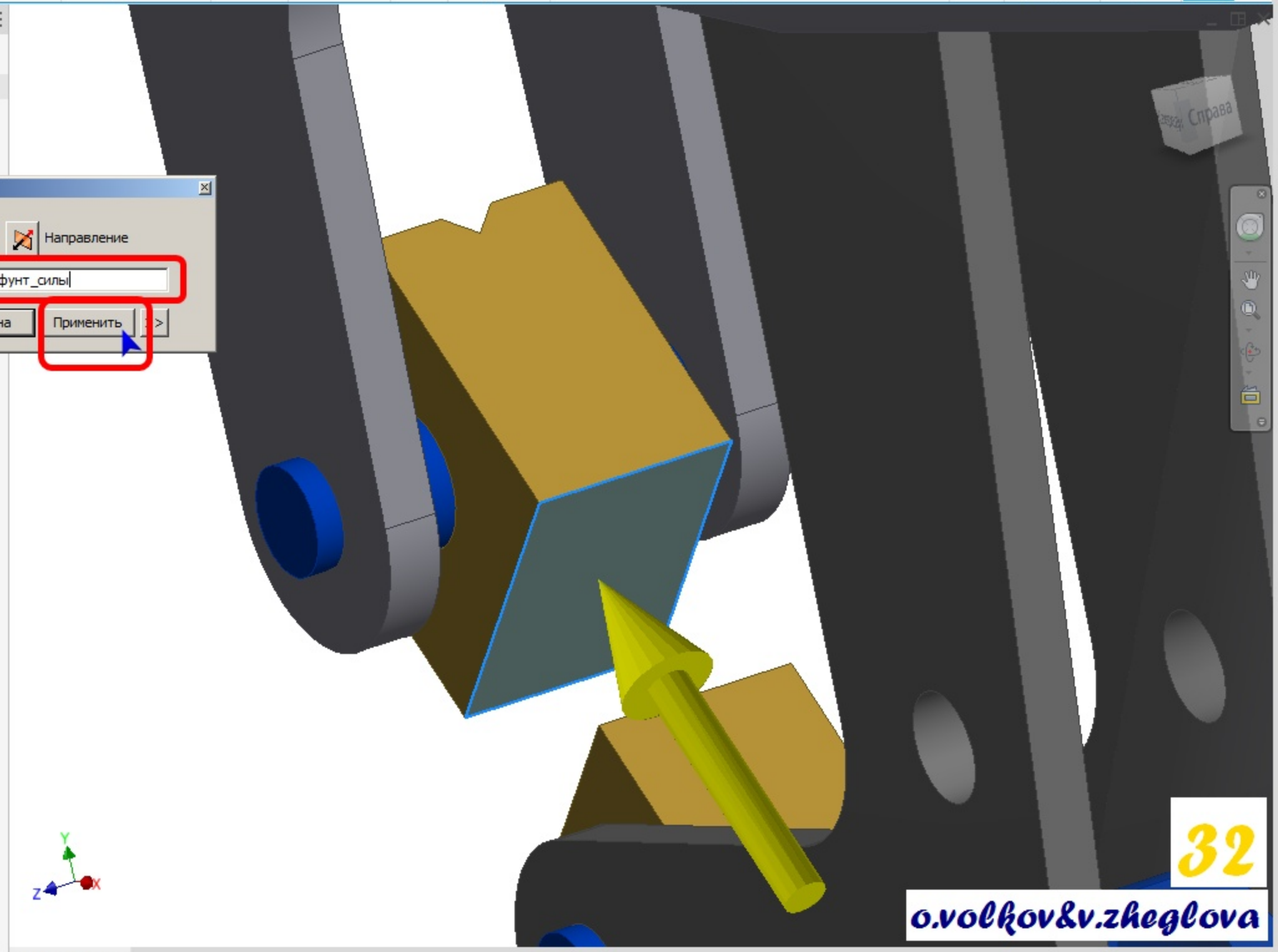
o.volkov&v.zheglova

Сила

Грани Направление

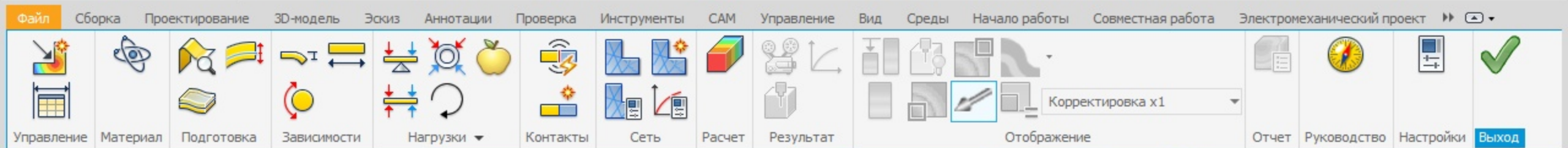
Величина: 100 фунт_силы

OK Отмена Применить



32

o.volkov&v.zheglova



Модель X +
Сборка | Моделирование | Исследование

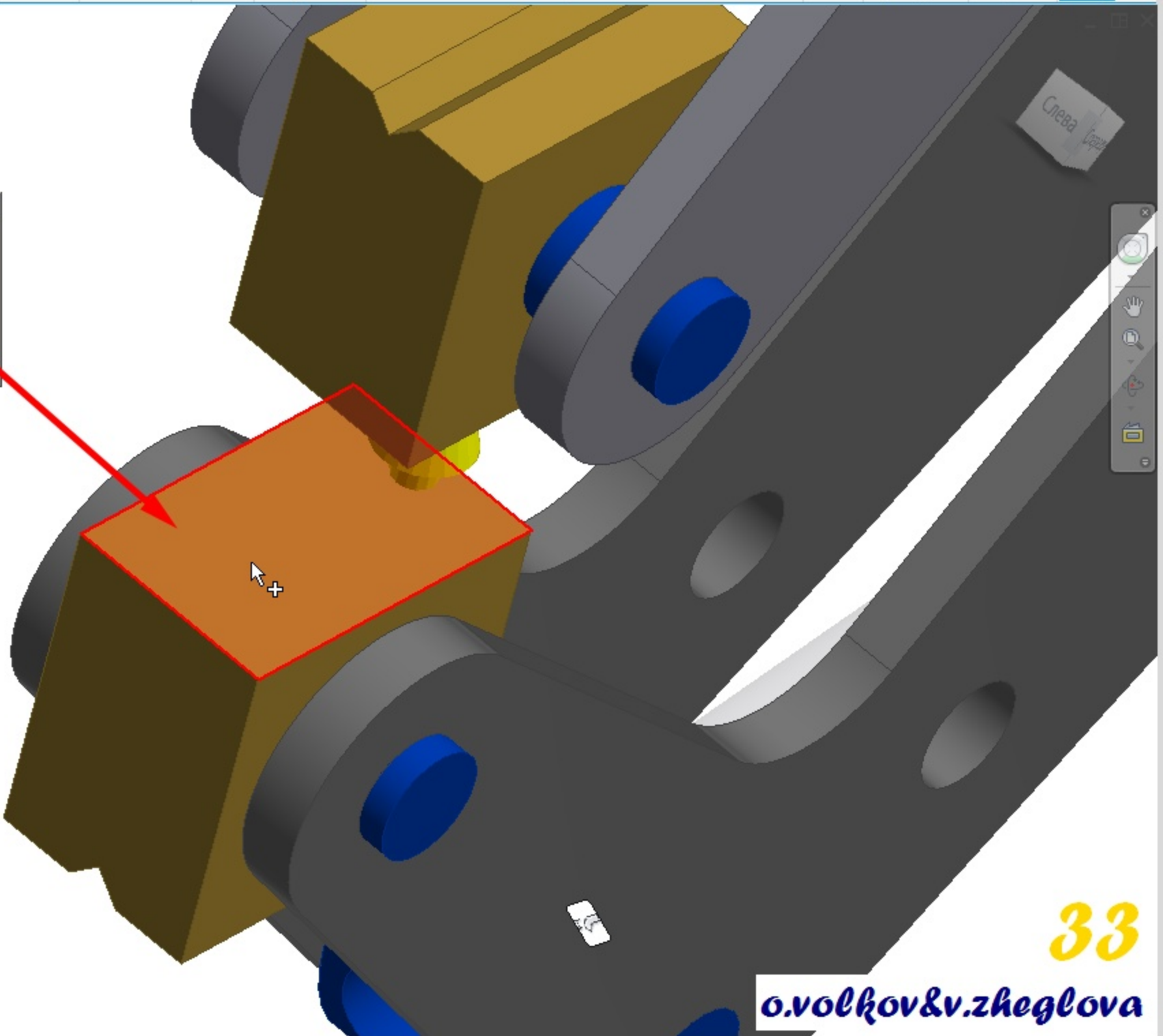
- analyze-2.iam
- Статический анализ: 1
 - analyze-2.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сеть
 - Расчет
 - Результат
 - Отображение
 - Отчет
 - Руководство
 - Настройки
 - Выход

Сила

Положение Направление

Величина: 100,000 фунт_силы

OK Отмена Применить >>



analyze-2.iam X

33

o.volkov&v.zheglova

Сборка | Моделирование | Исследование

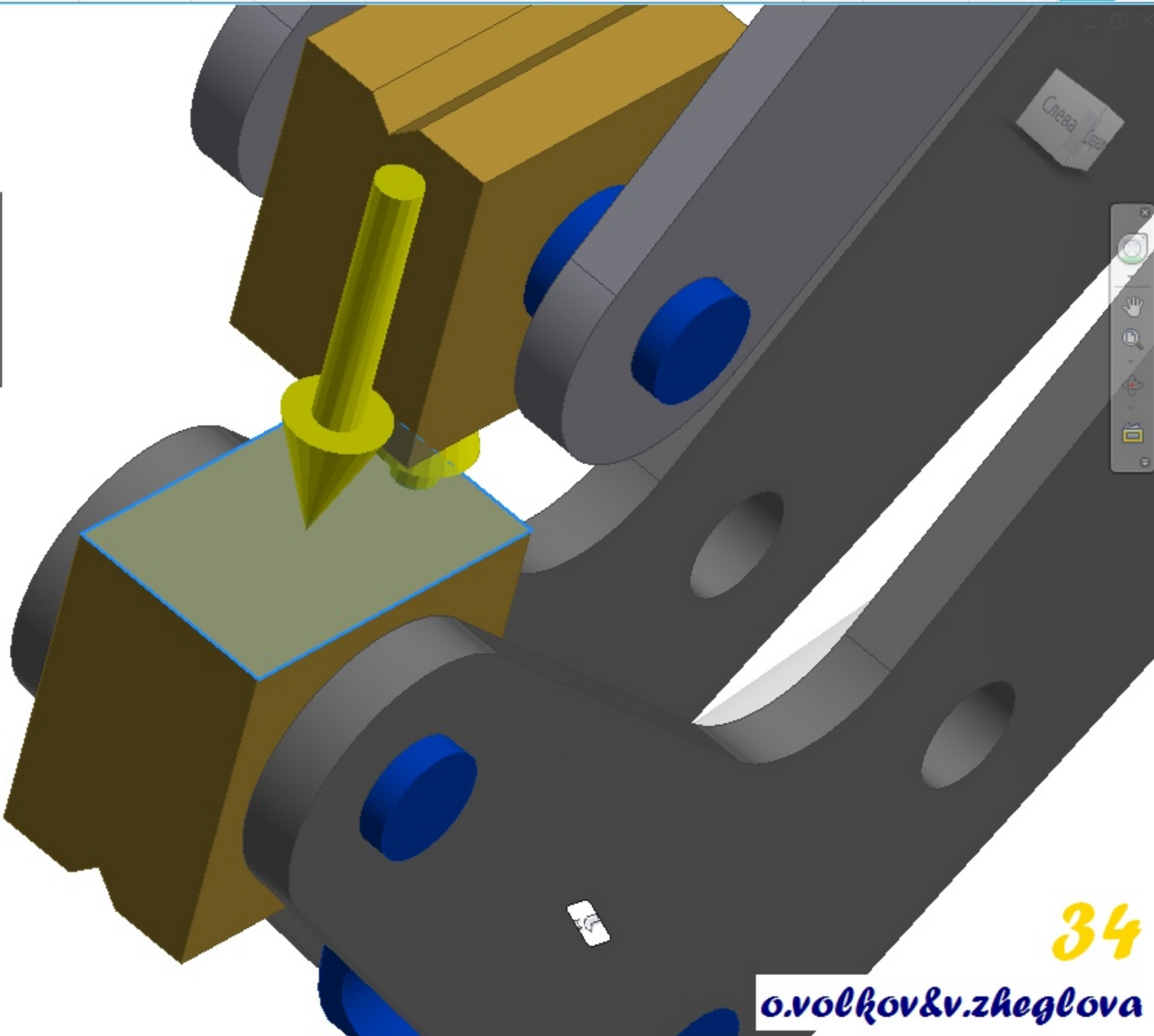
- analyze-2.iam
- Статический анализ: 1
 - analyze-2.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сеть
 - Расчет

Сила

Грани Направление

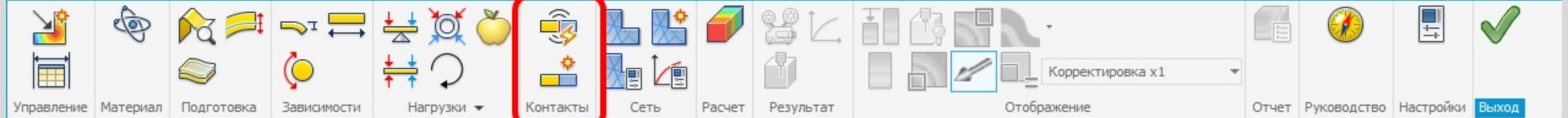
Величина: 100 фунт_силы

OK Отмена Применить >>

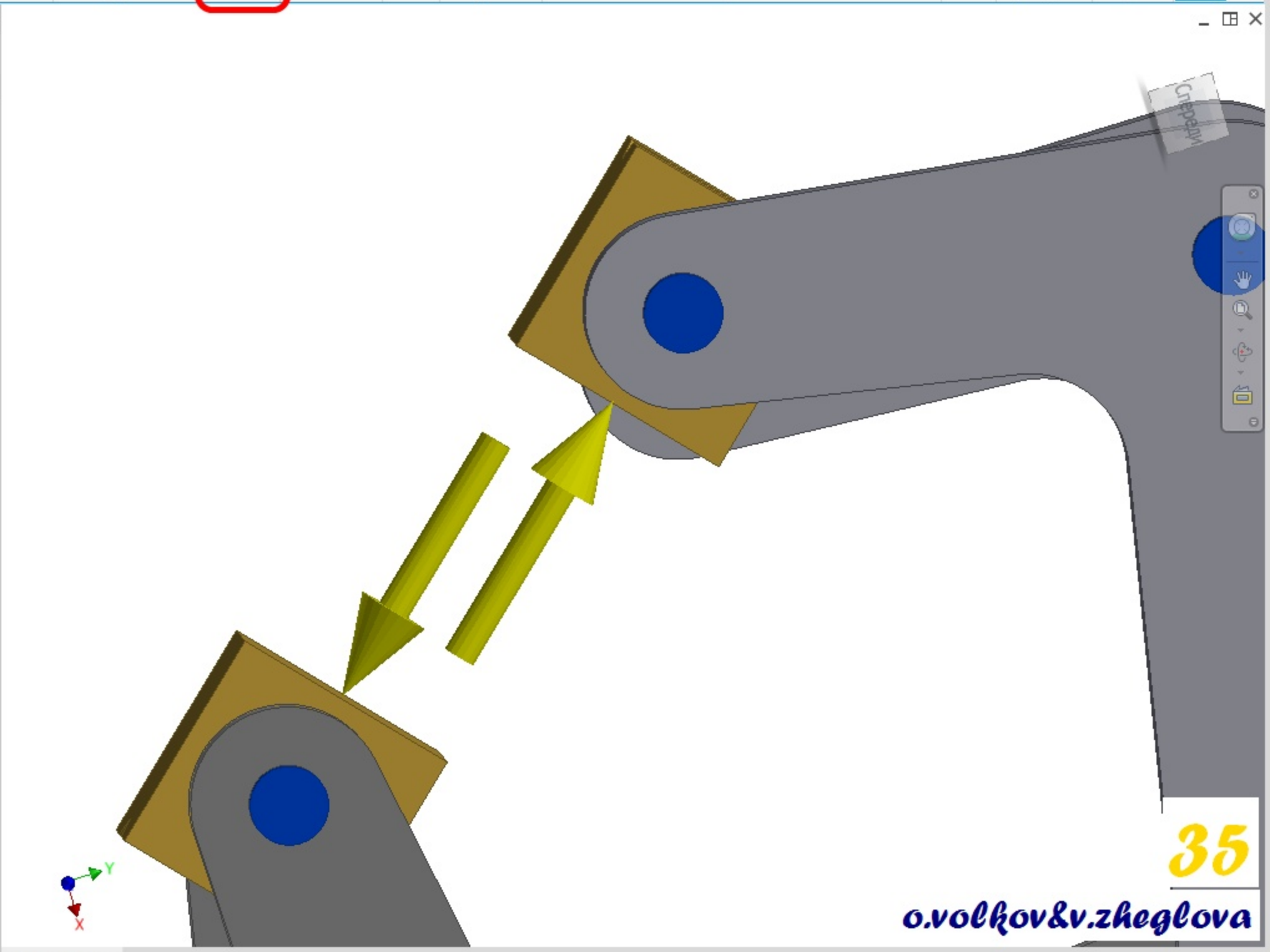


34

o.volkov&v.zheglova

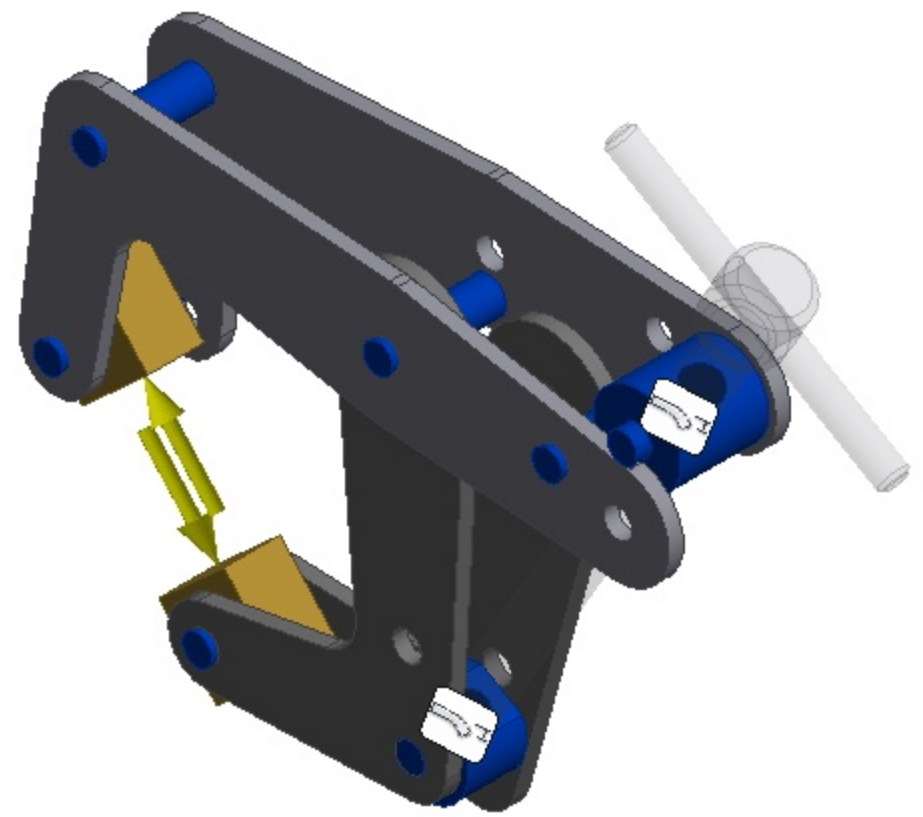


- analyze-2.iam
 - Статический анализ: 1
 - analyze-2.iam
 - Upper_Plate:1
 - Upper_Plate:2
 - Lower_Plate:1
 - Lower_Plate:2
 - Pin_A:1
 - Pin_A:2
 - Pin_A:3
 - Pin_A:4
 - Pin_B:1
 - Pivot_Threaded:1
 - Handle:1
 - Screw:1
 - Pivot_Lower:1
 - SHCS_10-32x6:1
 - ch_09-Upper_Grip.ipt:1
 - ch_09-Lower_Grip.ipt:1
 - Взаимосвязи
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Сила:1
 - Сила:2
 - Сетка
 - Результаты



35

o.volkov&v.zheglova

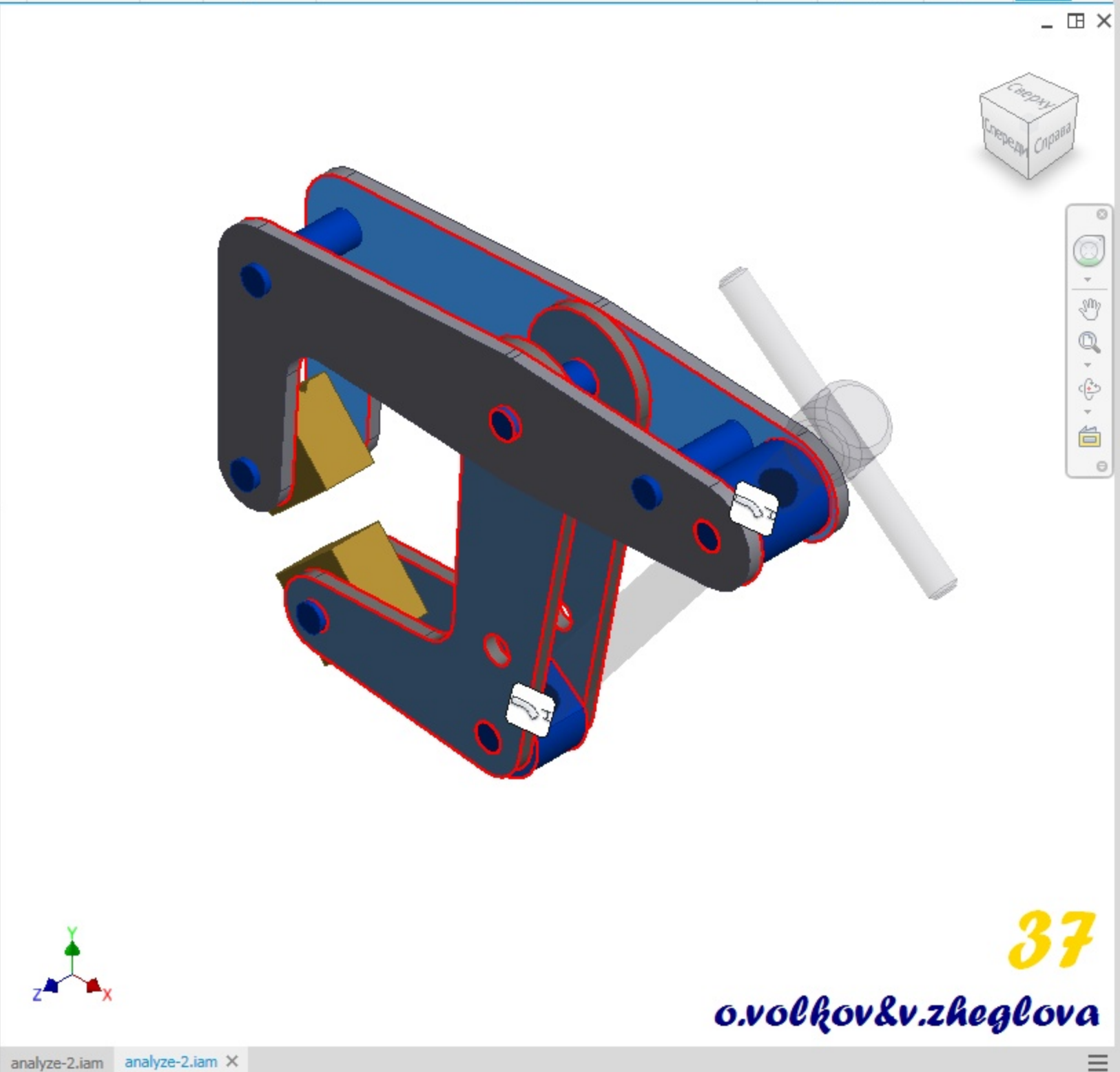


Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

- Связано
 - Связано:1 (Upper_Plate:2, Lower_Plate:2)
 - Связано:2 (Upper_Plate:2, Pivot_Threaded:1)
 - Связано:3 (Upper_Plate:2, Pin_A:3)
 - Связано:4 (Upper_Plate:2, Pin_A:4)
 - Связано:5 (Upper_Plate:2, Pin_A:1)
 - Связано:6 (Upper_Plate:2, Pin_A:2)
 - Связано:7 (Upper_Plate:1, Lower_Plate:1)
 - Связано:8 (Upper_Plate:1, Pivot_Threaded:1)
 - Связано:9 (Upper_Plate:1, Pin_A:2)
 - Связано:10 (Upper_Plate:1, Pin_A:3)
 - Связано:11 (Upper_Plate:1, Pin_A:4)
 - Связано:12 (Lower_Plate:1, Pivot_Lower:1)
 - Связано:13 (Lower_Plate:1, Pin_B:1)
 - Связано:14 (Lower_Plate:2, Pivot_Lower:1)
 - Связано:15 (Lower_Plate:2, Pin_B:1)
 - Связано:16 (Upper_Plate:2, Pin_A:4)
 - Связано:17 (Upper_Plate:1, Pin_A:4)
 - Связано:18 (Upper_Plate:2, Pin_A:3)
 - Связано:19 (Upper_Plate:1, Pin_A:3)
 - Связано:20 (Upper_Plate:2, Pin_A:1)
 - Связано:21 (Upper_Plate:1, Pin_A:1)
 - Связано:22 (Upper_Plate:2, Pivot_Threaded:1)
 - Связано:23 (Upper_Plate:1, Pivot_Threaded:1)
 - Связано:24 (Upper_Plate:2, Pin_A:2)
 - Связано:25 (Upper_Plate:1, Pin_A:2)
 - Связано:26 (Lower_Plate:2, Pivot_Lower:1)
 - Связано:27 (Lower_Plate:1, Pivot_Lower:1)
 - Связано:28 (Lower_Plate:1, Pin_B:1)
 - Связано:29 (Lower_Plate:2, Pin_B:1)
 - Связано:30 (Lower_Plate:1, Pin_A:3)
 - Связано:31 (Lower_Plate:2, Pin_A:3)
 - Связано:32 (Pin_A:1, ch_09-Upper_Grip.ipt:1)
 - Связано:33 (Pin_B:1, ch_09-Lower_Grip.ipt:1)

Результаты



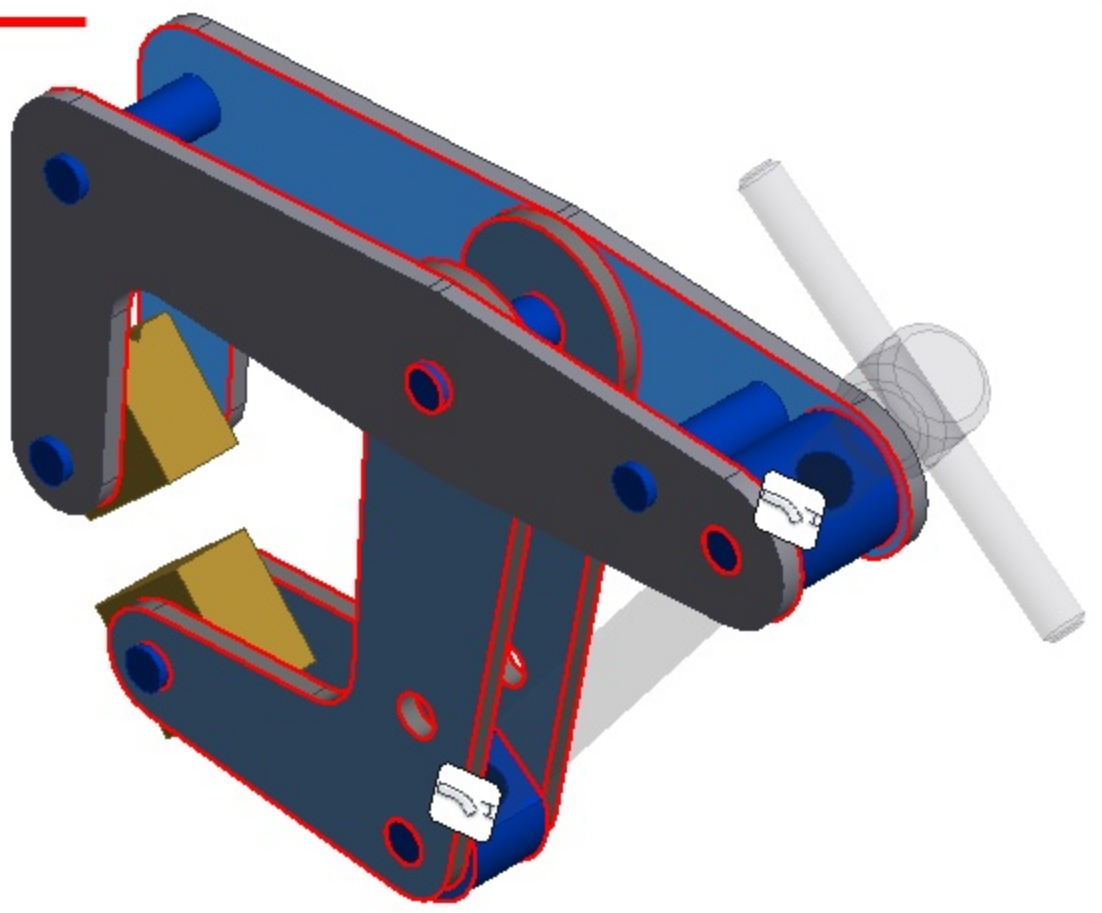
37

o.volkov&v.zheglova

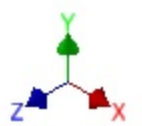
Сборка | Моделирование | Исследование

- Связано
 - Связано:1 (Upper_Plate:2, Lower_Plate:2)
 - Связано:2 (Upper_Plate:2, Pivot Threaded:1)
 - Связано:3 (Upper_Plate:2, Pin_A:3)
 - Связано:4 (Upper_Plate:2, Pin_A:4)
 - Связано:5 (Upper_Plate:2, Pin_A:1)
 - Связано:6 (Upper_Plate:2, Pin_A:2)
 - Связано:7 (Upper_Plate:1, Lower_Plate:1)
 - Связано:8 (Upper_Plate:1, Pivot Threaded:1)
 - Связано:9 (Upper_Plate:1, Pin_A:2)
 - Связано:10 (Upper_Plate:1, Pin_A:3)
 - Связано:11 (Upper_Plate:1, Pin_A:4)
 - Связано:12 (Lower_Plate:1, Pivot Lower:1)
 - Связано:13 (Lower_Plate:1, Pin_B:1)
 - Связано:14 (Lower_Plate:2, Pivot Lower:1)
 - Связано:15 (Lower_Plate:2, Pin_B:1)
 - Связано:16 (Upper_Plate:2, Pin_A:4)
 - Связано:17 (Upper_Plate:1, Pin_A:4)
 - Связано:18 (Upper_Plate:2, Pin_A:3)
 - Связано:19 (Upper_Plate:1, Pin_A:3)
 - Связано:20 (Upper_Plate:2, Pin_A:1)
 - Связано:21 (Upper_Plate:1, Pin_A:1)
 - Связано:22 (Upper_Plate:2, Pivot Threaded:1)
 - Связано:23 (Upper_Plate:1, Pivot Threaded:1)
 - Связано:24 (Upper_Plate:2, Pin_A:2)
 - Связано:25 (Upper_Plate:1, Pin_A:2)
 - Связано:26 (Lower_Plate:2, Pivot Lower:1)
 - Связано:27 (Lower_Plate:1, Pivot Lower:1)
 - Связано:28 (Lower_Plate:1, Pin_B:1)
 - Связано:29 (Lower_Plate:2, Pin_B:1)
 - Связано:30 (Lower_Plate:1, Pin_A:3)
 - Связано:31 (Lower_Plate:2, Pin_A:3)
 - Связано:32 (Pin_A:1, ch_09-Upper_Grip.ipt:1)
 - Связано:33 (Pin_B:1, ch_09-Lower_Grip.ipt:1)
- Сетка
- Результаты

- Повтор Автоматические контакты
- Редактировать контакт**
- Подавить
- Копировать
- Вставить Ctrl+V
- Найти в окне End
- Разделы справки...



- Hand icon
- Zoom in icon
- Zoom out icon
- Rotate icon
- Reset view icon



38

o.volkov&v.zheglova

- Связано
- Связано:1 (Upper_Plate:2, Lower_Plate:2)
- Связано:2 (Upper_Plate:2, Pivot_Threaded:1)
- Связано:3 (Upper_Plate:2, Pin_A:3)
- Связано:4 (Upper_Plate:2, Pin_A:4)
- Связано:5 (Upper_Plate:2, Pin_A:1)
- Связано:6 (Upper_Plate:2, Pin_A:2)
- Связано:7 (Upper_Plate:1, Lower_Plate:1)
- Связано:8 (Upper_Plate:1, Pivot_Threaded:1)
- Связано:9 (Upper_Plate:1, Pin_A:2)
- Связано:10 (Upper_Plate:1, Pin_A:3)
- Связано:11 (Upper_Plate:1, Pin_A:4)
- Связано:12 (Lower_Plate:1, Pivot_Lower:1)
- Связано:13 (Lower_Plate:1, Pin_B:1)
- Связано:14 (Lower_Plate:2, Pivot_Lower:1)
- Связано:15 (Lower_Plate:2, Pin_B:1)
- Связано:16 (Upper_Plate:2, Pin_A:4)
- Связано:17 (Upper_Plate:1, Pin_A:4)
- Связано:18 (Upper_Plate:2, Pin_A:3)
- Связано:19 (Upper_Plate:1, Pin_A:3)
- Связано:20 (Upper_Plate:2, Pin_A:1)
- Связано:21 (Upper_Plate:1, Pin_A:1)
- Связано:22 (Upper_Plate:2, Pivot_Threaded:1)
- Связано:23 (Upper_Plate:1, Pivot_Threaded:1)
- Связано:24 (Upper_Plate:2, Pin_A:2)
- Связано:25 (Upper_Plate:1, Pin_A:2)
- Связано:26 (Lower_Plate:2, Pivot_Lower:1)
- Связано:27 (Lower_Plate:1, Pivot_Lower:1)
- Связано:28 (Lower_Plate:1, Pin_B:1)
- Связано:29 (Lower_Plate:2, Pin_B:1)
- Связано:30 (Lower_Plate:1, Pin_A:3)
- Связано:31 (Lower_Plate:2, Pin_A:3)
- Связано:32 (Pin_A:1, ch_09-Upper_Grip.ipt:1)
- Связано:33 (Pin_B:1, ch_09-Lower_Grip.ipt:1)

Редактировать контакты

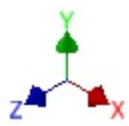
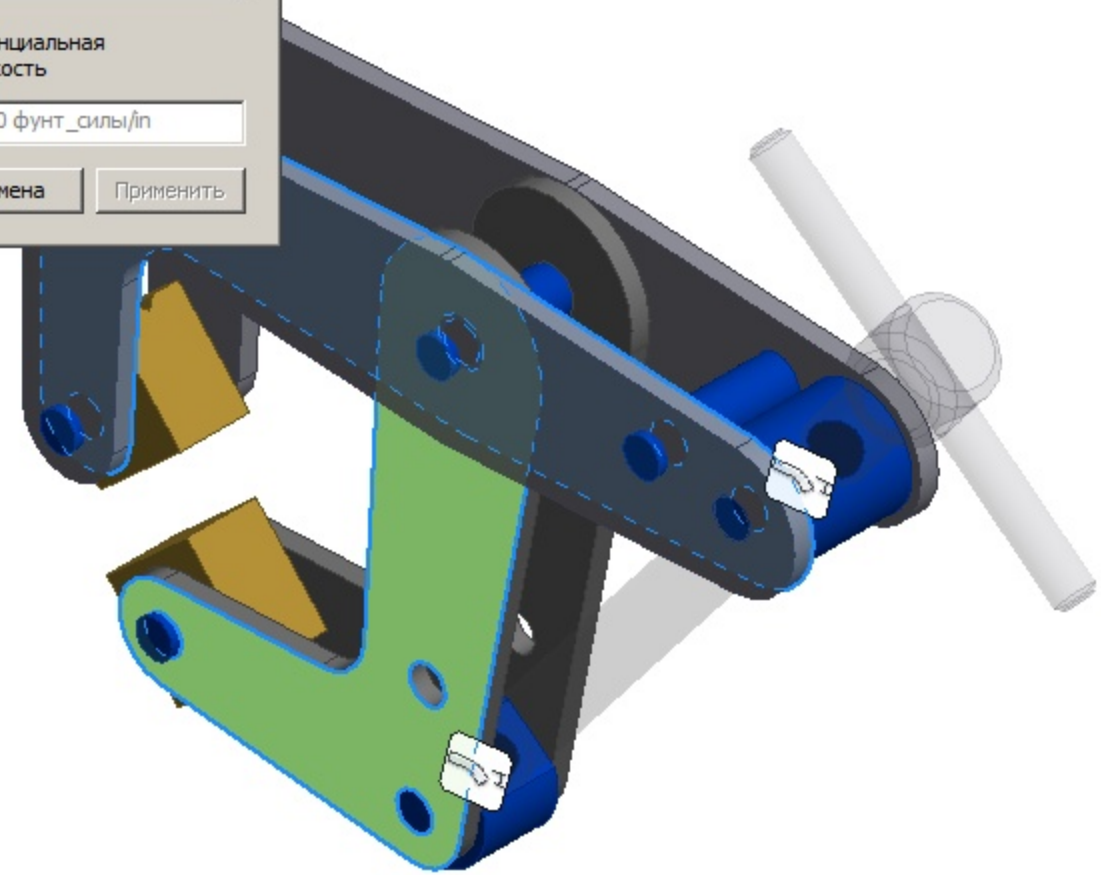
Тип контакта
Связано

Выбор

Нормальная жесткость
0,000 фунт_силы/ин

Тангенциальная жесткость
0,000 фунт_силы/ин

OK Отмена Применить



39

o.volkov&v.zheglova

- Связано
- Связано:1 (Upper_Plate:2, Lower_Plate:2)
- Связано:2 (Upper_Plate:2, Pivot_Threaded:1)
- Связано:3 (Upper_Plate:2, Pin_A:3)
- Связано:4 (Upper_Plate:2, Pin_A:4)
- Связано:5 (Upper_Plate:2, Pin_A:1)
- Связано:6 (Upper_Plate:2, Pin_A:2)
- Связано:7 (Upper_Plate:1, Lower_Plate:1)
- Связано:8 (Upper_Plate:1, Pivot_Threaded:1)
- Связано:9 (Upper_Plate:1, Pin_A:2)
- Связано:10 (Upper_Plate:1, Pin_A:3)
- Связано:11 (Upper_Plate:1, Pin_A:4)
- Связано:12 (Lower_Plate:1, Pivot_Lower:1)
- Связано:13 (Lower_Plate:1, Pin_B:1)
- Связано:14 (Lower_Plate:2, Pivot_Lower:1)
- Связано:15 (Lower_Plate:2, Pin_B:1)
- Связано:16 (Upper_Plate:2, Pin_A:4)
- Связано:17 (Upper_Plate:1, Pin_A:4)
- Связано:18 (Upper_Plate:2, Pin_A:3)
- Связано:19 (Upper_Plate:1, Pin_A:3)
- Связано:20 (Upper_Plate:2, Pin_A:1)
- Связано:21 (Upper_Plate:1, Pin_A:1)
- Связано:22 (Upper_Plate:2, Pivot_Threaded:1)
- Связано:23 (Upper_Plate:1, Pivot_Threaded:1)
- Связано:24 (Upper_Plate:2, Pin_A:2)
- Связано:25 (Upper_Plate:1, Pin_A:2)
- Связано:26 (Lower_Plate:2, Pivot_Lower:1)
- Связано:27 (Lower_Plate:1, Pivot_Lower:1)
- Связано:28 (Lower_Plate:1, Pin_B:1)
- Связано:29 (Lower_Plate:2, Pin_B:1)
- Связано:30 (Lower_Plate:1, Pin_A:3)
- Связано:31 (Lower_Plate:2, Pin_A:3)
- Связано:32 (Pin_A:1, ch_09-Upper_Grip.ipt:1)
- Связано:33 (Pin_B:1, ch_09-Lower_Grip.ipt:1)

Редактировать контакты

Тип контакта

Связано

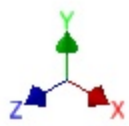
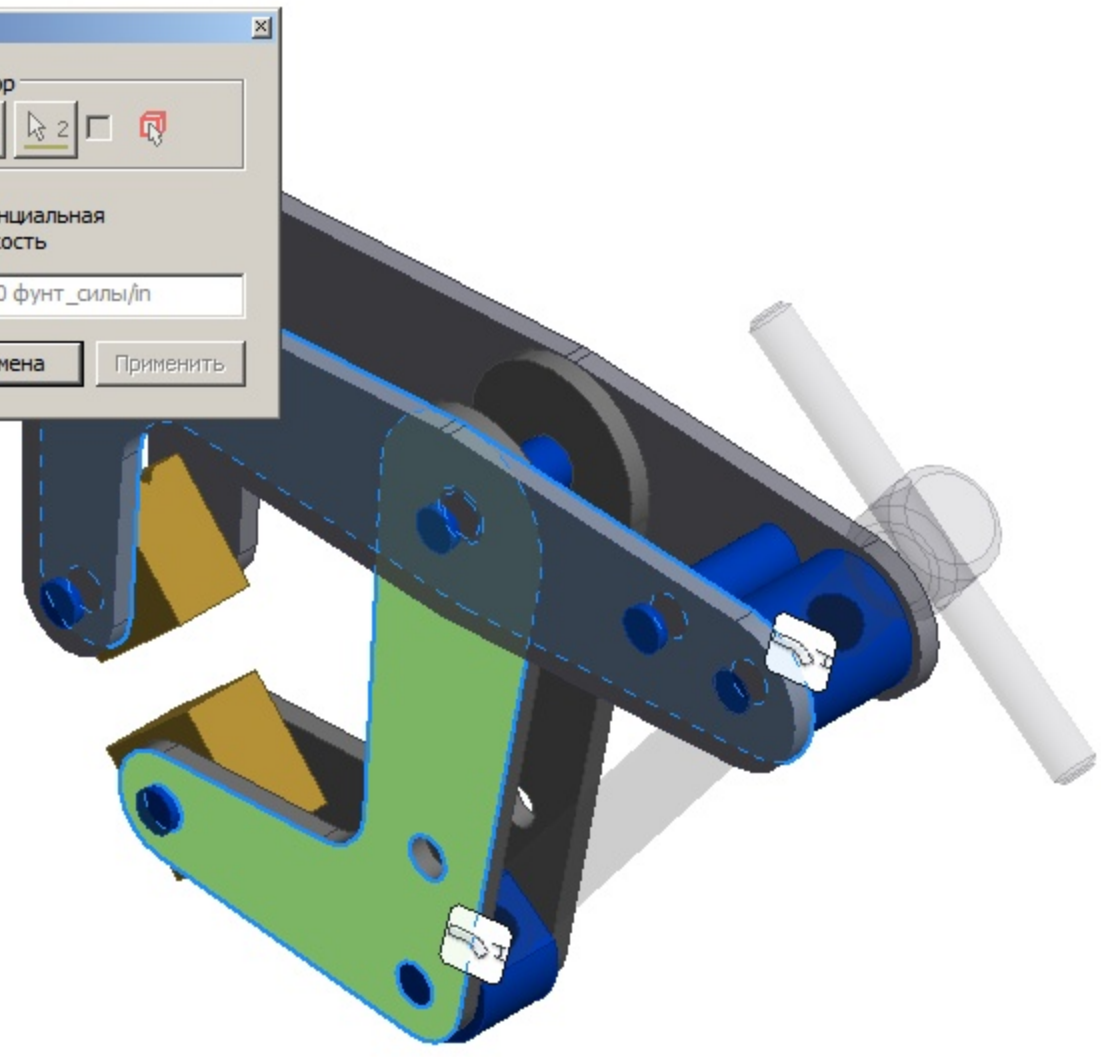
Связано
Разделение
Скольжение / Без разделения
Разделение / Без скольжения
Горячая посадка / Скольжение
Горячая посадка / Без скольжения
Пружина

Выбор

Тангенциальная жесткость

0,000 фунт_силы/ин

OK Отмена Применить



40

o.volkov&v.zheglova

Напоминание о сохранении
analyze-2.iam и зависимые файлы давно не сохранялись. Щелкните [здесь](#) для сохранения.
[Больше не выводить это окно](#)

Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

- Связано
- Связано:1 (Upper_Plate:2, Lower_Plate:2)
- Связано:2 (Upper_Plate:2, Pivot_Threated:1)
- Связано:3 (Upper_Plate:2, Pin_A:3)
- Связано:4 (Upper_Plate:2, Pin_A:4)
- Связано:5 (Upper_Plate:2, Pin_A:1)
- Связано:6 (Upper_Plate:2, Pin_A:2)
- Связано:7 (Upper_Plate:1, Lower_Plate:1)
- Связано:8 (Upper_Plate:1, Pivot_Threated:1)
- Связано:9 (Upper_Plate:1, Pin_A:2)
- Связано:10 (Upper_Plate:1, Pin_A:3)
- Связано:11 (Upper_Plate:1, Pin_A:4)
- Связано:12 (Lower_Plate:1, Pivot_Lower:1)
- Связано:13 (Lower_Plate:1, Pin_B:1)
- Связано:14 (Lower_Plate:2, Pivot_Lower:1)
- Связано:15 (Lower_Plate:2, Pin_B:1)
- Связано:16 (Upper_Plate:2, Pin_A:4)
- Связано:17 (Upper_Plate:1, Pin_A:4)
- Связано:18 (Upper_Plate:2, Pin_A:3)
- Связано:19 (Upper_Plate:1, Pin_A:3)
- Связано:20 (Upper_Plate:2, Pin_A:1)
- Связано:21 (Upper_Plate:1, Pin_A:1)
- Связано:22 (Upper_Plate:2, Pivot_Threated:1)
- Связано:23 (Upper_Plate:1, Pivot_Threated:1)
- Связано:24 (Upper_Plate:2, Pin_A:2)
- Связано:25 (Upper_Plate:1, Pin_A:2)
- Связано:26 (Lower_Plate:2, Pivot_Lower:1)
- Связано:27 (Lower_Plate:1, Pivot_Lower:1)
- Связано:28 (Lower_Plate:1, Pin_B:1)
- Связано:29 (Lower_Plate:2, Pin_B:1)
- Связано:30 (Lower_Plate:1, Pin_A:3)
- Связано:31 (Lower_Plate:2, Pin_A:3)
- Связано:32 (Pin_A:1, ch_09-Upper_Grip.ipt:1)
- Связано:33 (Pin_B:1, ch_09-Lower_Grip.ipt:1)

Редактировать контакты

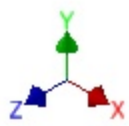
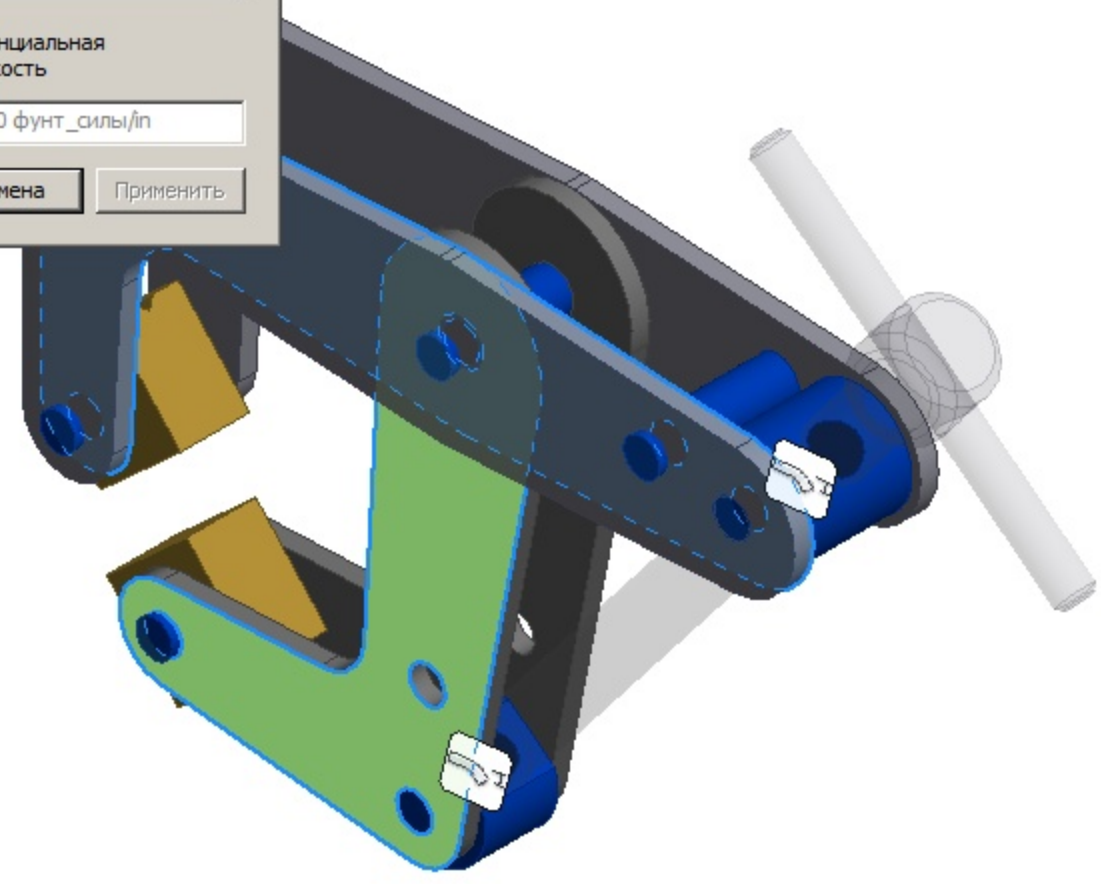
Тип контакта: Скольжение / Без разделения

Выбор: 1 2

Нормальная жесткость: 0,000 фунт_силы/ин

Тангенциальная жесткость: 0,000 фунт_силы/ин

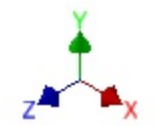
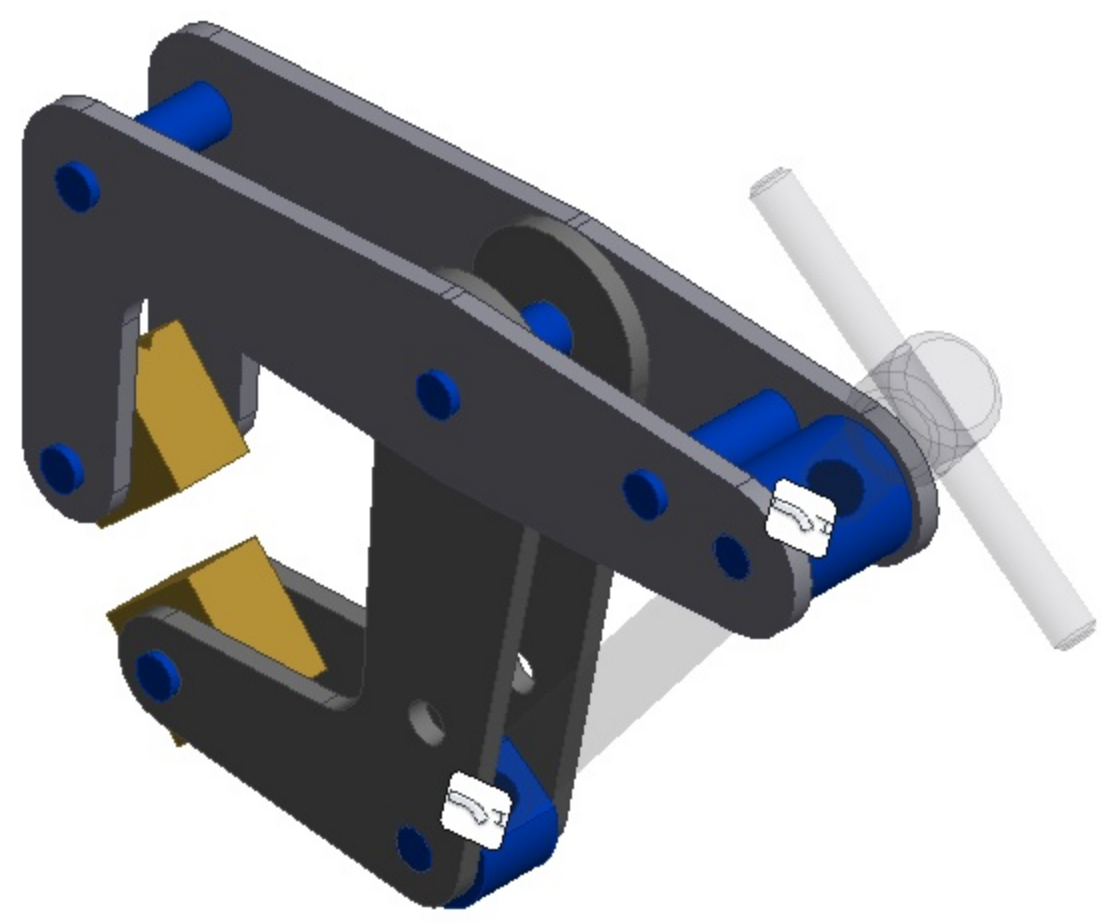
OK Отмена Применить



41

o.volkov&v.zheglova

- Модель X +
- Сборка | Моделирование | Исследование
- Связано:4 (Upper_Plate:2, Pin_A:4)
 - Связано:5 (Upper_Plate:2, Pin_A:1)
 - Связано:6 (Upper_Plate:2, Pin_A:2)
 - Связано:9 (Upper_Plate:1, Pin_A:2)
 - Связано:11 (Upper_Plate:1, Pin_A:4)
 - Связано:13 (Lower_Plate:1, Pin_B:1)
 - Связано:15 (Lower_Plate:2, Pin_B:1)
 - Связано:16 (Upper_Plate:2, Pin_A:4)
 - Связано:17 (Upper_Plate:1, Pin_A:4)
 - Связано:20 (Upper_Plate:2, Pin_A:1)
 - Связано:21 (Upper_Plate:1, Pin_A:1)
 - Связано:24 (Upper_Plate:2, Pin_A:2)
 - Связано:25 (Upper_Plate:1, Pin_A:2)
 - Связано:28 (Lower_Plate:1, Pin_B:1)
 - Связано:29 (Lower_Plate:2, Pin_B:1)
 - Связано:30 (Lower_Plate:1, Pin_A:3)
 - Связано:31 (Lower_Plate:2, Pin_A:3)
 - Связано:32 (Pin_A:1, ch_09-Upper_Grip.ipt:1)
 - Связано:33 (Pin_B:1, ch_09-Lower_Grip.ipt:2)
 - Скольжение / Без разделения
 - Скольжение / Без разделения:1 (Upper_Plate:2, Lower_Plate:2)
 - Скольжение / Без разделения:2 (Upper_Plate:2, Pin_A:3)
 - Скольжение / Без разделения:3 (Upper_Plate:2, Pivot_Threated:1)
 - Скольжение / Без разделения:4 (Upper_Plate:1, Lower_Plate:1)
 - Скольжение / Без разделения:5 (Upper_Plate:1, Pivot_Threated:1)
 - Скольжение / Без разделения:6 (Upper_Plate:1, Pin_A:3)
 - Скольжение / Без разделения:7 (Lower_Plate:1, Pivot_Lower:1)
 - Скольжение / Без разделения:8 (Lower_Plate:2, Pivot_Lower:1)
 - Скольжение / Без разделения:9 (Upper_Plate:2, Pivot_Threated:1)
 - Скольжение / Без разделения:10 (Upper_Plate:1, Pivot_Threated:1)
 - Скольжение / Без разделения:11 (Upper_Plate:1, Pin_A:3)
 - Скольжение / Без разделения:12 (Upper_Plate:2, Pin_A:3)
 - Скольжение / Без разделения:13 (Lower_Plate:2, Pivot_Lower:1)
 - Скольжение / Без разделения:14 (Lower_Plate:1, Pivot_Lower:1)
- Результаты



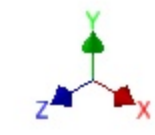
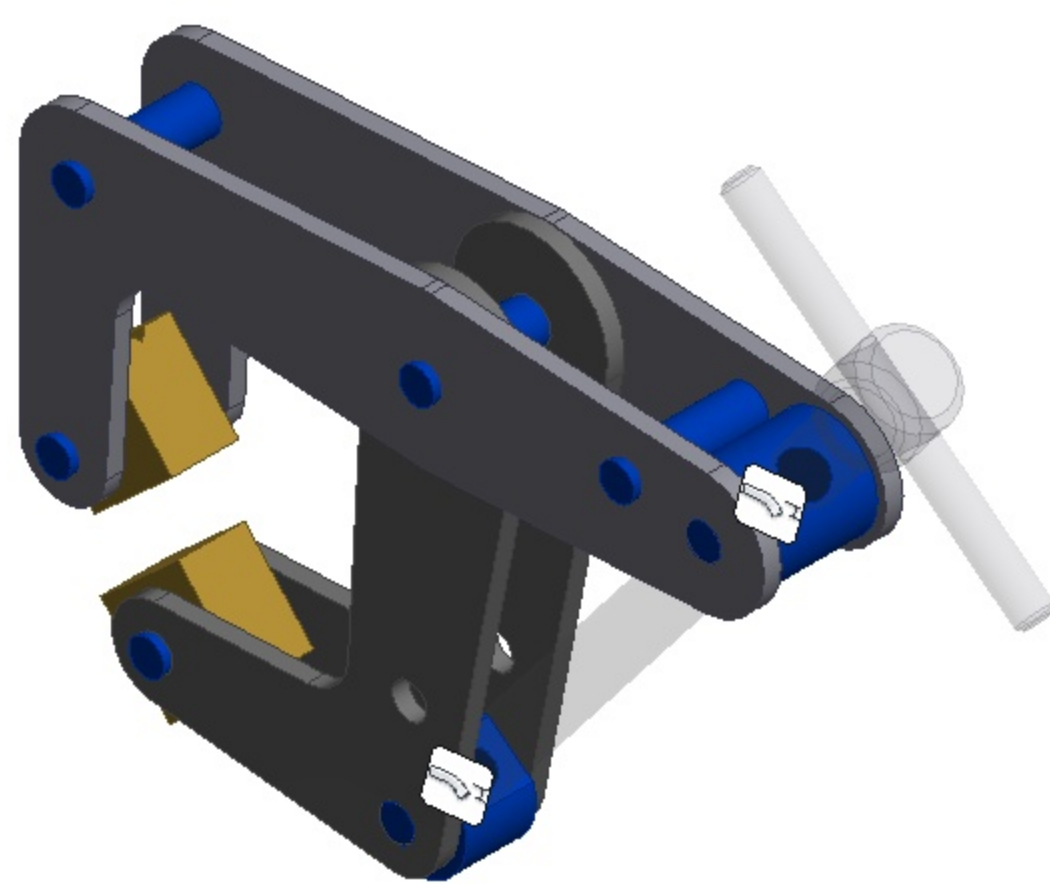
42

o.volkov&v.zheglova

Модель X +

Сборка | Моделирование | [Исследование](#)

- analyze-2.iam
 - Статический анализ: 1
 - analyze-2.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты**
 - Связано
 - Скольжение / Без разделения
 - Сетка
 - Результаты



A set of navigation and utility icons. At the top is a 3D cube with the word "Сеть" (Network) on its top face and "Спереди" (From front) and "Справа" (From right) on its side faces. Below the cube is a vertical toolbar containing several icons: a green checkmark, a hand, a magnifying glass, a circular arrow, and a folder icon.

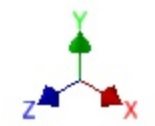
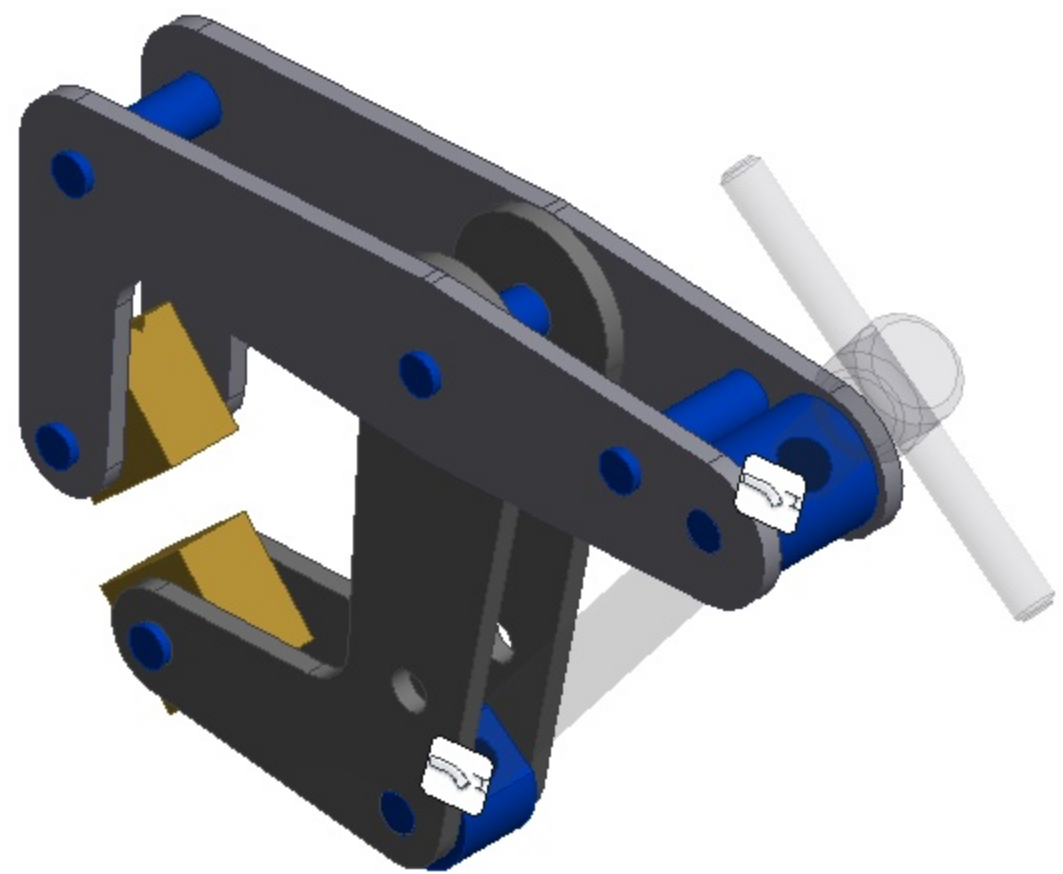


Настройки сети
 Отображение настроек, используемых для создания сетки.
Нажмите F1 для получения дополнительной справки

Модель X +

Сборка | Моделирование | [Исследование](#)

- analyze-2.iam
 - Статический анализ: 1
 - analyze-2.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Связано
 - Скольжение / Без разделения
 - Сетка
 - Результаты



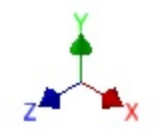
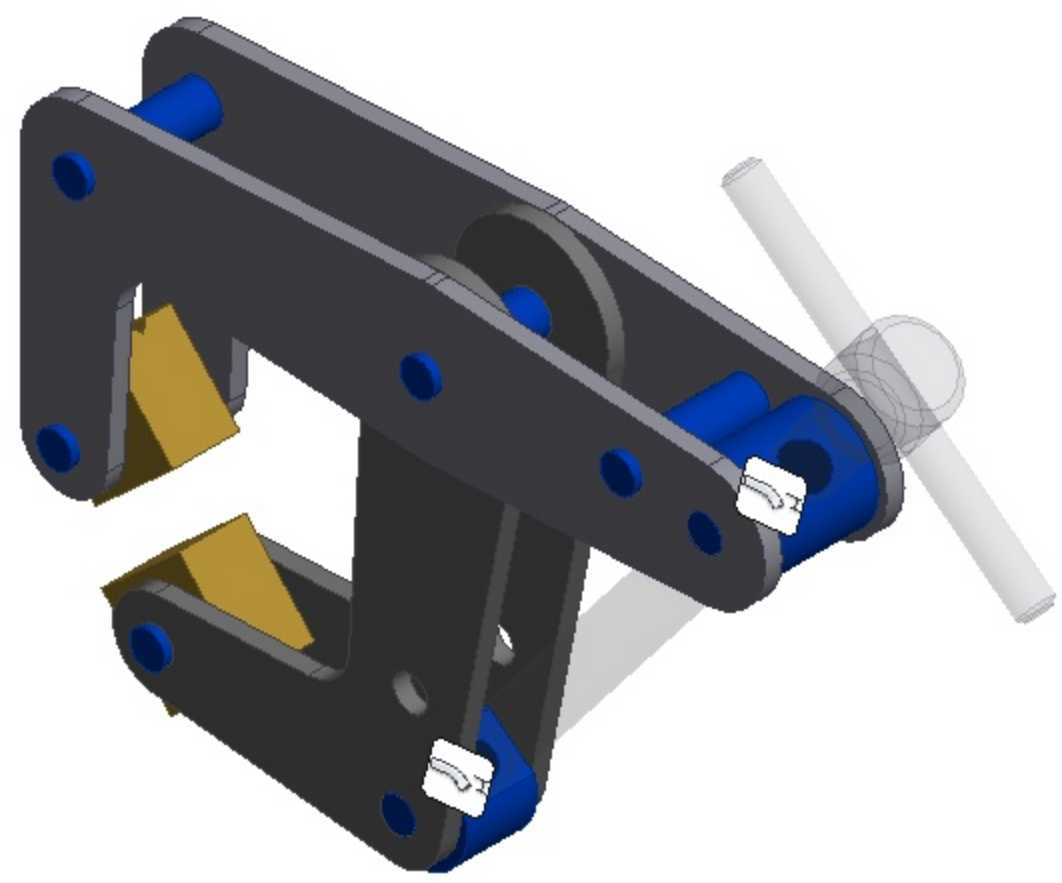
44

o.volkov&v.zheglova

Модель X +

Сборка | Моделирование | [Исследование](#)

- analyze-2.iam
 - Статический анализ: 1
 - analyze-2.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Связано
 - Скрытие / Без разделения
 - Сетка**
 - Повтор Показать все
 - Элемент управления локальной сеткой
 - Настройки сетки**
 - Вид сетки
 - Разделы справки...
 - Результат



45

o.volkov&v.zheglova

- analyze-2.iam
 - Статический анализ: 1
 - analyze-2.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Связано
 - Скольжение / Без разделения
 - Сетка
 - Результаты

Настройки сети

Общие параметры

Средний размер элементов: 0,100
(как дробное значение от длины ограничивающей рамки)

Минимальный размер элементов: 0,200
(как дробное значение от среднего размера)

Коэффициент разнородности: 1,500

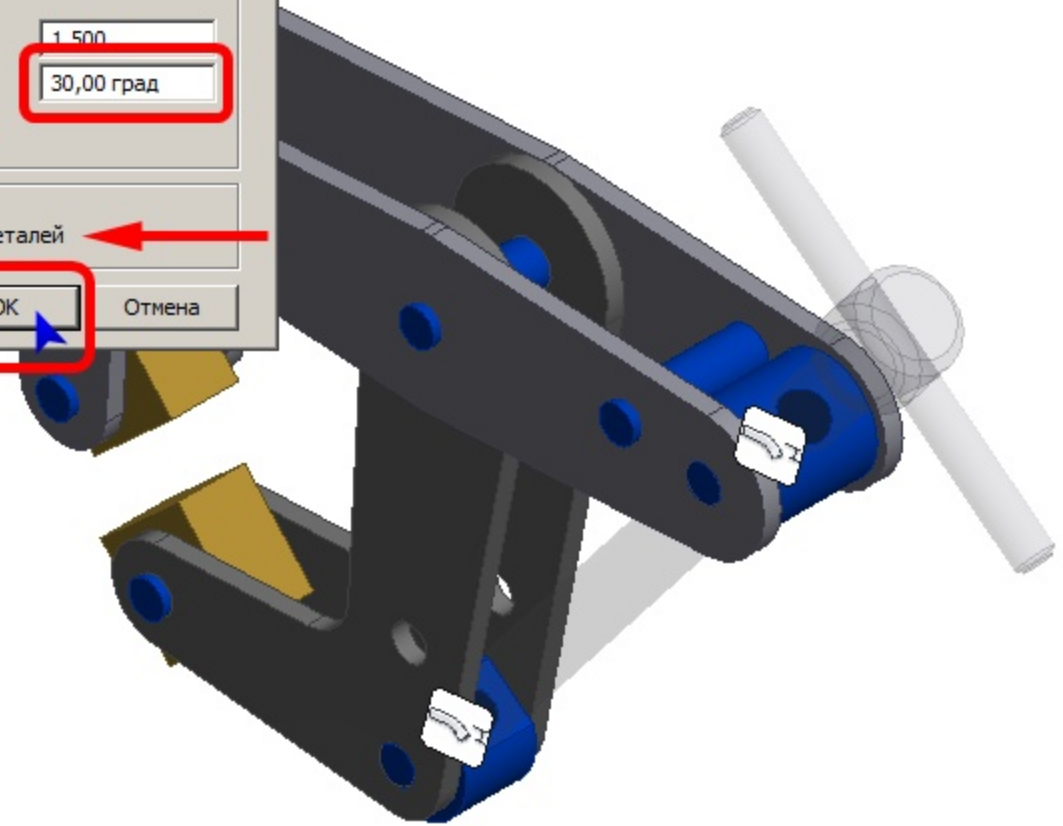
Максимальный угол поворота: 30,00 град

Создать изогнутые элементы сетки

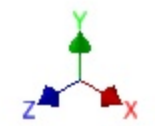
Параметр сборки

Использовать для сетки сборки измерение на основе деталей

OK Отмена

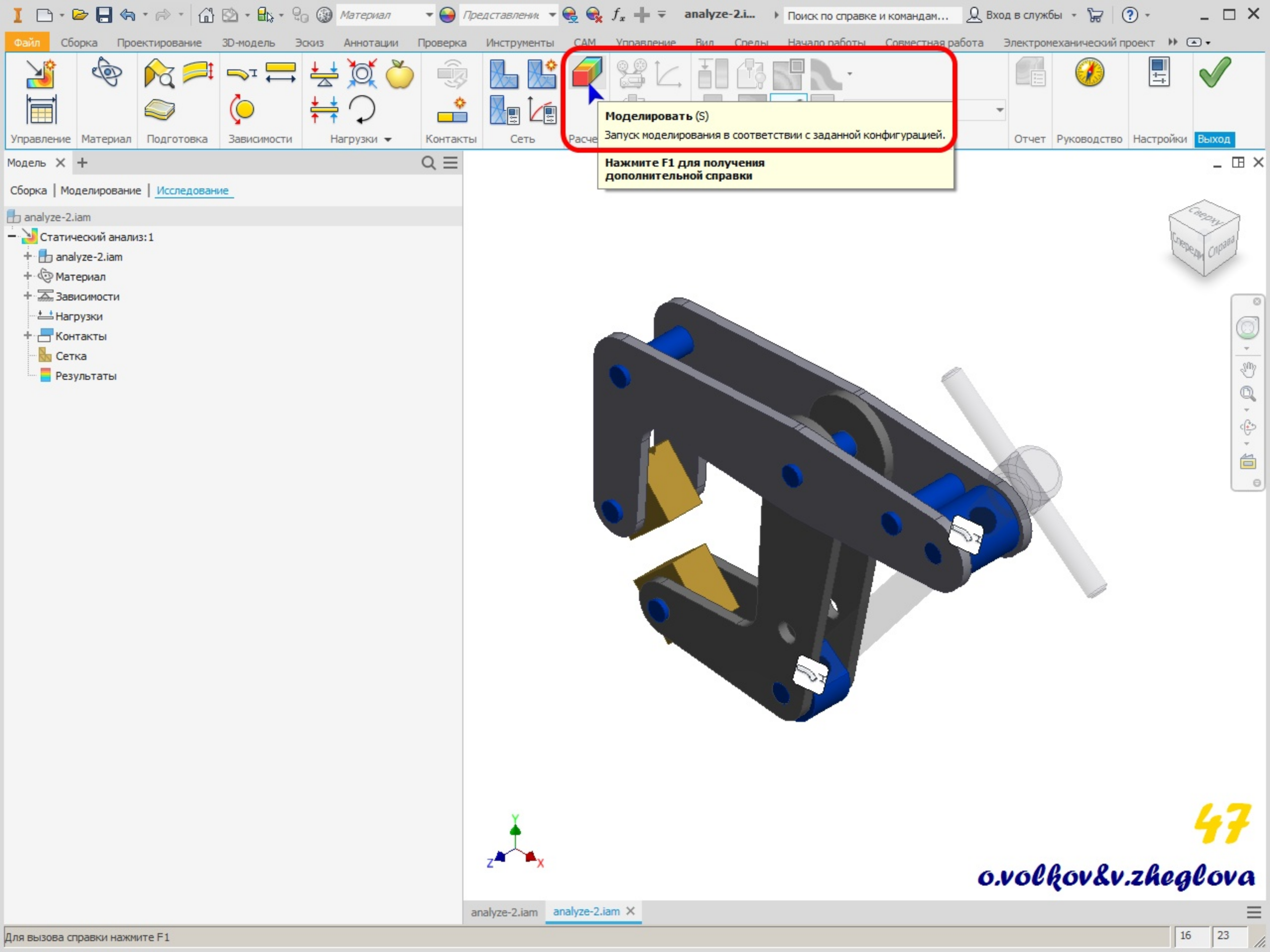


- Navigation icons: Home, Back, Forward, Search, etc.



46

o.volkov&v.zheglova



Моделировать (S)
Запуск моделирования в соответствии с заданной конфигурацией.

Нажмите F1 для получения дополнительной справки

47

o.volkov&v.zheglova

analyze-2.iam analyze-2.iam X

Для вызова справки нажмите F1

16 23

Статический анализ: 1

Моделировать

Модель: analyze-2.iam

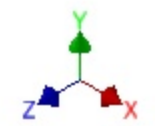
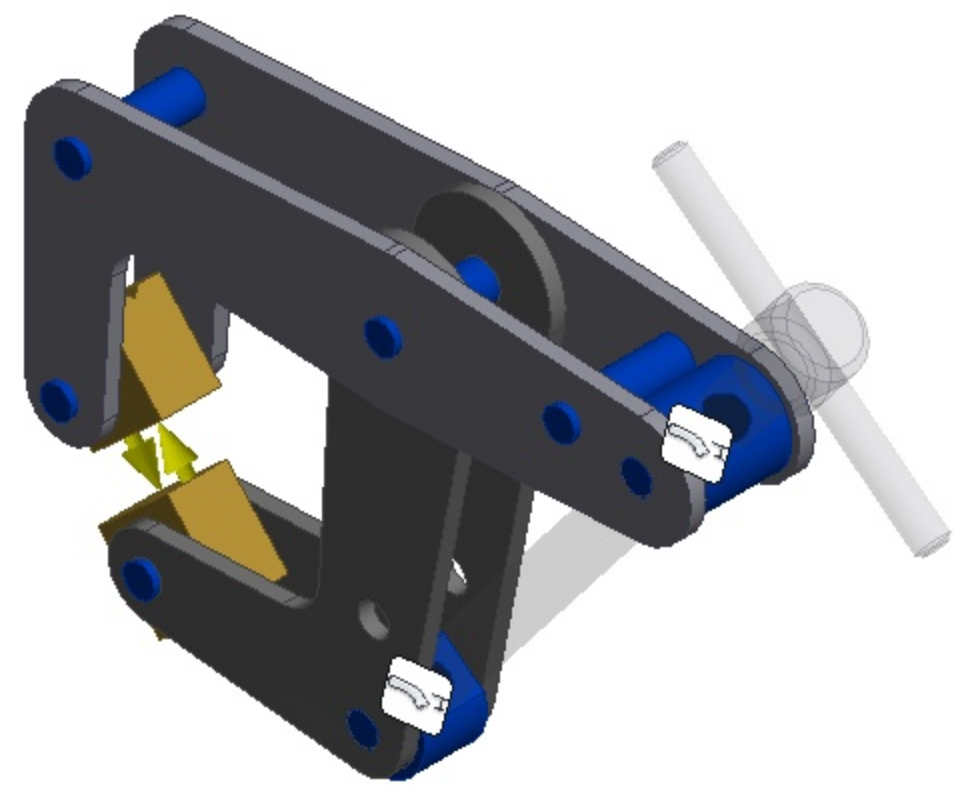
Будет выполнено 1 исследование, 1 конфигурация.

Только текущая конфигурация

Готово к запуску исследования.

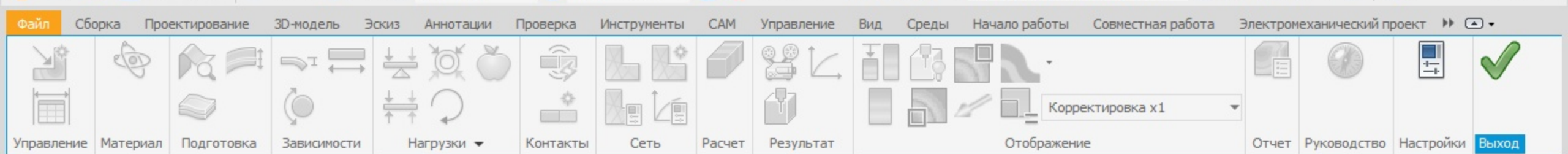
Выполнить Отмена

Предупреждения



48

o.volkov&v.zheglova



Модель X +
Сборка | Моделирование | Исследование

analyze-2.iam

Статический анализ: 1

Моделировать

Модель: analyze-2.iam

Обработка исследования 1 из 1.

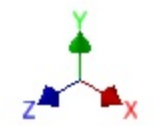
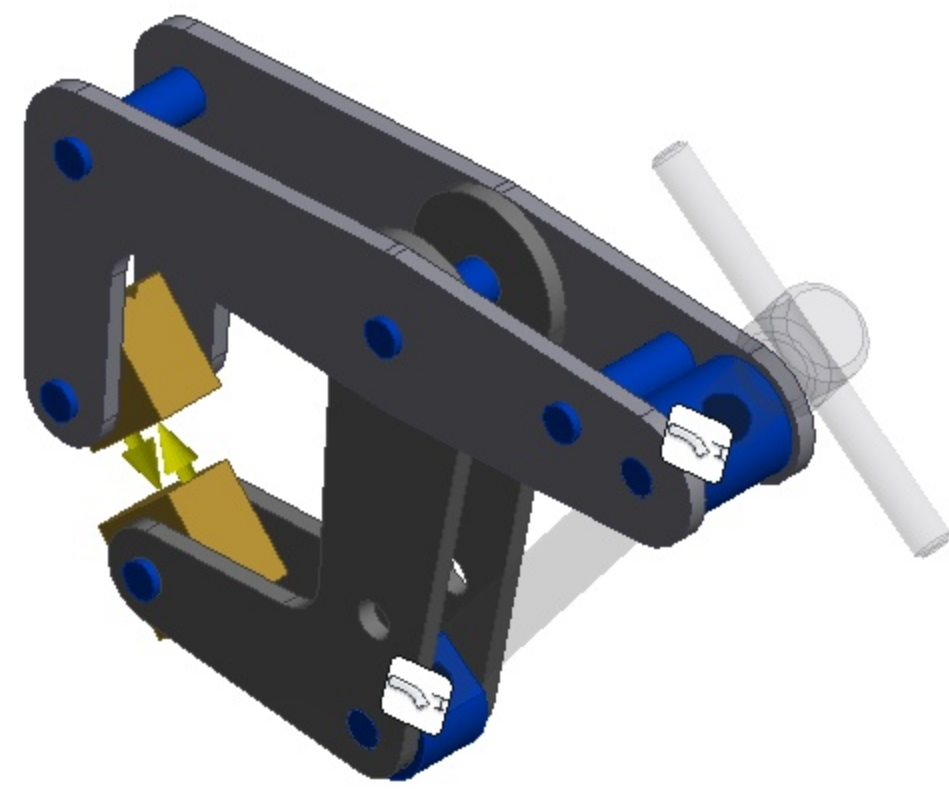
Только текущая конфигурация

Выполняется исследование "Статический анализ:1"...

Выполняется вычисление результата...

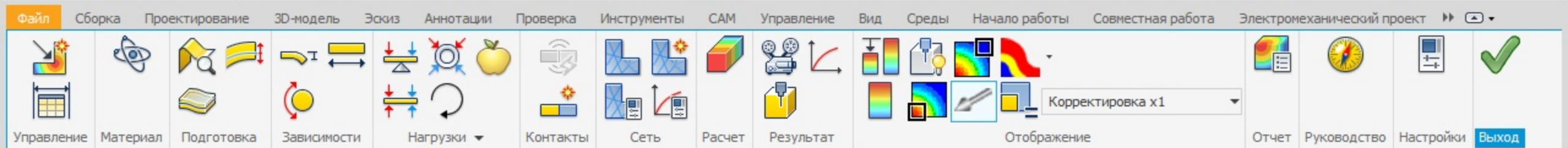
Отмена <<

Предупреждения



49

o.volkov&v.zheglova



Модель X +
Сборка | Моделирование | Исследование

Тип: Напряжение по Мизесу
Единица: ksi
11.05.2024 11:22:17

analyze-2.iam

Статический анализ: 1

Моделировать

Модель: analyze-2.iam

Обработка исследования 1 из 1.

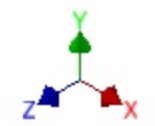
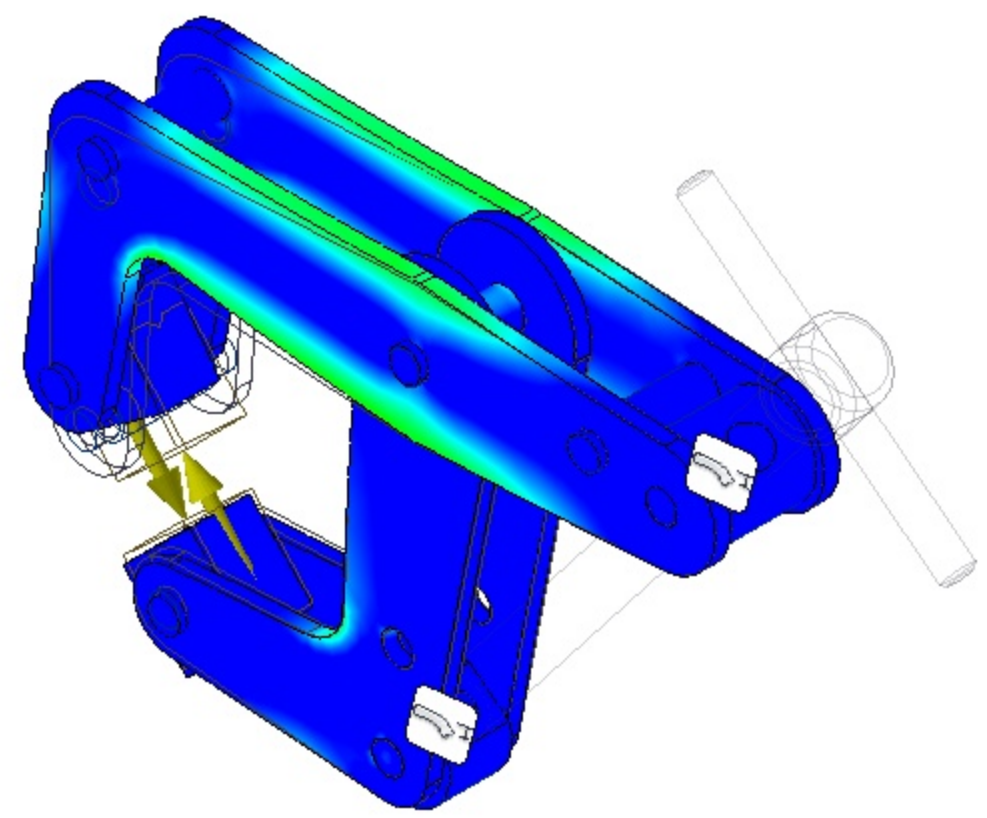
Только текущая конфигурация

Исследование "Статический анализ: 1" завершено

Закреть

Предупреждения

⚠ Модель разделяется на несколько независимых компонентов (4)

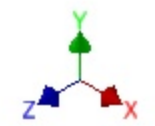
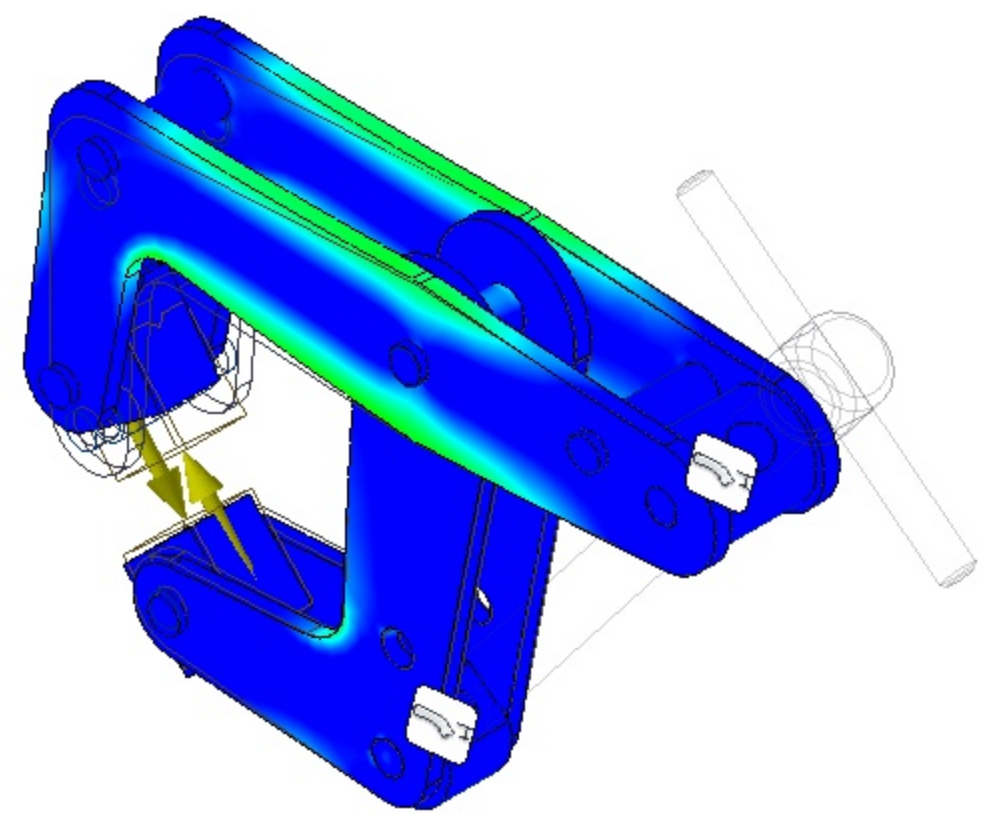
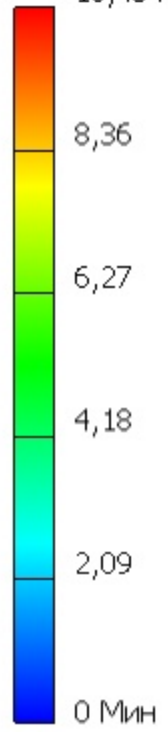


50

o.volkov&v.zheglova

- analyze-2.iam
 - Статический анализ: 1
 - analyze-2.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты
 - Напряжение по Мизесу
 - 1-ое основное напряжение
 - 3-е основное напряжение
 - Смещение
 - Козфф. запаса прочности
 - Напряжение
 - Смещение
 - Деформация
 - Контактное давление

Тип: Напряжение по Мизесу
 Единица: ksi
 11.05.2024, 11:22:17
 10,45 Макс



51

o.volkov&v.zheglova

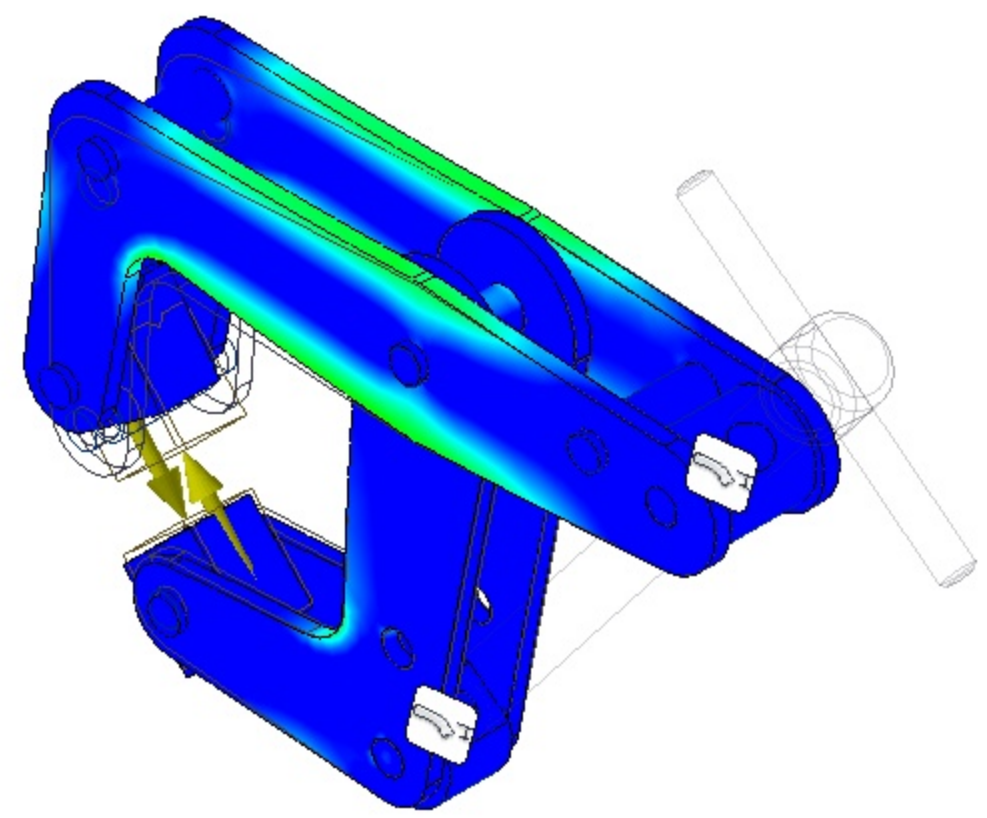
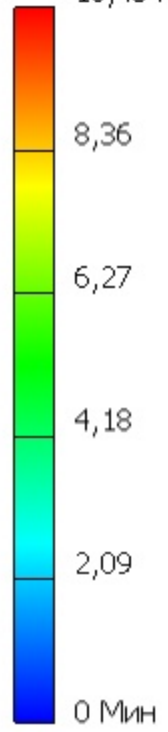
Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

analyze-2.iam

- Статический анализ: 1
 - analyze-2.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты
 - Напряжение по Мизесу
 - 1-ое основное напряжение
 - 3-е основное напряжение
 - Смещение
 - Козфф. запаса прочности
 - Напряжение
 - Смещение
 - Деформация
 - Контактное давление

Тип: Напряжение по Мизесу
Единица: ksi
11.05.2024, 11:22:17
10,45 Макс

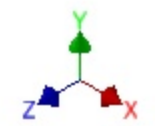


Максимальное значение
Отображение максимального результата.

Нажмите F1 для получения дополнительной справки



Navigation icons: Rotate, Pan, Zoom, etc.



52

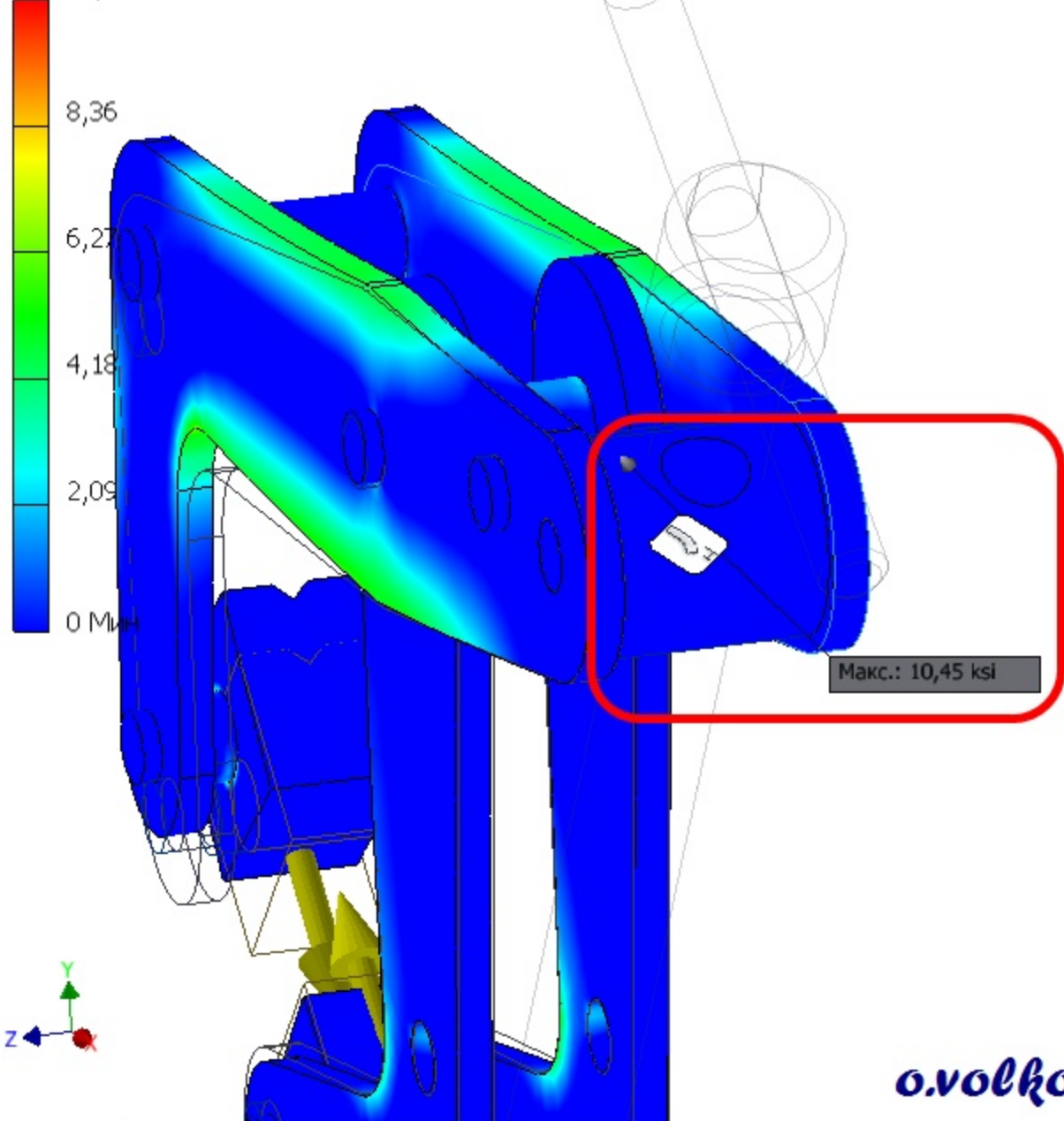
o.volkov&v.zheglova

Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

- analyze-2.iam
 - Статический анализ: 1
 - analyze-2.iam
 - Upper_Plate:1
 - Upper_Plate:2
 - Lower_Plate:1
 - Lower_Plate:2
 - Pin_A:1
 - Pin_A:2
 - Pin_A:3
 - Pin_A:4
 - Pin_B:1
 - Pivot_Threade
 - Handle:1
 - Screw:1
 - Pivot_Lower:1
 - SHCS_10-3
 - ch_09-Upper_C
 - ch_09-Lower_Grip.ipt:1
 - Взаимосвязи
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты
 - Напряжение по Мизесу
 - 1-ое основное напряжение
 - 3-е основное напряжение
 - Смещение
 - Кэфф. запаса прочности
 - Напряжение
 - Смещение
 - Деформация
 - Контактное давление

Тип: Напряжение по Мизесу
Единица: ksi
11.05.2024, 11:25:01
10,45 Макс



53

o.volkov&v.zheglova

Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

analyze-2.iam

- Статический анализ: 1
 - analyze-2.iam
 - Upper_Plate:1
 - Upper_Plate:2
 - Lower_Plate:1
 - Lower_Plate:2
 - Pin_A:1
 - Pin_A:2
 - Pin_A:3
 - Pin_A:4
 - Pin_B:1
 - Pivot_Threaded
 - Handle:1
 - Screw:1
 - Pivot_Lower:1
 - SHCS_10-3
 - ch_09-Upper_G
 - ch_09-Lower_G
 - Взаимосвязи
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты
 - Напряжение по Мизесу
 - 1-ое основное напряжение
 - 3-е основное напряжение
 - Смещение
 - Кoeff. запаса прочности
 - Напряжение
 - Смещение
 - Деформация
 - Контактное давление

Повтор Повторить

Редактировать контакты

Исключить из исследования

Срединная поверхность

Открыть

Изолировать

Сборка целиком

Видимость

Доступно

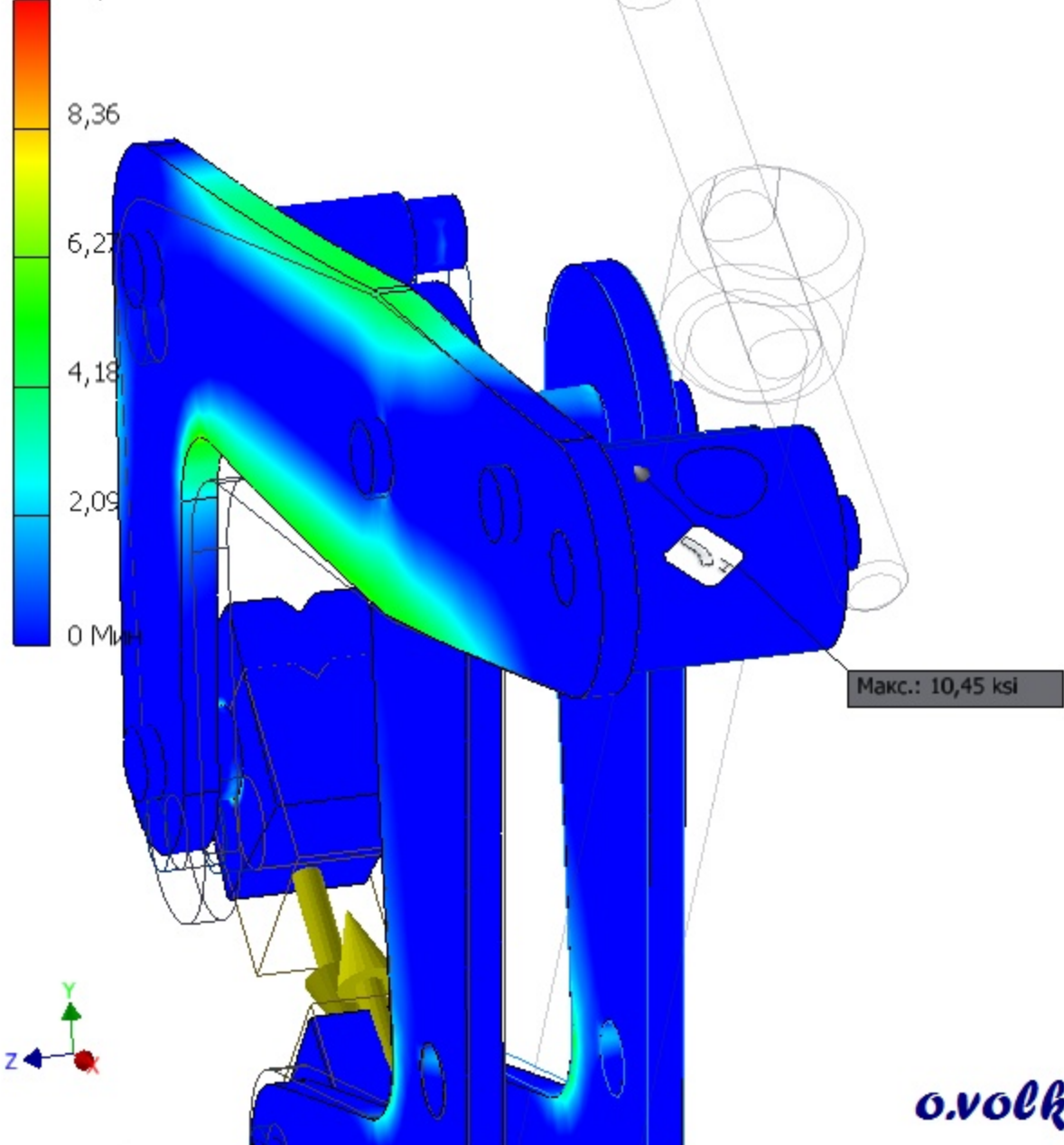
Развернуть все дочерние

Свернуть все дочерние

Найти в окне End

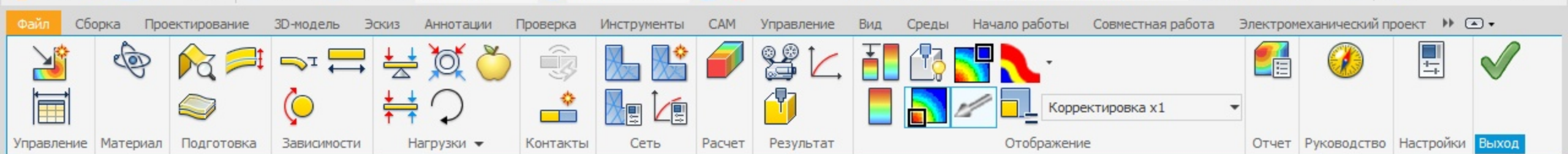
Разделы справки...

Тип: Напряжение по Мизесу
 Единица: ksi
 11.05.2024, 11:26:34
 10,45 Макс



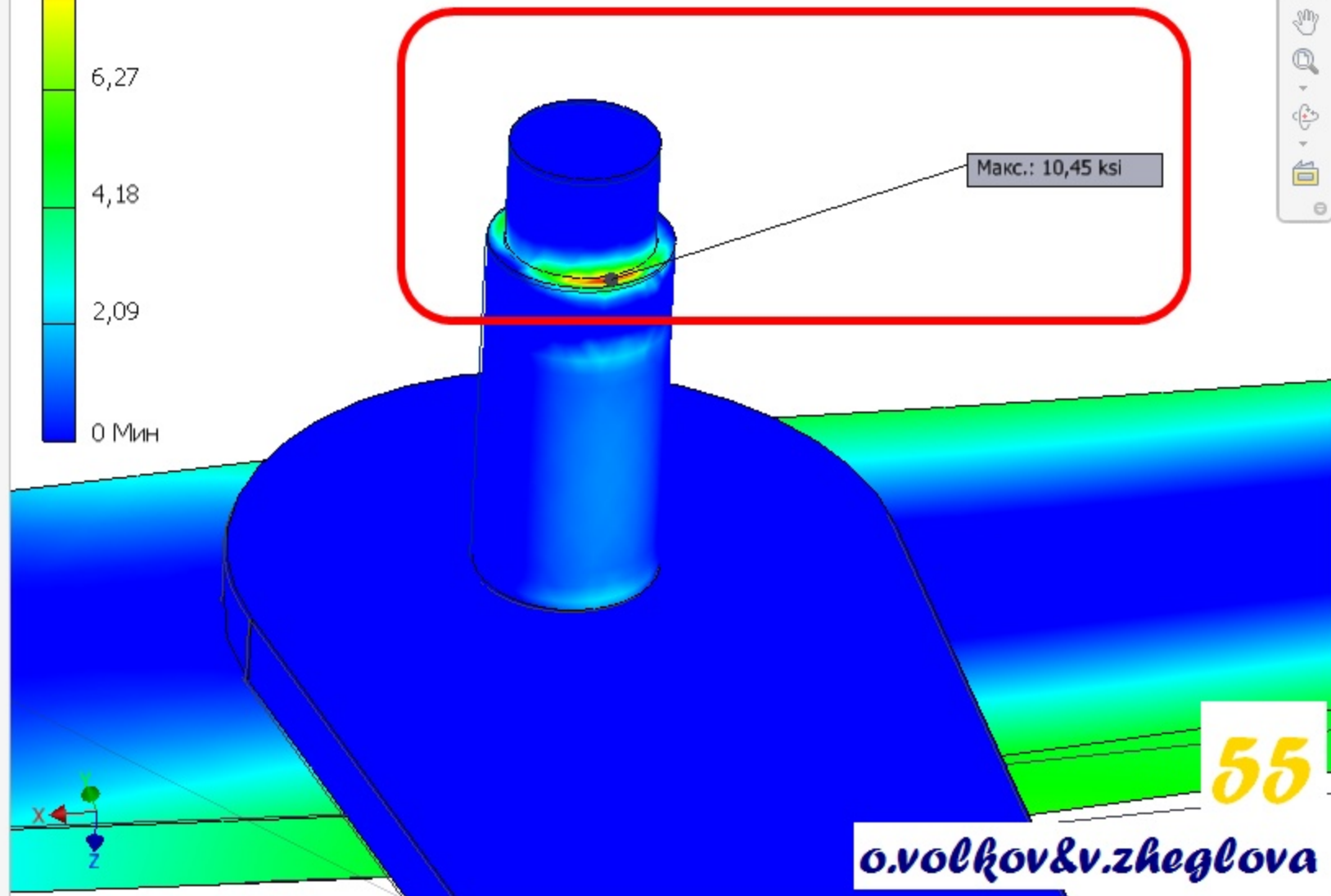
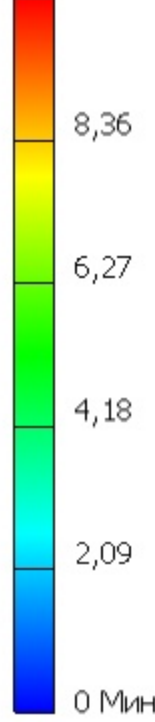
54

o.volkov&v.zheglova



- Модель X +
- Сборка | Моделирование | Исследование
- analyze-2.iam
 - Статический анализ: 1
 - analyze-2.iam
 - Upper_Plate:1 ←
 - Upper_Plate:2
 - Lower_Plate:1 ←
 - Lower_Plate:2
 - Pin_A:1
 - Pin_A:2
 - Pin_A:3
 - Pin_A:4
 - Pin_B:1
 - Pivot_Threaded:1
 - Handle:1
 - Screw:1
 - Pivot_Lower:1
 - SHCS_10-32x6:1
 - ch_09-Upper_Grip.ipt:1
 - ch_09-Lower_Grip.ipt:1
 - Взаимосвязи
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты
 - Напряжение по Мизесу
 - 1-ое основное напряжение
 - 3-е основное напряжение
 - Смещение
 - Козфф. запаса прочности
 - Напряжение
 - Смещение
 - Деформация
 - Контактное давление

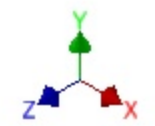
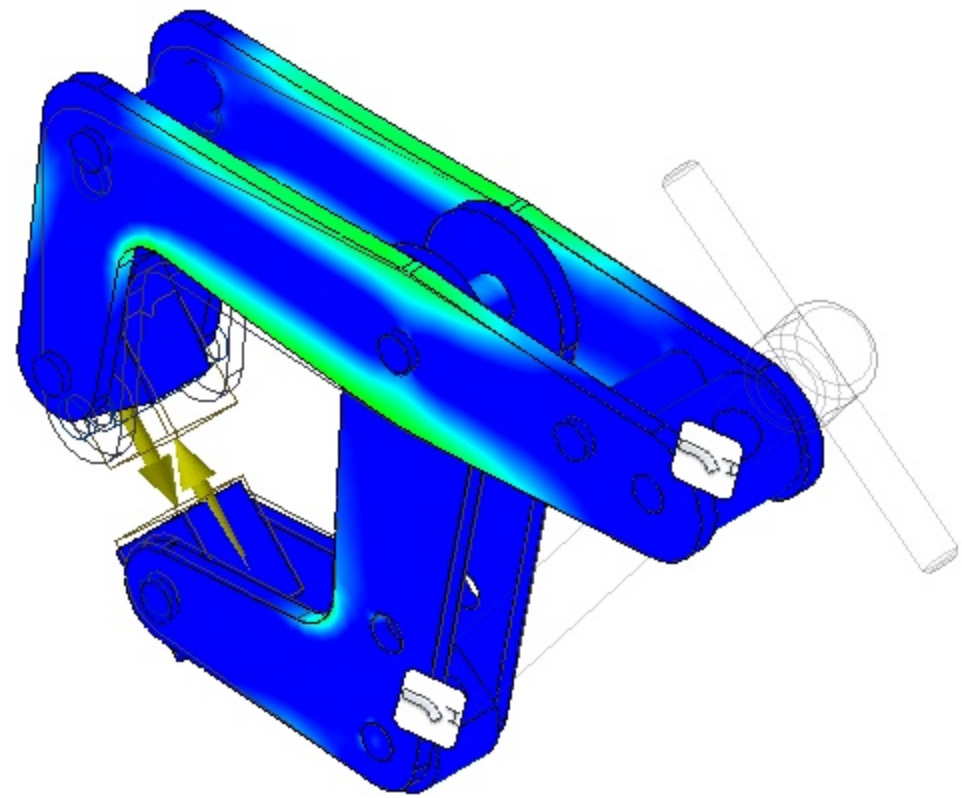
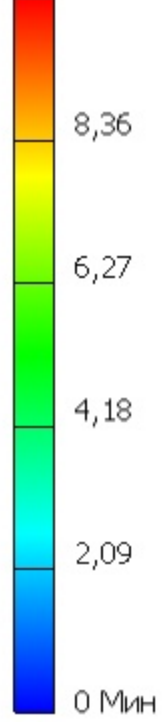
Тип: Напряжение по Мизесу
 Единица: ksi
 11.05.2024, 11:26:45
 10,45 Макс



55

o.volkov&v.zheglova

Тип: Напряжение по Мизесу
Единица: ksi
11.05.2024, 11:28:58
10,45 Макс



56

o.volkov&v.zheglova

Завдання №3. УТОЧНЕННЯ КОНТАКТІВ І СІТКИ

У завданні "Уточнення контактів і сітки" буде використано додаткове і локальне зменшення вузлів сітки для поліпшення результатів аналізу напруження.

Буде розглянуто два моделювання. Перша відповідає статичному аналізу з поділюваним контактом і додатковими параметрами сітки. Друга включає додатковий елемент керування локальною сіткою.

Мета:

- Створення моделювання (Слайд 1–7).
- Виключення компонентів (Слайд 8–12).
- Призначення матеріалів (Слайд 13–22).
- Додавання залежностей і навантажень (Слайд 23–28).
- Визначення умов контакту (Слайд 29–42).
- Створення сітки (Слайд 43–46).
- Запуск моделювання (Слайд 47–50).
- Перегляд і інтерпретація результатів (Слайд 50–56).
- Копіювання і вставка моделювання (Слайд 57–60).
- Визначення елемента керування локальною сіткою (Слайд 51–68).
- Повторний запуск моделювання (Слайд 69–72).
- Повторний перегляд і інтерпретація результатів (Слайд 73–80).

По завершенню моделювання інформація про результати вноситься в папку **Результати**, при цьому відбувається відновлення графічної області для відображення результуючого графіка. Розгорніть папку "**Результати**". За замовчуванням відображається графік **Напруження по Мізесу**. В оглядачі поточний графік результатів відзначений прапорцем біля значка вузла. Щоб активувати інші графіки, двічі клацніть вузол, що цікавить вас. Відображення буде оновлено, представляючи цей графік.

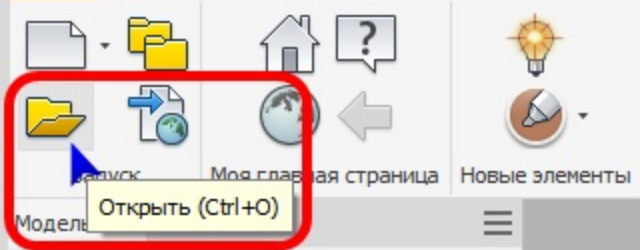
Тепер можна виконати завдання наступної обробки. Наприклад, можна переглянути результати із плавним тонуванням або контурні зображення. На панелі "**Відображення**" виберіть команду "**Показати максимальне значення**". За допомогою команд перегляду змініте орієнтацію моделі так, щоб ви бачили область максимального значення. Якщо область максимального значення проглядається нечітко через інші компоненти, ви можете сховати такі компоненти. В оглядачі клацніть правою кнопкою миші ці компоненти і виберіть команду "**Видимість**".

Максимальні значення можна також відобразити в параметричній таблиці, щоб створити зведення даних і виконати порівняння з іншими моделюваннями.

Запуск Моя главная страница Новые элементы

AUTODESK®
INVENTOR® PROFESSIONAL

1
o.volkov&v.zheglova

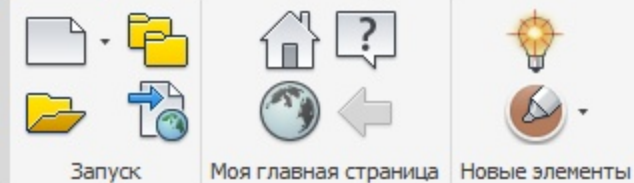


2

o.volkov&v.zheglova



Файл Начало работы Инструменты CAM Совместная работа

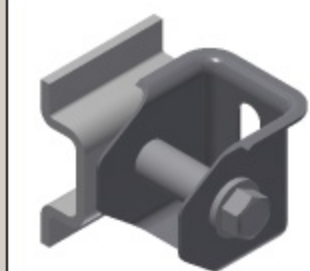


Открыть

Библиотеки
Content Center Files

Папка Assembly FEA 2

Имя	Дата измене...	Тип	Размер
OldVersions	11.05.2024 12:54	Папка с файлами	
Bolt.ipt	12.03.2012 13:36	Деталь Autodes...	96 КБ
Bracket.ipt	12.03.2012 13:36	Деталь Autodes...	275 КБ
Bracket_Assembly.iam	11.05.2024 12:54	Сборка Autodes...	140 КБ
Mount.ipt	12.03.2012 13:36	Деталь Autodes...	125 КБ
Nut.ipt	12.03.2012 13:36	Деталь Autodes...	99 КБ
Sleeve.ipt	12.03.2012 13:36	Деталь Autodes...	73 КБ
Washer.ipt	12.03.2012 13:36	Деталь Autodes...	70 КБ



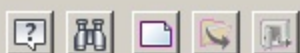
Имя файла: Bracket_Assembly.iam

Тип файлов: Файлы Autodesk Inventor (*.ipt;*.ide;*.iam;*.ipn;*.dwg;*.idw)

Файл пр.: Default.ipj

Проекты...

Последнее сохранение: Autodesk Inventor 2021 (25.50.42102.0000)



Полный

Параметры...

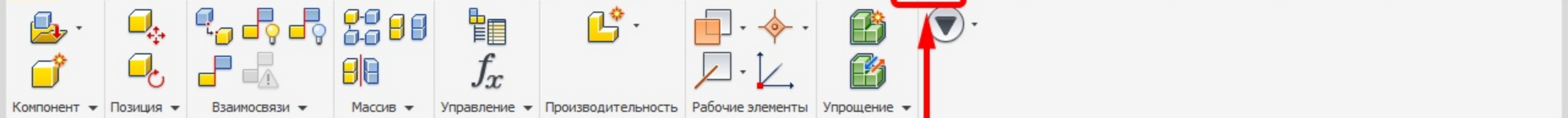
Открыть

Отмена

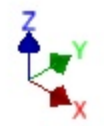
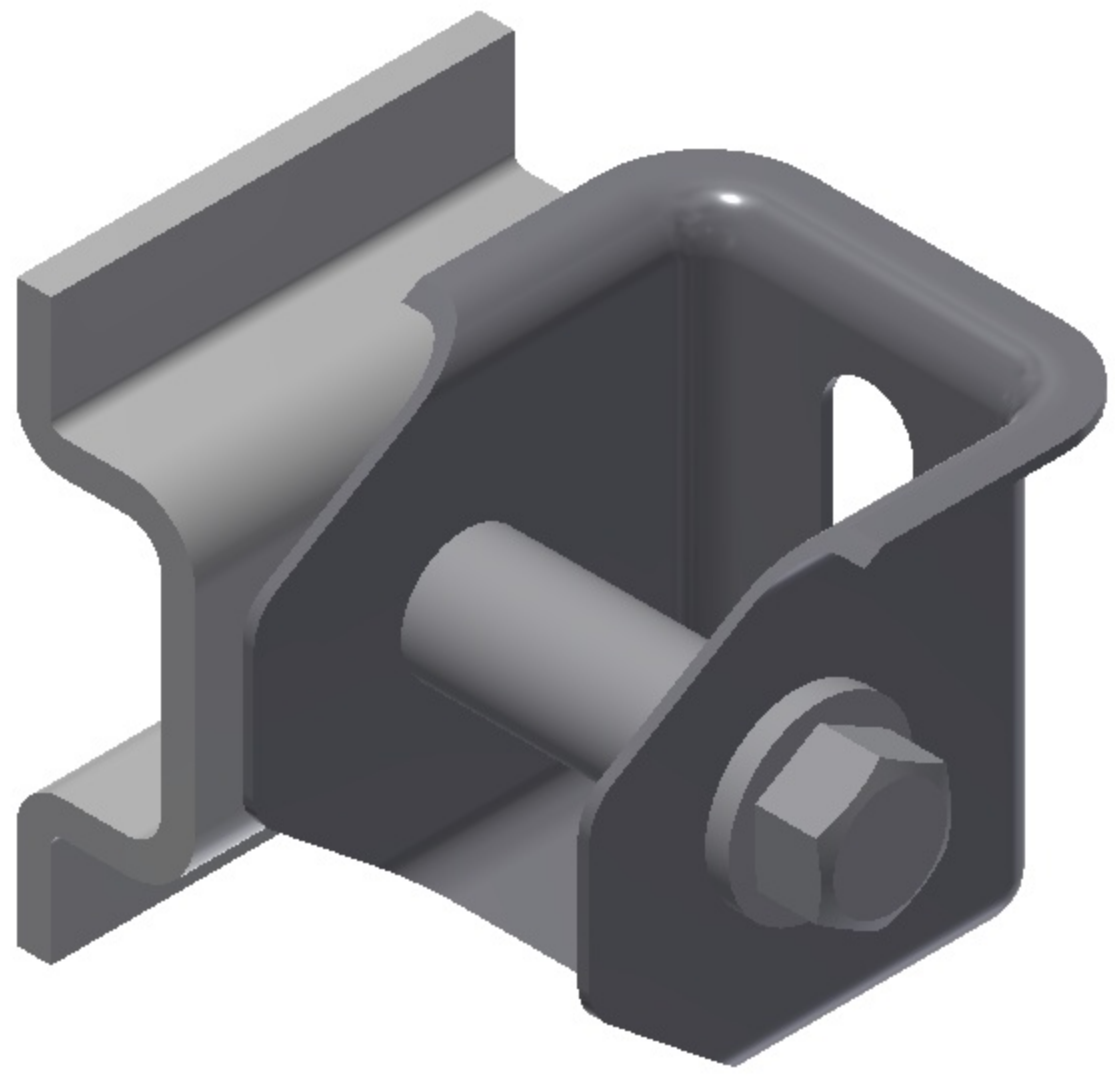
3

AUTODESK®
INVENTOR® PROFESSIONAL

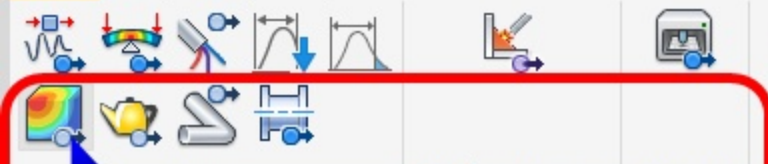
o.volgov&v.zheglova



- Bracket_Assembly.iam
 - Взаимосвязи
 - Представления
 - Начало
 - Mount: 1
 - Bracket: 1
 - Sleeve: 1
 - Bolt: 1
 - Washer: 1
 - Washer: 2
 - Washer: 3
 - Nut: 1



o.volkov&v.zheglova

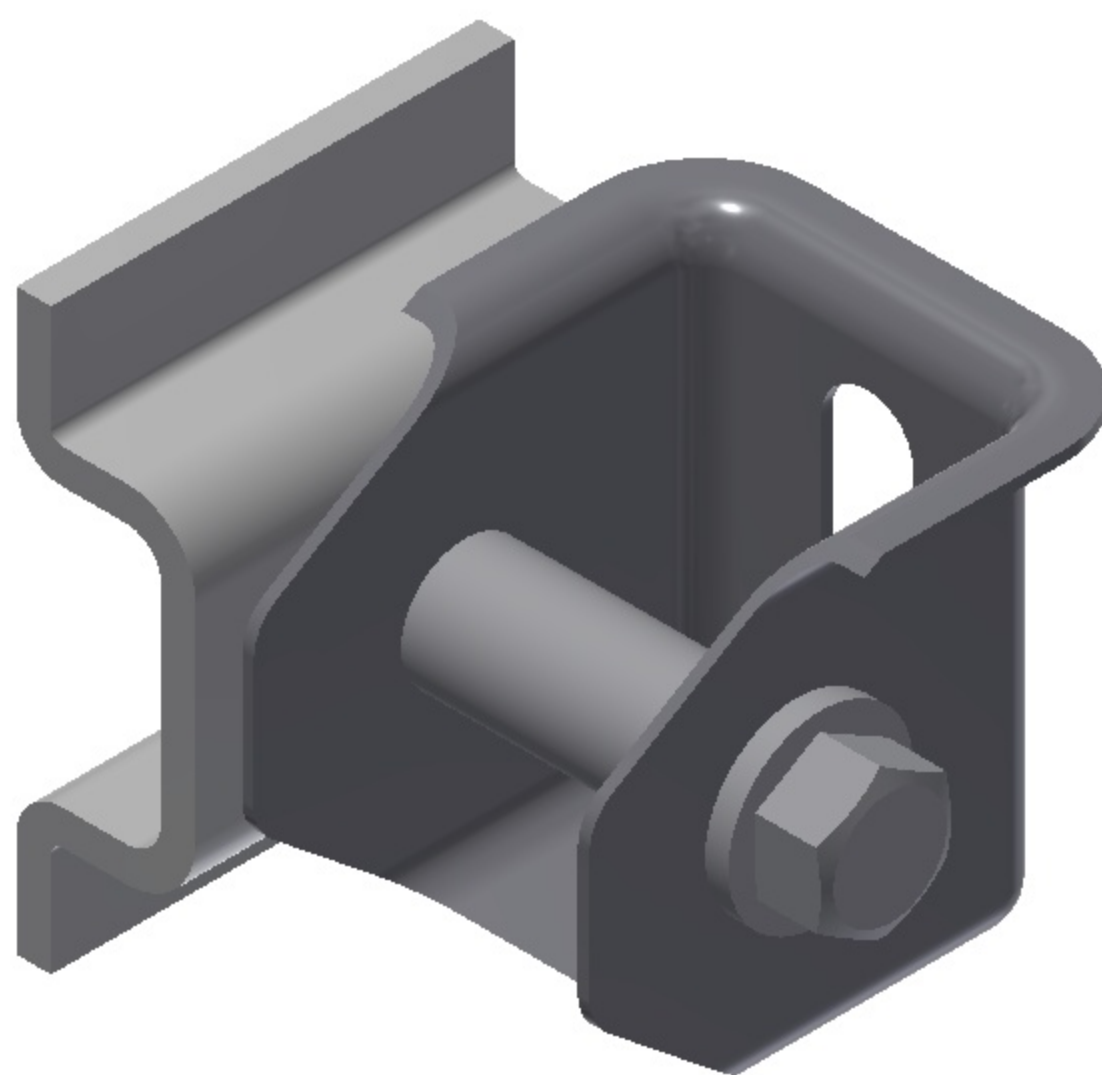


Начать анализ напряжений
Активация среды параметрического анализа для определения влияния геометрических переменных на конструкцию.

Нажмите F1 для получения дополнительной справки



- Модель
- Сборка
- Враб...
- Представления
- Начало
- Mount: 1
- Bracket: 1
- Sleeve: 1
- Bolt: 1
- Washer: 1
- Washer: 2
- Washer: 3
- Nut: 1

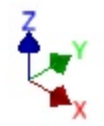
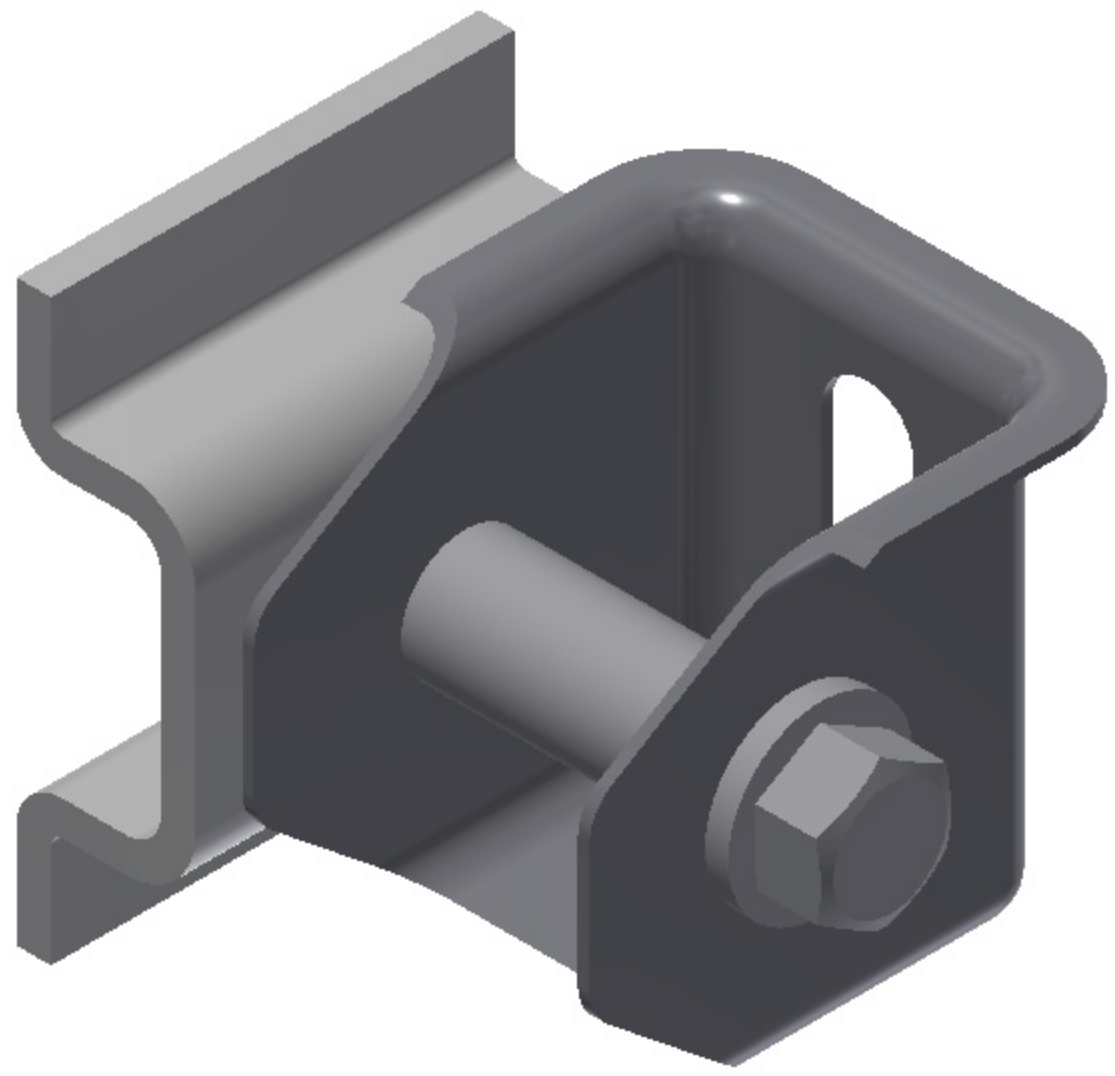


5

o.volkov&v.zheglova

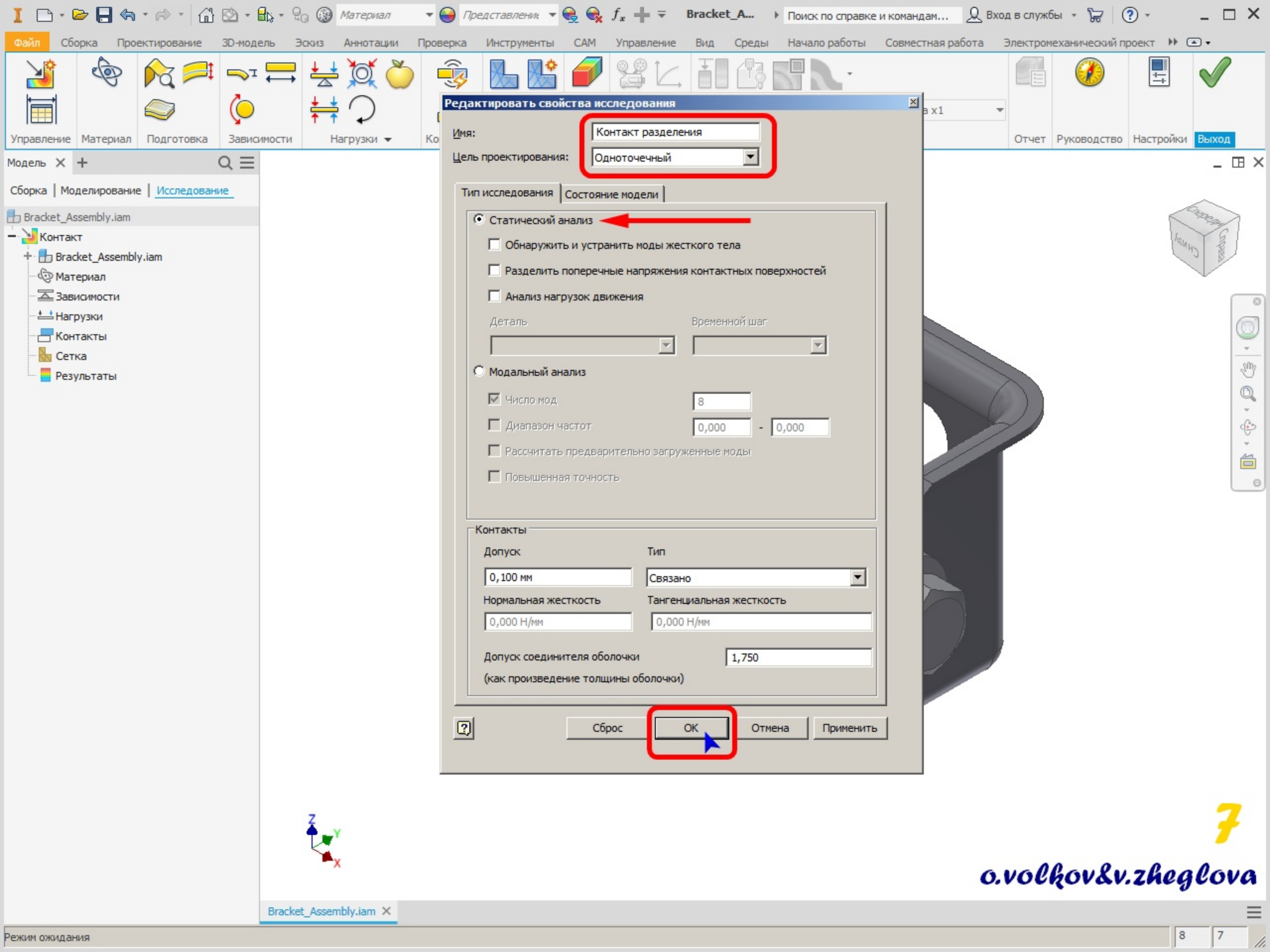


Создать новое моделирование (N)
Отображение диалогового окна, в котором определяется моделирование.
Нажмите F1 для получения дополнительной справки



6

o.volkov&v.zheglova



Редактировать свойства исследования

Имя: Контакт разделения

Цель проектирования: Одноточечный

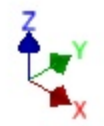
Тип исследования | Состояние модели

- Статический анализ
 - Обнаружить и устранить моды жесткого тела
 - Разделить поперечные напряжения контактных поверхностей
 - Анализ нагрузок движения
- Деталь: [] Временной шаг: []
- Модальный анализ
 - Число мод: 8
 - Диапазон частот: 0,000 - 0,000
 - Рассчитать предварительно загруженные моды
 - Повышенная точность

Контакты

Допуск	Тип
0,100 мм	Связано
Нормальная жесткость	Тангенциальная жесткость
0,000 Н/мм	0,000 Н/мм
Допуск соединителя оболочки (как произведение толщины оболочки)	1,750

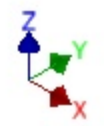
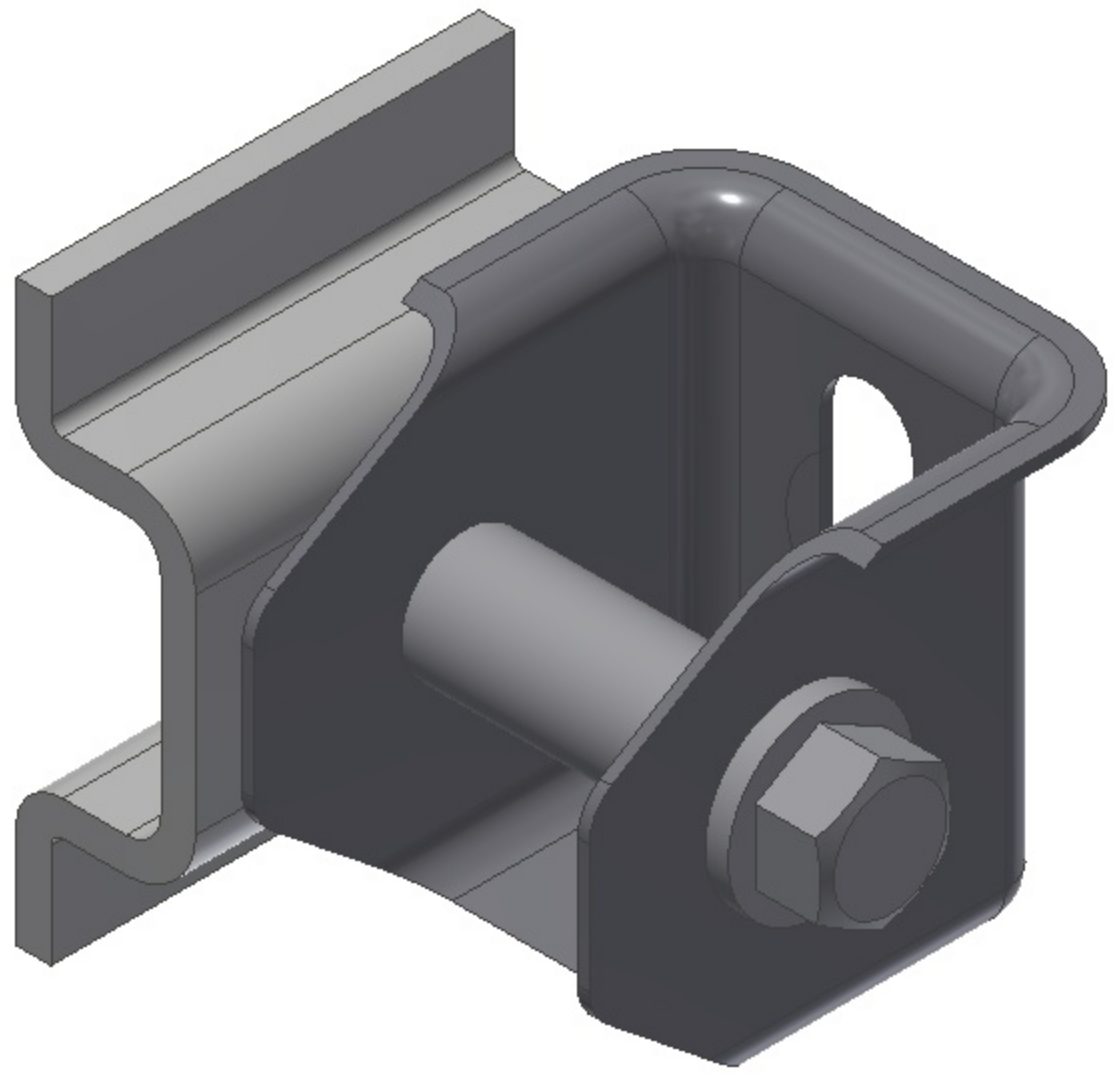
Сброс **OK** Отмена Применить



Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

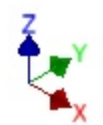
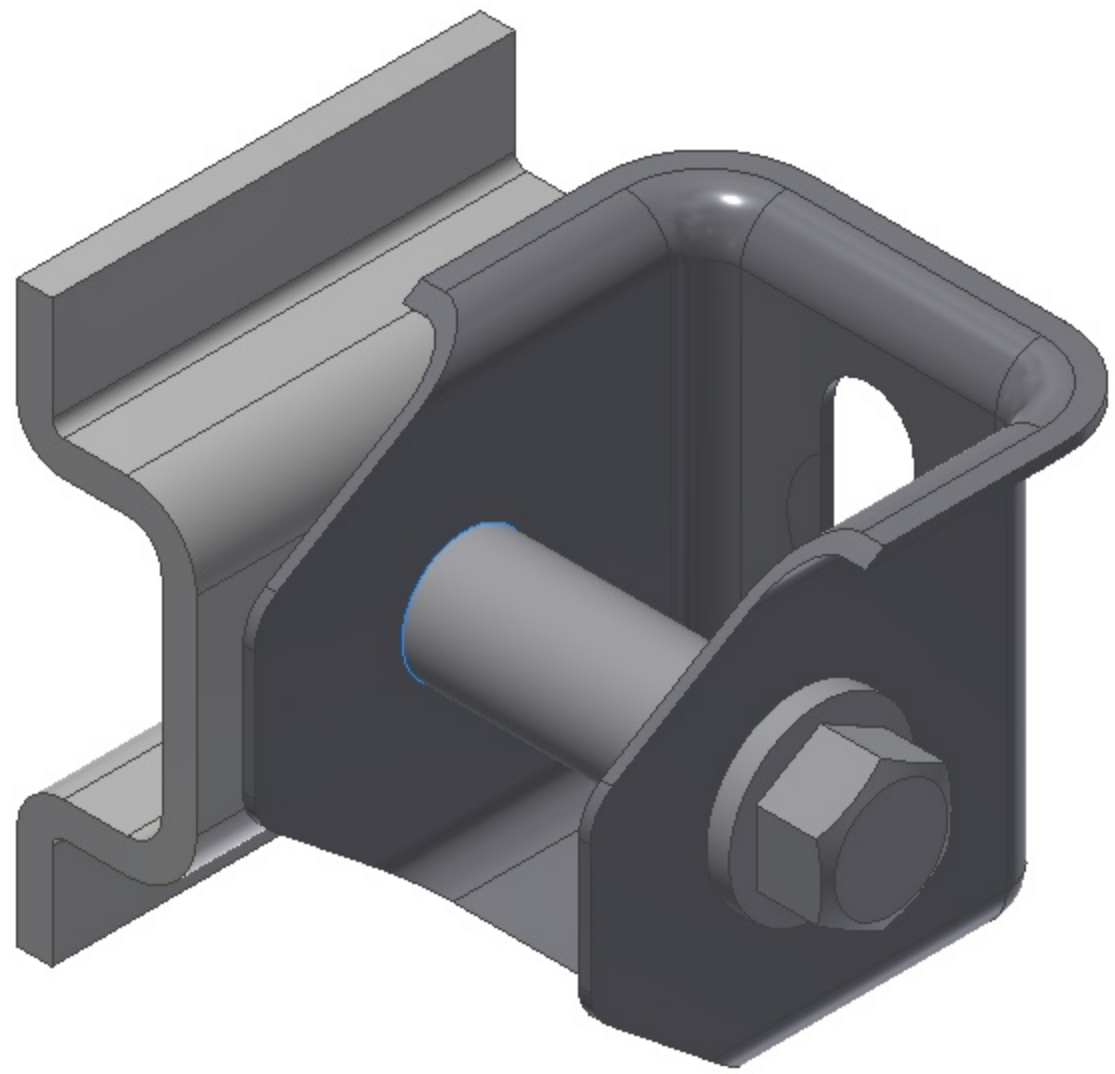
- Bracket_Assembly.iam
- Контакт разделения**
- Bracket_Assembly.iam
- Материал
- Зависимости
- Нагрузки
- Контакты
- Сетка
- Результаты



8
o.volkov&v.zheglova

- Bracket_Assembly.iam
 - Контакт разделения
 - Bracket_Assembly.iam
 - Mount: 1
 - Bracket: 1
 - Sleeve: 1
 - Bolt: 1
 - Washer: 1
 - Washer: 2
 - Washer: 3
 - Nut: 1
 - Взаимосв...
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

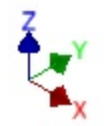
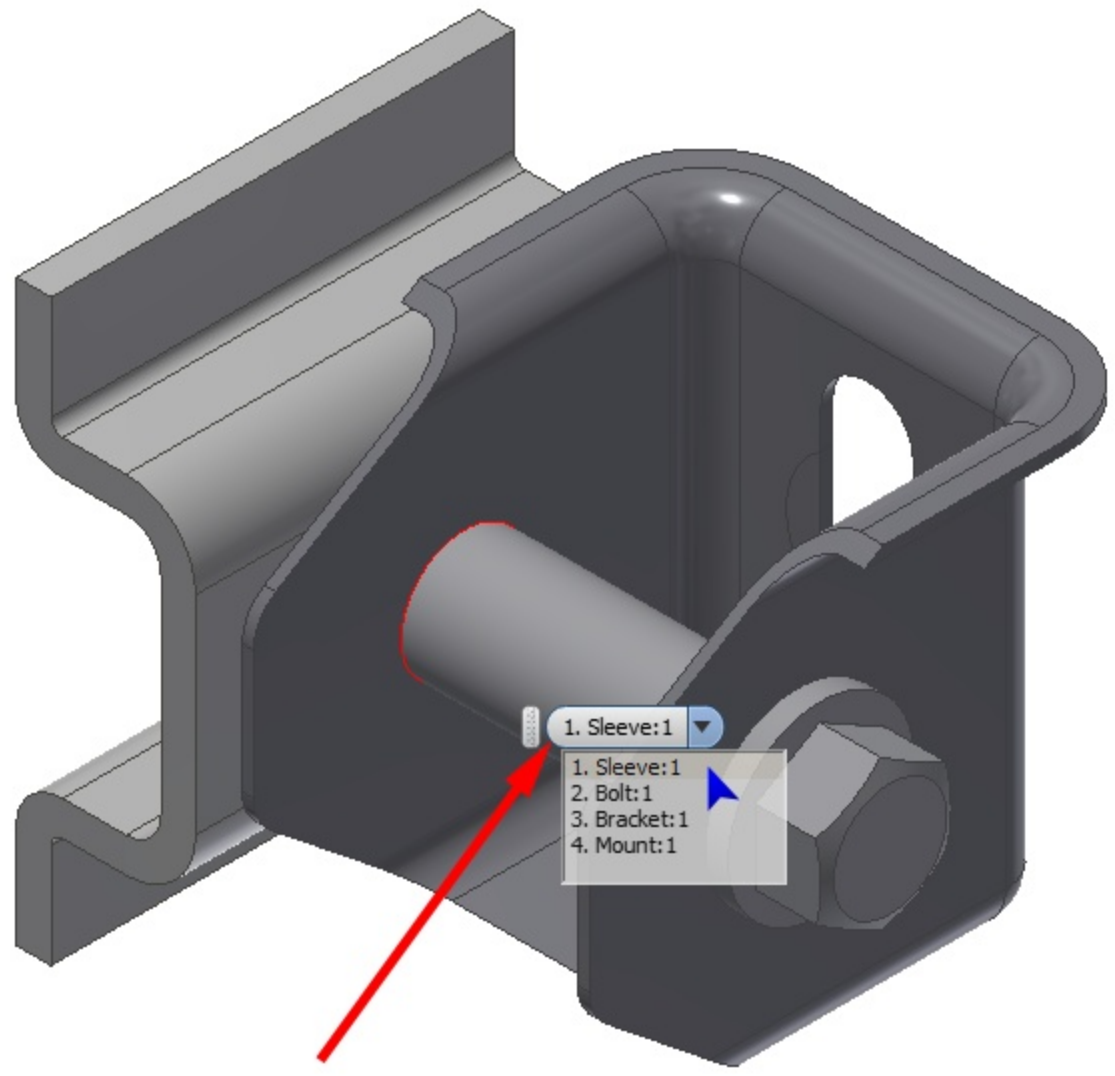
- Повтор Отменить
- Исключить из исследования
- Срединная поверхность
- Открыть
- Изолировать
- Сборка целиком
- Видимость
- Доступно
- Развернуть все дочерние
- Свернуть все дочерние
- Найти в окне End
- Разделы справки...



9

o.volkov&v.zheglova

- Модель X +
- Сборка | Моделирование | Исследование
- Bracket_Assembly.iam
 - Контакт разделения
 - Bracket_Assembly.iam
 - Mount:1
 - Bracket:1
 - Sleeve:1
 - Bolt:1
 - Washer:1
 - Washer:2
 - Washer:3
 - Nut:1
 - Взаимосвязи
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

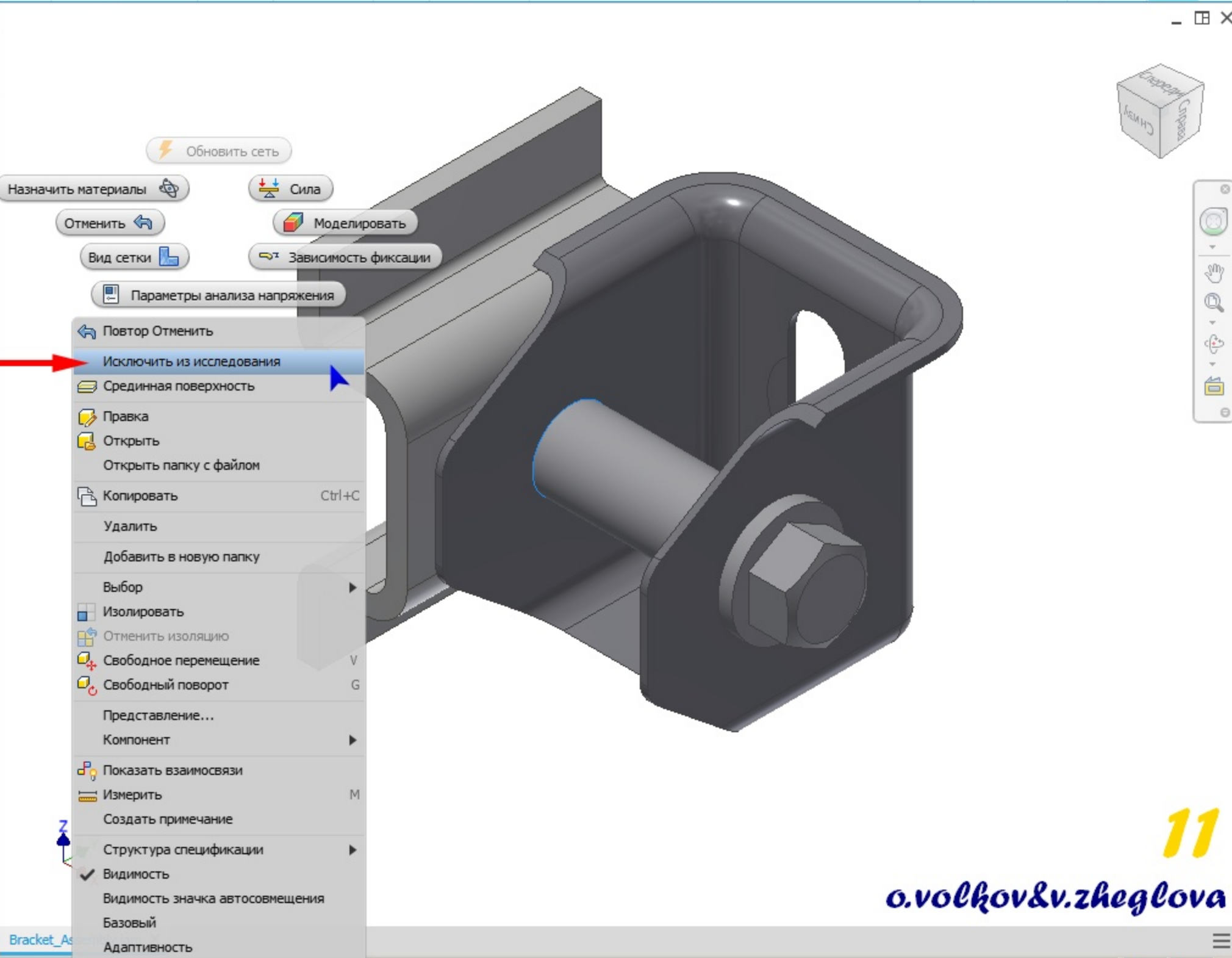


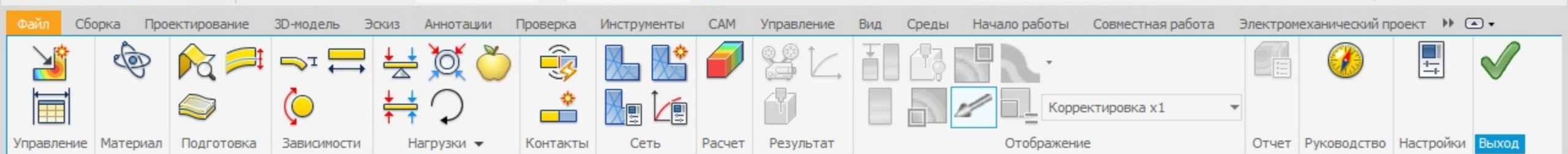
Модель x +

Сборка | Моделирование | Исследование

Bracket_Assembly.iam

- Контакт разделения
 - Bracket_Assembly.iam
 - Mount: 1
 - Bracket: 1
 - Sleeve: 1
 - Bolt: 1
 - Washer: 1
 - Washer: 2
 - Washer: 3
 - Nut: 1
 - Взаимосвязи
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

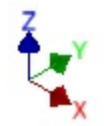
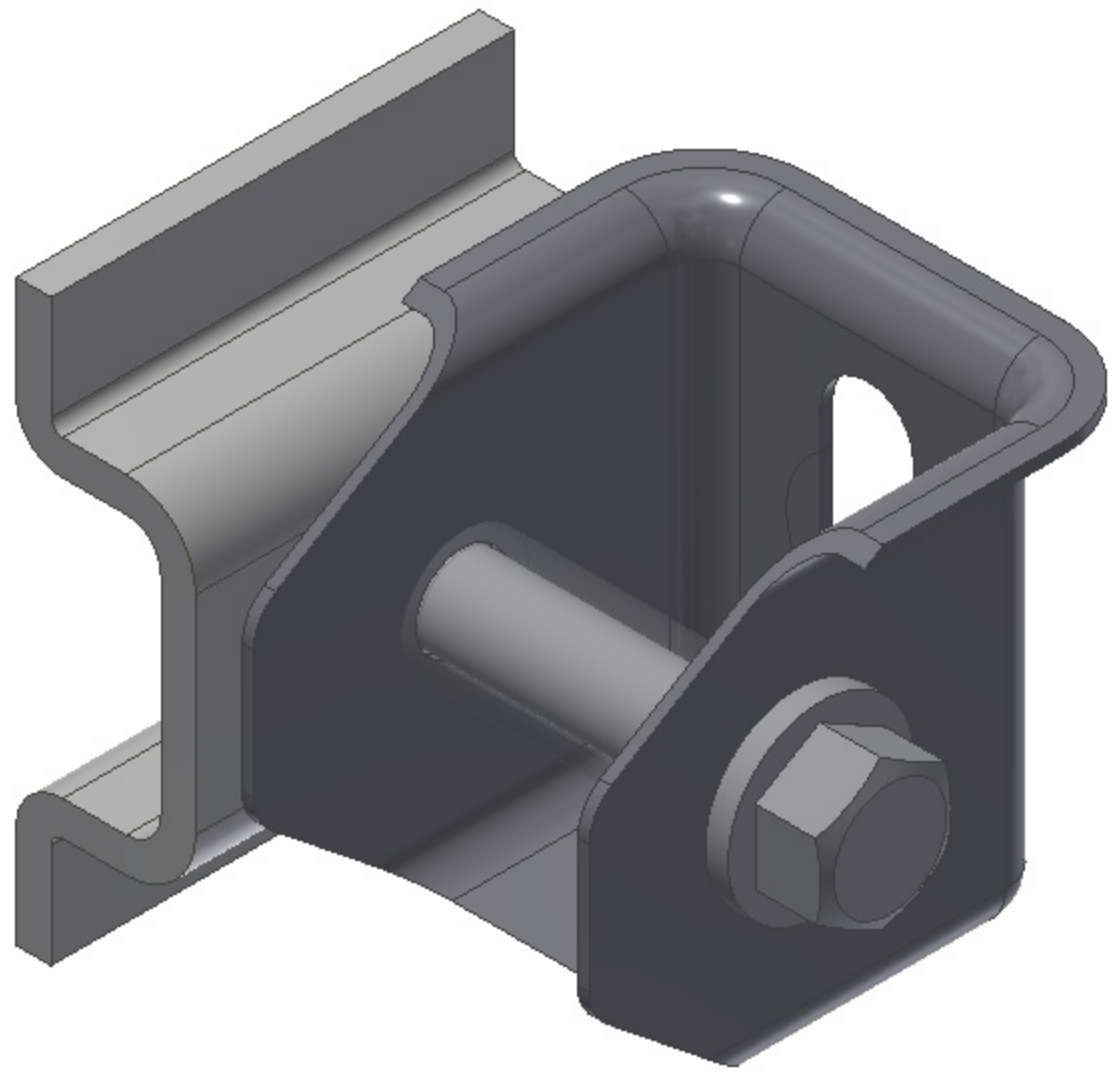
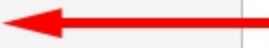




Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

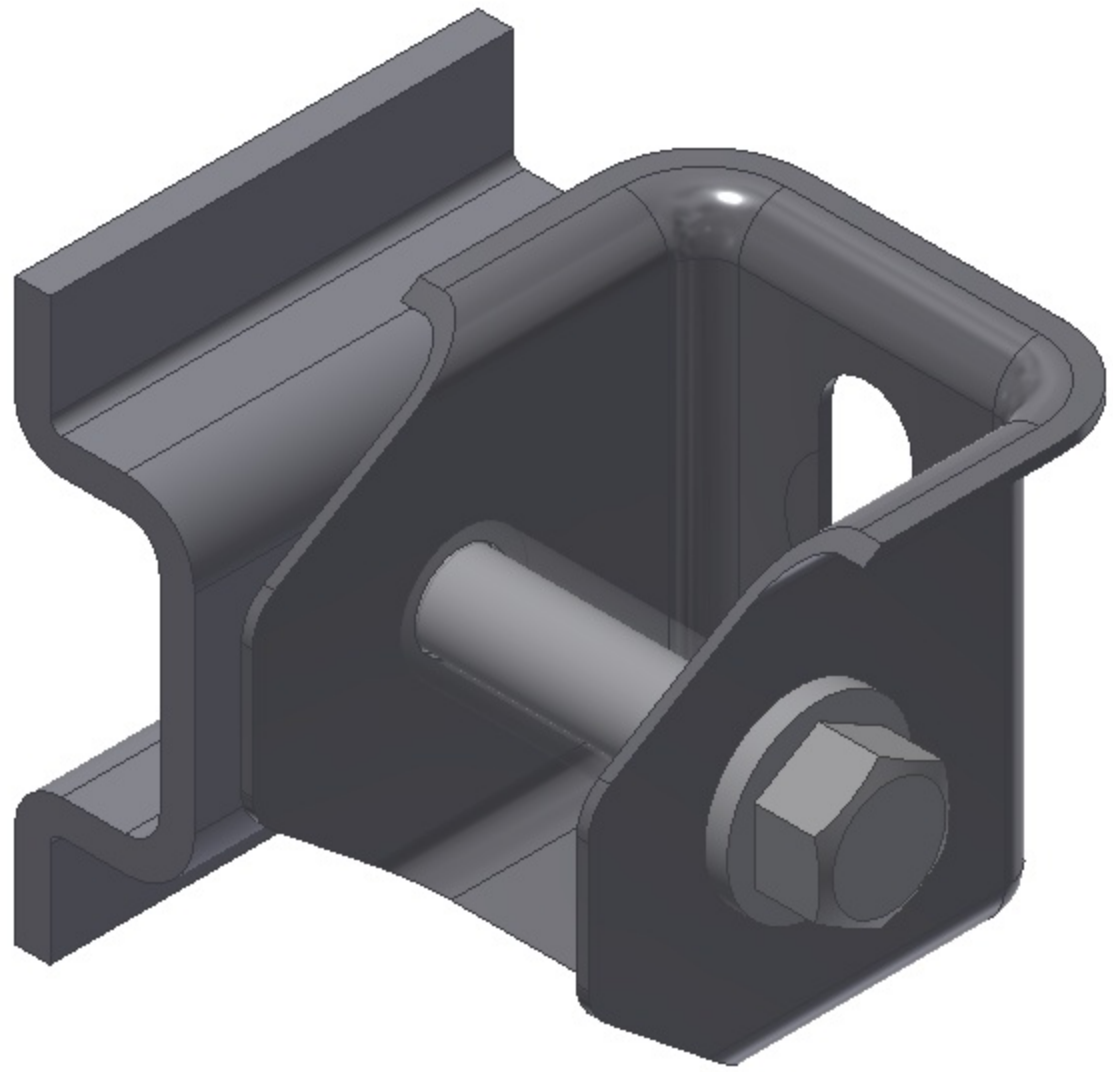
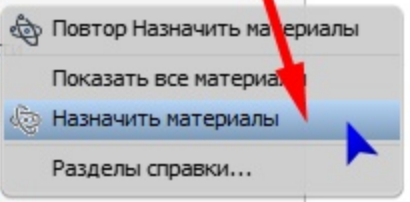
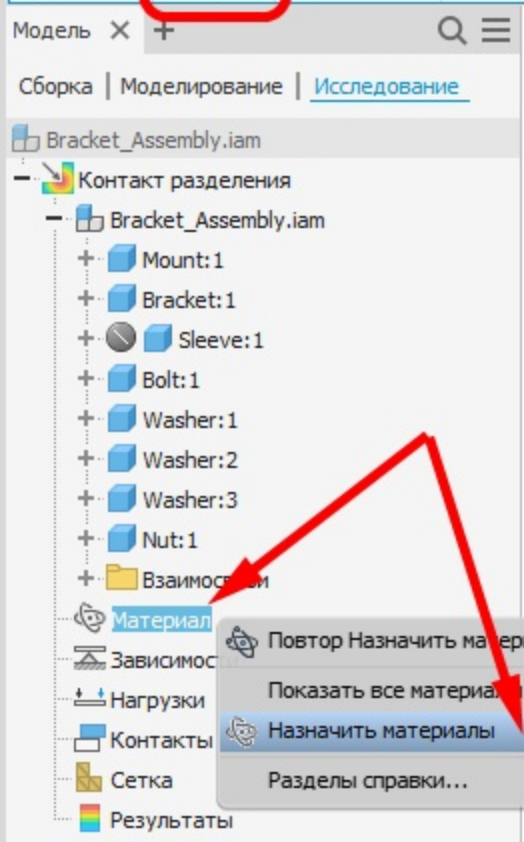
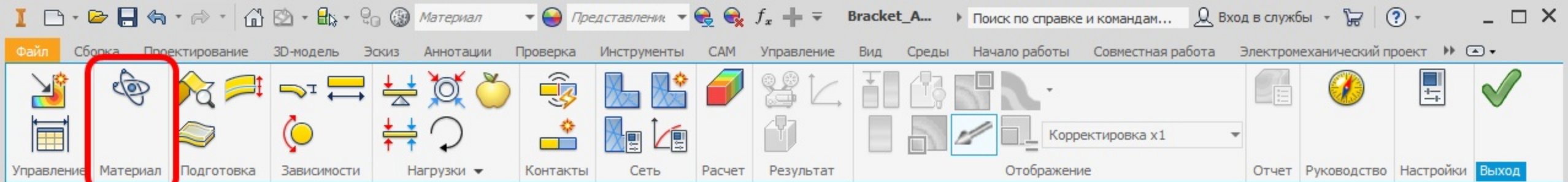
- Bracket_Assembly.iam
 - Контакт разделения
 - Bracket_Assembly.iam
 - Mount:1
 - Bracket:1
 - Sleeve:1
 - Bolt:1
 - Washer:1
 - Washer:2
 - Washer:3
 - Nut:1
 - Взаимосвязи
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



12

o.volkov&v.zheglova

Bracket_Assembly.iam X



Назначить материалы

Компонент	Исходный материал	Переопределить материал	Кэфф. запаса прочности
Bracket_Assembly.iam			
Mount: 1	Сталь низкоуглеродистая	(как определено)	Предел текучести
Bracket: 1	Сталь высокопрочная низколегированная	(как определено)	Предел текучести
Sleeve: 1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Bolt: 1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Washer: 1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Washer: 2	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Washer: 3	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Nut: 1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести

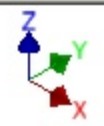
14

o.volkov&v.zheglova

Назначить материалы

Компонент	Исходный материал	Переопределить материал	Кэфф. запаса прочности
Bracket_Assembly.iam			
Mount: 1	Сталь низкоуглеродистая	(как определено)	Предел текучести
Bracket: 1	Сталь высокопрочная низколегированная	(как определено)	Предел текучести
Sleeve: 1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Bolt: 1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Washer: 1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Washer: 2	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Washer: 3	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Nut: 1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести

Материалы... OK Отмена



15

o.volkov&v.zheglova

Назначить материалы

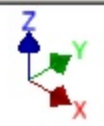
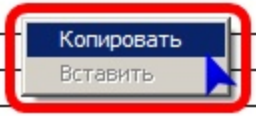
Компонент	Исходный материал	Переопределить материал	Кoeff. запаса прочности
Bracket_Assembly.iam			
Mount:1	Сталь низкоуглеродистая	(как определено)	Предел текучести
Bracket:1	Сталь высокопрочная низколегированная	(как определено)	Предел текучести
Sleeve:1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Bolt:1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Washer:1	⚠ Типовые	Пластик ПБТ	⚠ Предел текучести
Washer:2	⚠ Типовые	Пластик ПК/АБС	⚠ Предел текучести
Washer:3	⚠ Типовые	Пластик ПММА	⚠ Предел текучести
Nut:1	⚠ Типовые	Пластик ПФС	⚠ Предел текучести
		Пластик ПЭТ	
		Пластик САН	
		Полиацеталь, белый	
		Полиацеталь, черный	
		Поликарбонат, дымчатый	
		Поликарбонат, прозрачный	
		Полипропилен	
		Полистирол	
		Полистирол, высокопрочный	
		Полиэтилен, высокая плотность	
		Полиэтилен, низкая плотность	
		⚠ Резина	
		Свинец	
		СВМПЭ, белый	
		СВМПЭ, черный	
		Серебро	
		Сталь	
		Сталь нержавеющая, 440С	
		Сталь, высокопрочная, низколегированная	
		Сталь, гальванизированная	
		Сталь, ковкая	
		Сталь, легированная	
		Сталь, литейная	
		Сталь, мягкая	
		Сталь, мягкая, сварочная	
		Сталь, нелегированная	



Назначить материалы

Компонент	Исходный материал	Переопределить материал	Кэфф. запаса прочности
Bracket_Assembly.iam			
Mount: 1	Сталь низкоуглеродистая	(как определено)	Предел текучести
Bracket: 1	Сталь высокопрочная низколегированная	(как определено)	Предел текучести
Sleeve: 1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Bolt: 1	⚠ Типовые	Сталь	Предел текучести
Washer: 1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Washer: 2	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Washer: 3	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Nut: 1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести

Материалы... OK Отмена



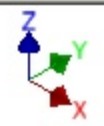
17

o.volkov&v.zheglova

Назначить материалы

Компонент	Исходный материал	Переопределить материал	Кэфф. запаса прочности
Bracket_Assembly.iam			
Mount: 1	Сталь низкоуглеродистая	(как определено)	Предел текучести
Bracket: 1	Сталь высокопрочная низколегированная	(как определено)	Предел текучести
Sleeve: 1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Bolt: 1	⚠ Типовые	Сталь	Предел текучести
Washer: 1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Washer: 2	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Washer: 3	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Nut: 1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести

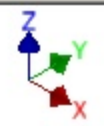
Материалы... OK Отмена



Назначить материалы

Компонент	Исходный материал	Переопределить материал	Кэфф. запаса прочности
Bracket_Assembly.iam			
Mount: 1	Сталь низкоуглеродистая	(как определено)	Предел текучести
Bracket: 1	Сталь высокопрочная низколегированная	(как определено)	Предел текучести
Sleeve: 1	⚠ Типовые	Сталь	Предел текучести
Bolt: 1	⚠ Типовые	Сталь	Предел текучести
Washer: 1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Washer: 2	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Washer: 3	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Nut: 1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести

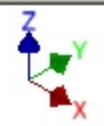
Материалы... OK Отмена



Назначить материалы

Компонент	Исходный материал	Переопределить материал	Кэфф. запаса прочности
Bracket_Assembly.iam			
Mount: 1	Сталь низкоуглеродистая	(как определено)	Предел текучести
Bracket: 1	Сталь высокопрочная низколегированная	(как определено)	Предел текучести
Sleeve: 1	⚠ Типовые	Сталь	Предел текучести
Bolt: 1	⚠ Типовые	Сталь	Предел текучести
Washer: 1	⚠ Типовые	Сталь	Предел текучести
Washer: 2	⚠ Типовые	Сталь	Предел текучести
Washer: 3	⚠ Типовые	Сталь	Предел текучести
Nut: 1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести

Копировать
Вставить



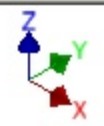
20

o.volkov&v.zheglova

Назначить материалы

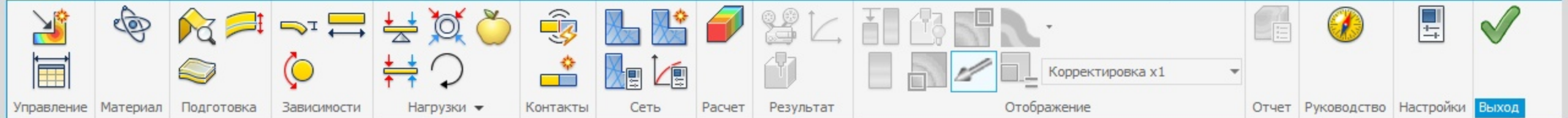
Компонент	Исходный материал	Переопределить материал	Кэфф. запаса прочности
Bracket_Assembly.iam			
Mount: 1	Сталь низкоуглеродистая	(как определено)	Предел текучести
Bracket: 1	Сталь высокопрочная низколегированная	(как определено)	Предел текучести
Sleeve: 1	⚠ Типовые	Сталь	Предел текучести
Bolt: 1	⚠ Типовые	Сталь	Предел текучести
Washer: 1	⚠ Типовые	Сталь	Предел текучести
Washer: 2	⚠ Типовые	Сталь	Предел текучести
Washer: 3	⚠ Типовые	Сталь	Предел текучести
Nut: 1	⚠ Типовые	Сталь	Предел текучести

Материалы... OK Отмена



21

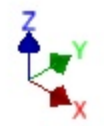
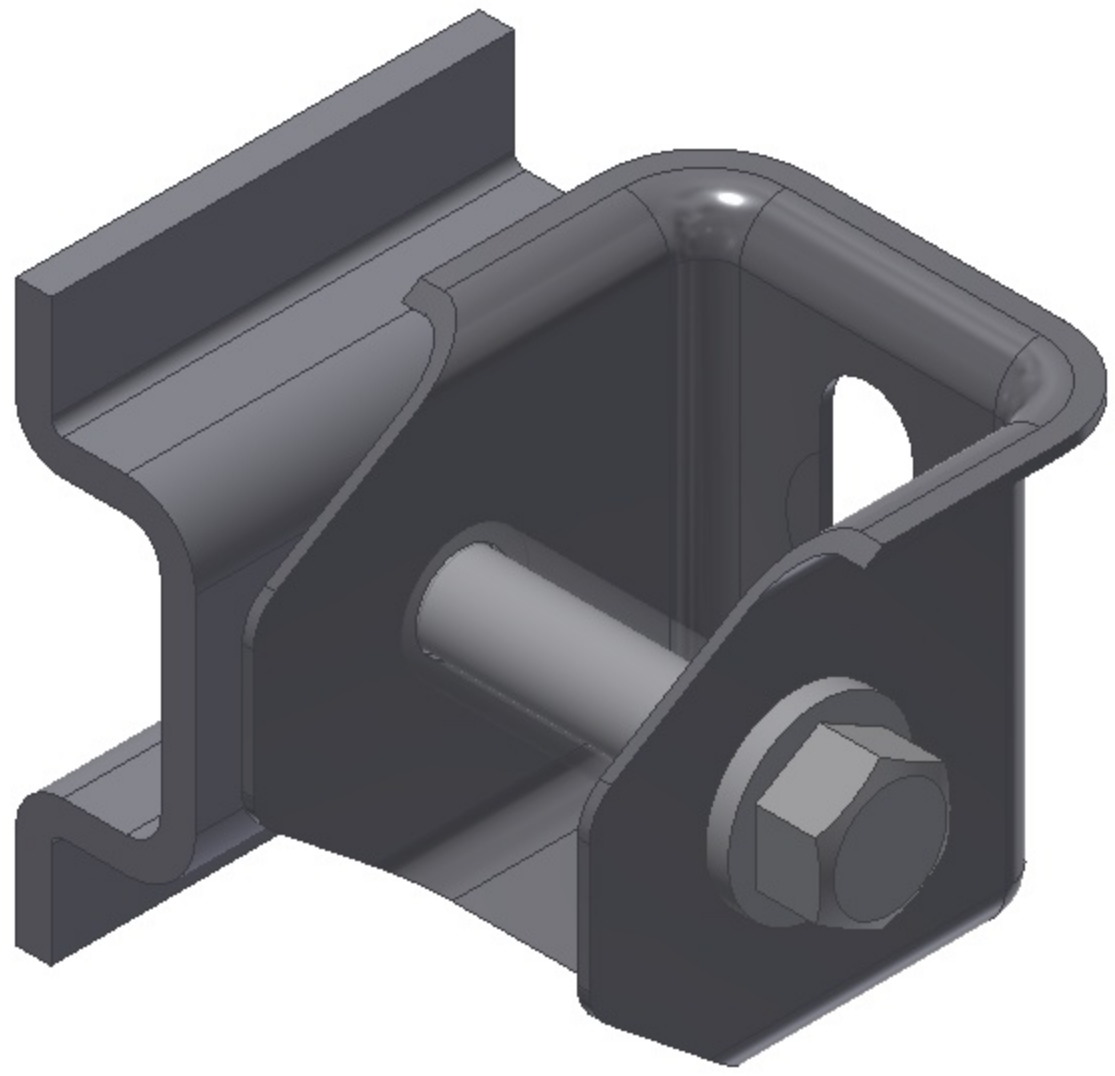
o.volkov&v.zheglova



Модель X + 🔍 ☰

Сборка | Моделирование | Исследование

- Bracket_Assembly.iam
 - Контакт разделения
 - Bracket_Assembly.iam
 - Mount:1
 - Bracket:1
 - Sleeve:1
 - Bolt:1
 - Washer:1
 - Washer:2
 - Washer:3
 - Nut:1
 - Материал
 - Сталь
 - Bolt.ipt
 - Nut.ipt
 - Sleeve.ipt
 - Washer.ipt
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



22

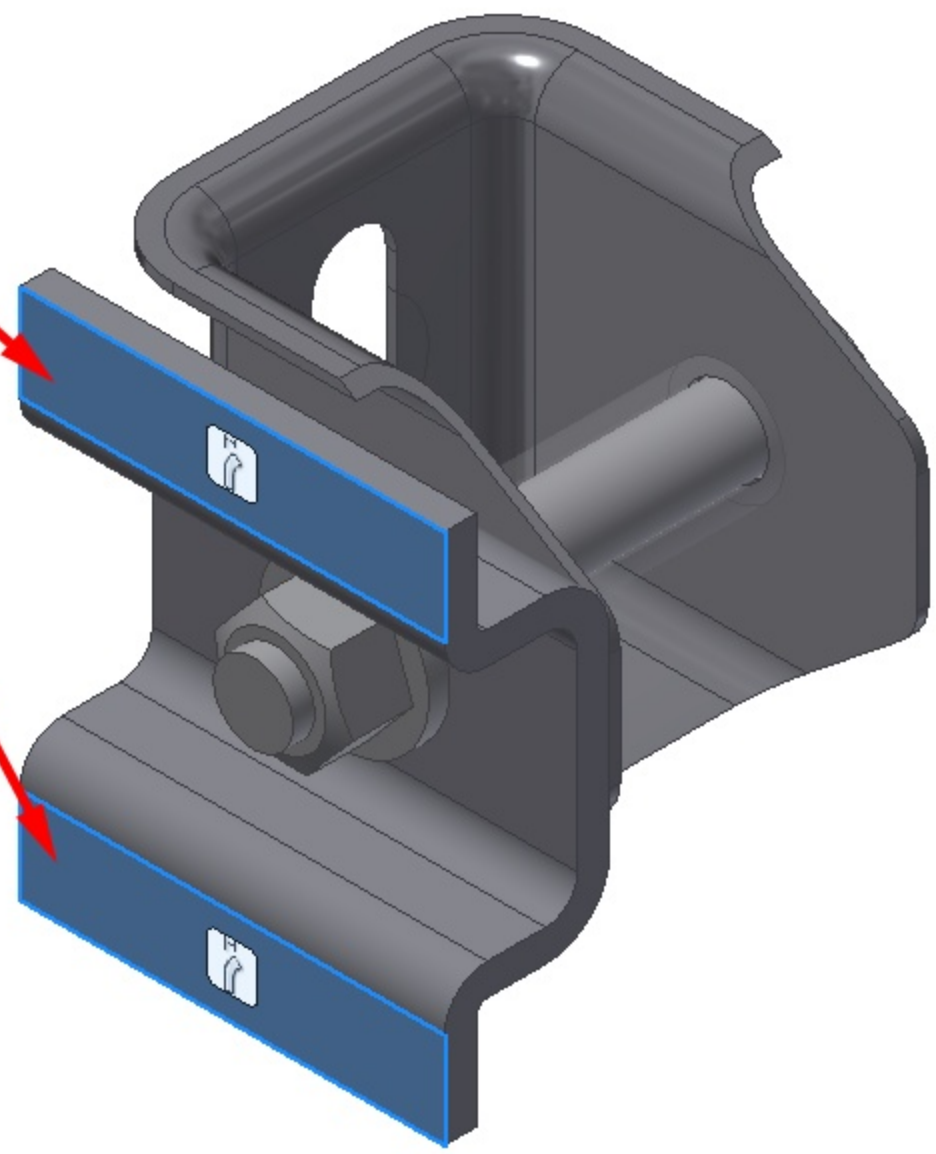
o.volkov&v.zheglova

Bracket_Assembly.iam X

Зависимость фиксации

Грани

?



Модель X +

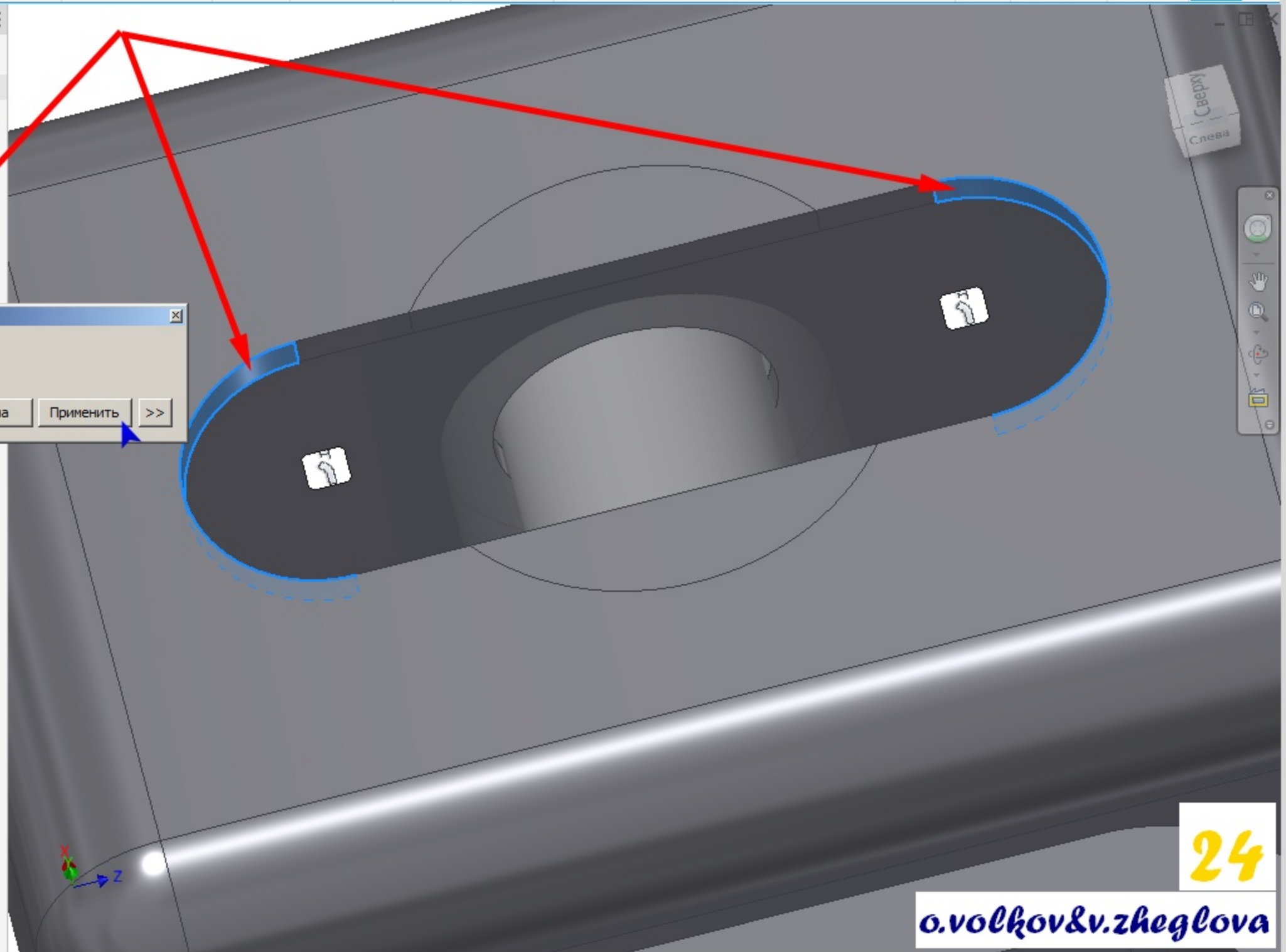
Сборка | Моделирование | Исследование

- Bracket_Assembly.iam
 - Контакт разделения
 - Bracket_Assembly.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

Зависимость фиксации

Грани

ОК Отмена Применить >>



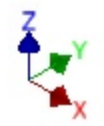
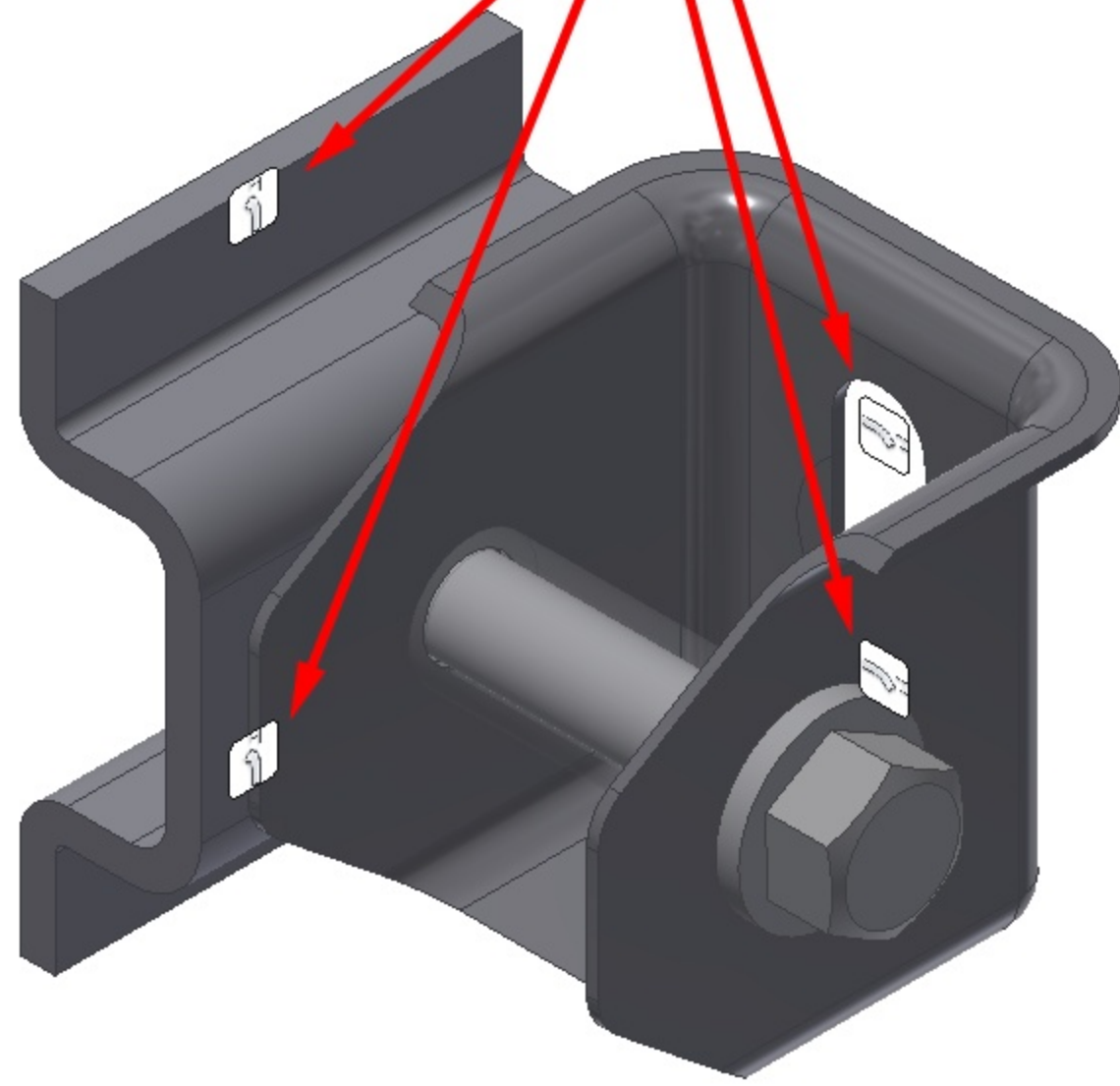
24

o.volkov&v.zheglova

Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

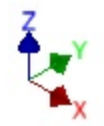
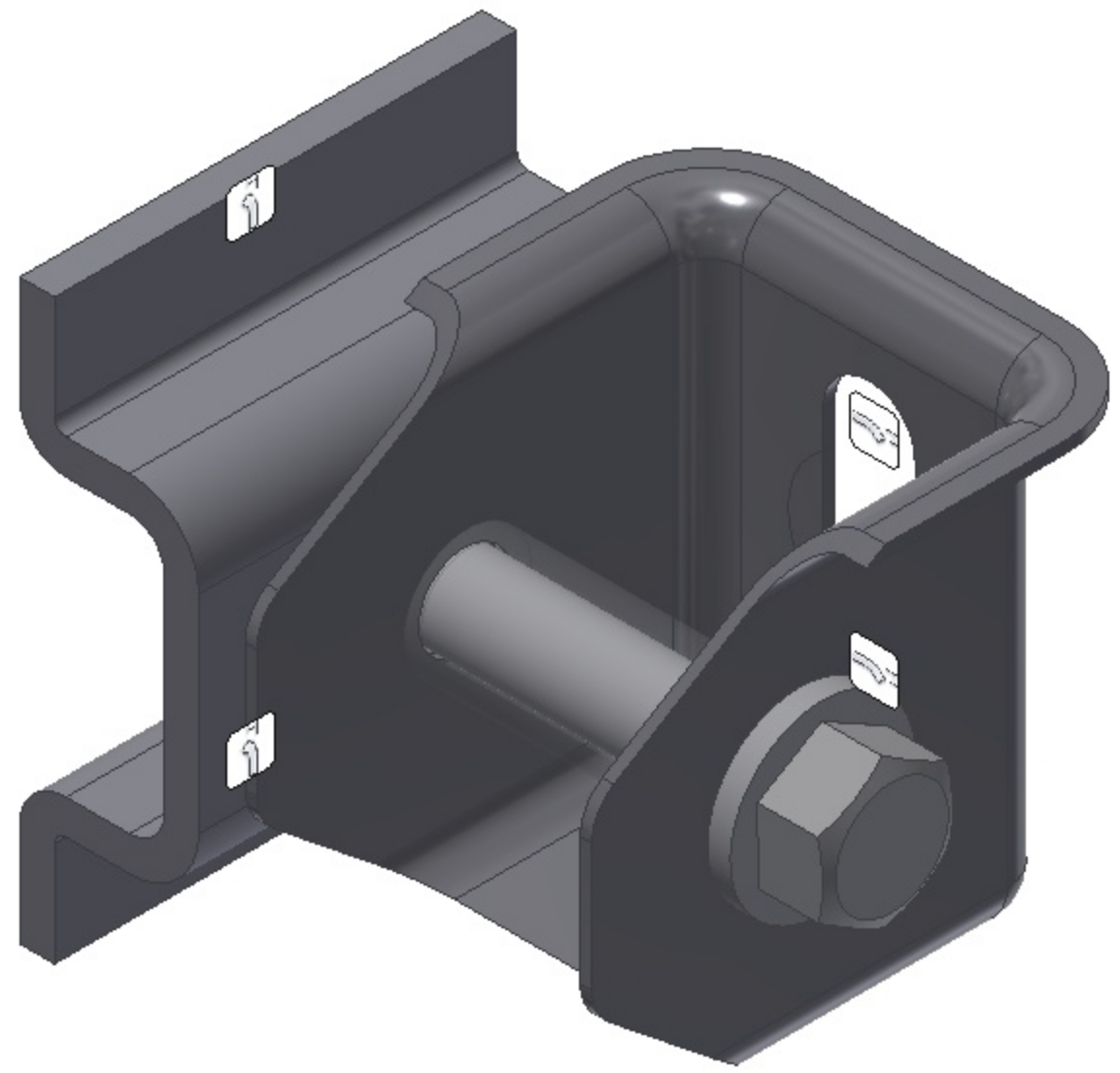
- Bracket_Assembly.iam
 - Контакт разделения
 - Bracket_Assembly.iam
 - материал
 - Зависимости**
 - Зависимость фиксации:1
 - Зависимость фиксации:2
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



Сила
Применение внешней силовой нагрузки к выбранной геометрии.

Нажмите F1 для получения дополнительной справки

- Модель X +
- Сборка | Моделирование | Исследование
- Bracket_Assembly.iam
 - Контакт разделения
 - Bracket_Assembly.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



Сила

Грани Направление

Величина: 225,000 Н

OK Отмена Применить <<

Использовать векторные компоненты

Fx: 0,000 Н

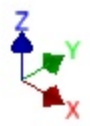
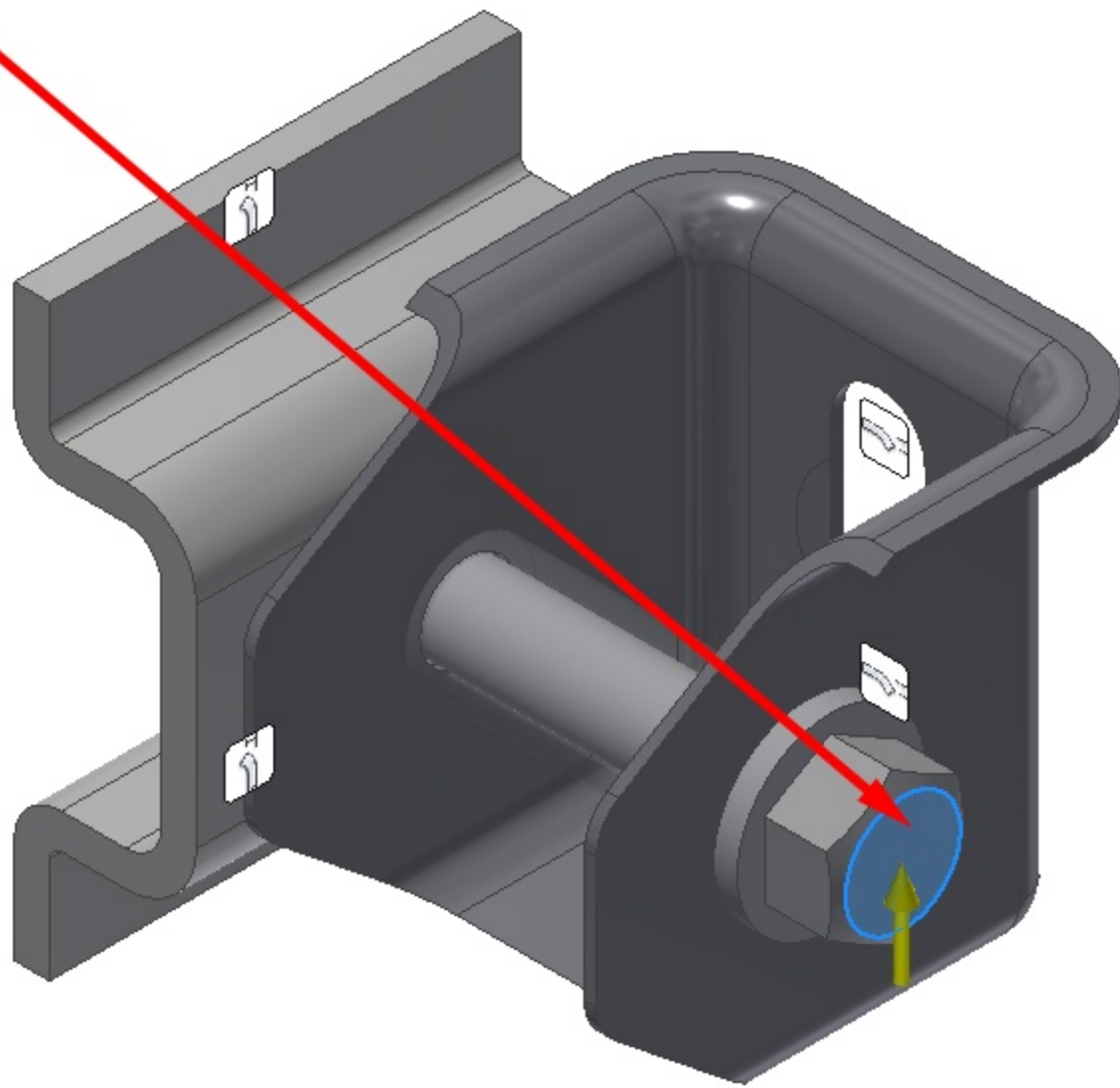
Fy: 0,000 Н

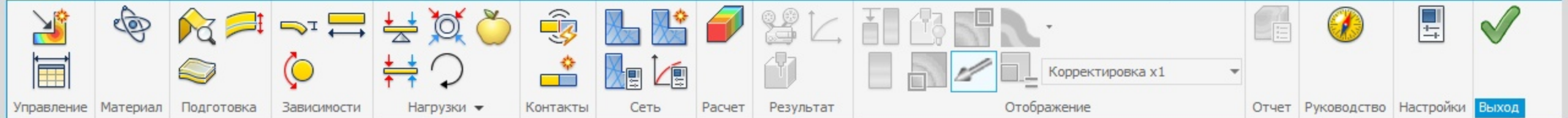
Fz: 225,000 Н

Отобразить символ

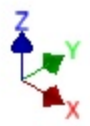
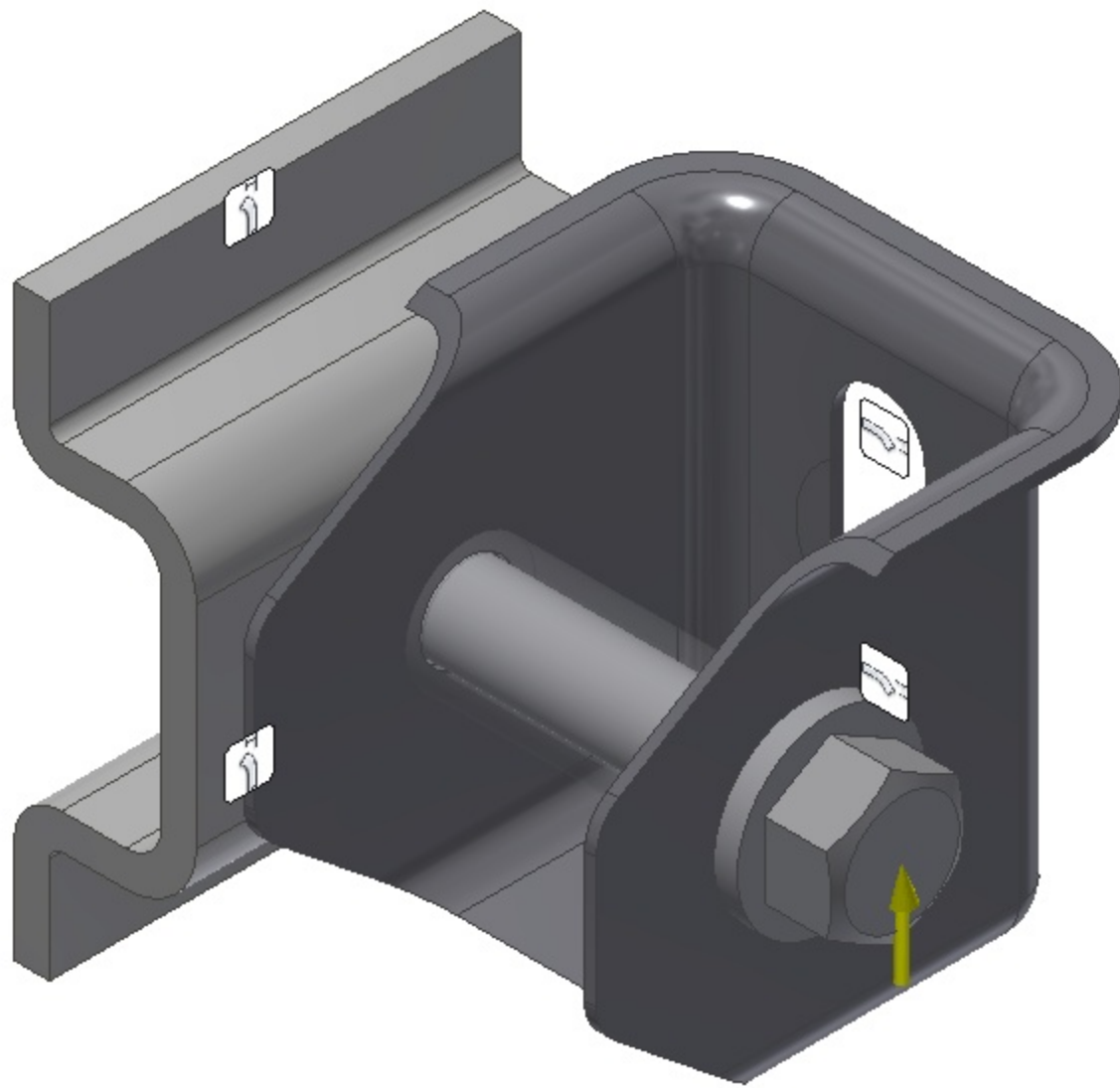
Масштаб: 1,000

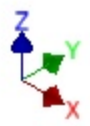
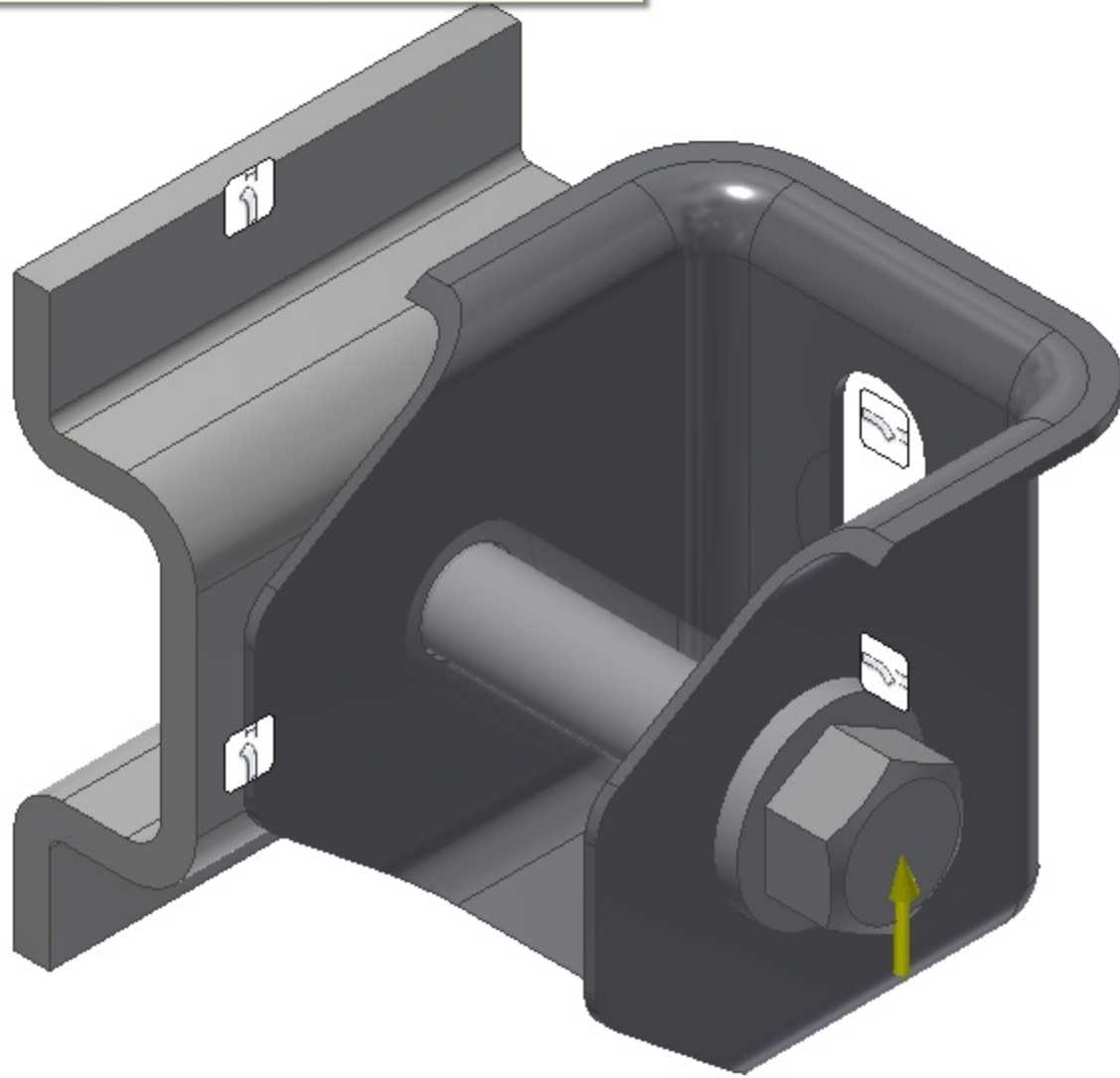
Имя: Сила:1





- Bracket_Assembly.iam
 - Контакт разделения
 - Bracket_Assembly.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки**
 - Сила: 1
 - Сетка
 - Результаты

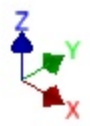
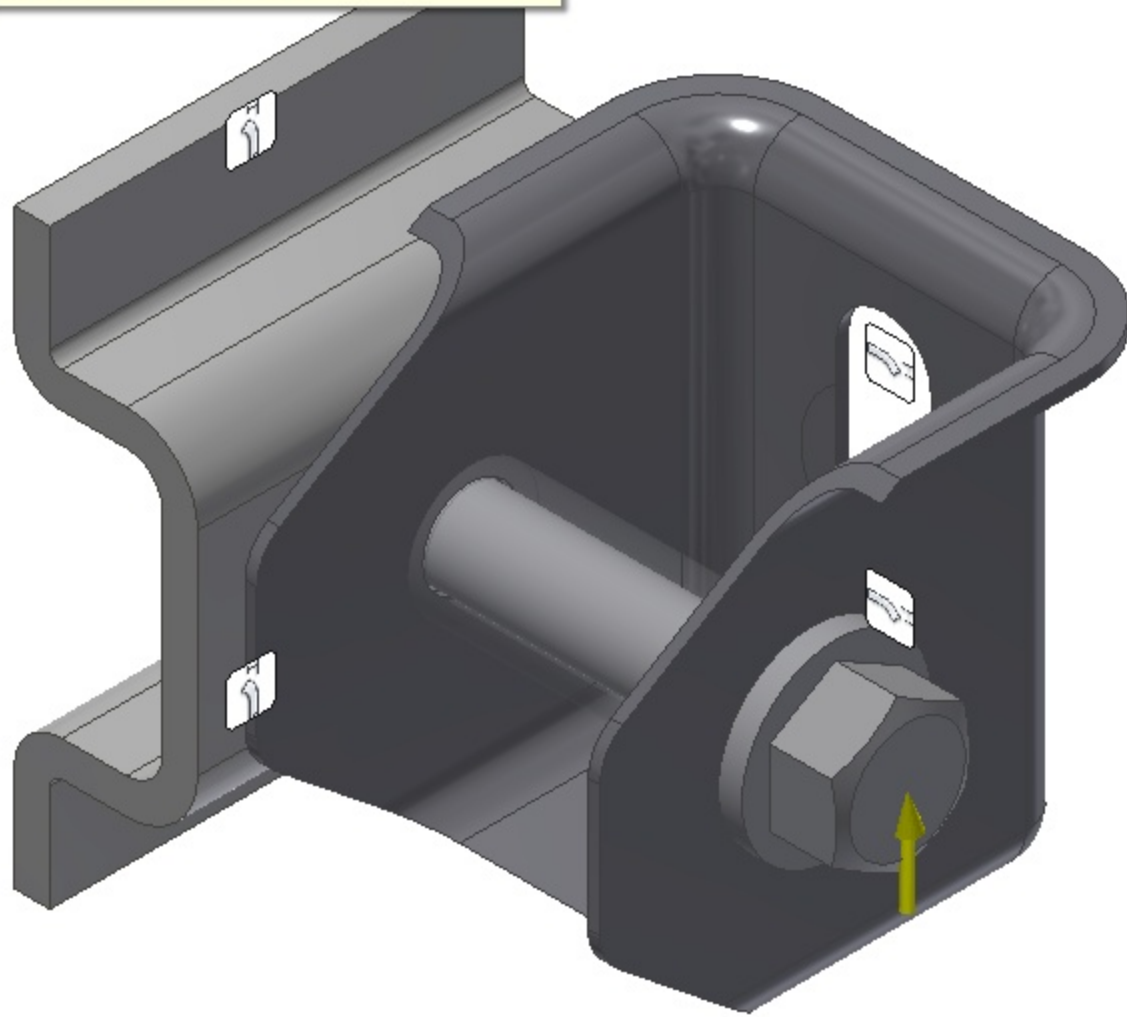




Контакт, созданный вручную
Применение условий контактирования для геометрии компонентов.

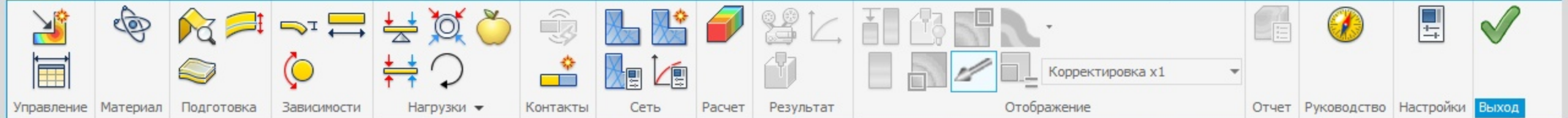
Нажмите F1 для получения дополнительной справки

- Модель X +
- Сборка | Моделирование | Исследование
- Bracket_Assembly.iam
 - Контакт разделения
 - Bracket_Assembly.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Связано
 - Связано:1 (Bracket:1, Washer:3)
 - Связано:2 (Bracket:1, Washer:2)
 - Связано:3 (Mount:1, Washer:3)
 - Связано:4 (Mount:1, Washer:3)
 - Связано:5 (Mount:1, Washer:1)
 - Связано:6 (Bolt:1, Washer:2)
 - Связано:7 (Bolt:1, Nut:1)
 - Связано:8 (Washer:1, Nut:1)
 - Свойства
 - Результаты



30

o.volkov&v.zheglova



Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

Bracket_Assembly.iam

- Контакт разделени
- Bracket_Assembly
- Материал
- Зависимости
- Нагрузки
- Контакты
 - Связано
 - Связано:1
 - Связано:2
 - Связано:3
 - Связано:4
 - Связано:5 (Mount: 1, Washer: 1)
 - Связано:6 (Bolt: 1, Washer: 2)
 - Связано:7 (Bolt: 1, Nut: 1)
 - Связано:8 (Washer: 1, Nut: 1)
- Сетка
- Результаты

Manual Contact

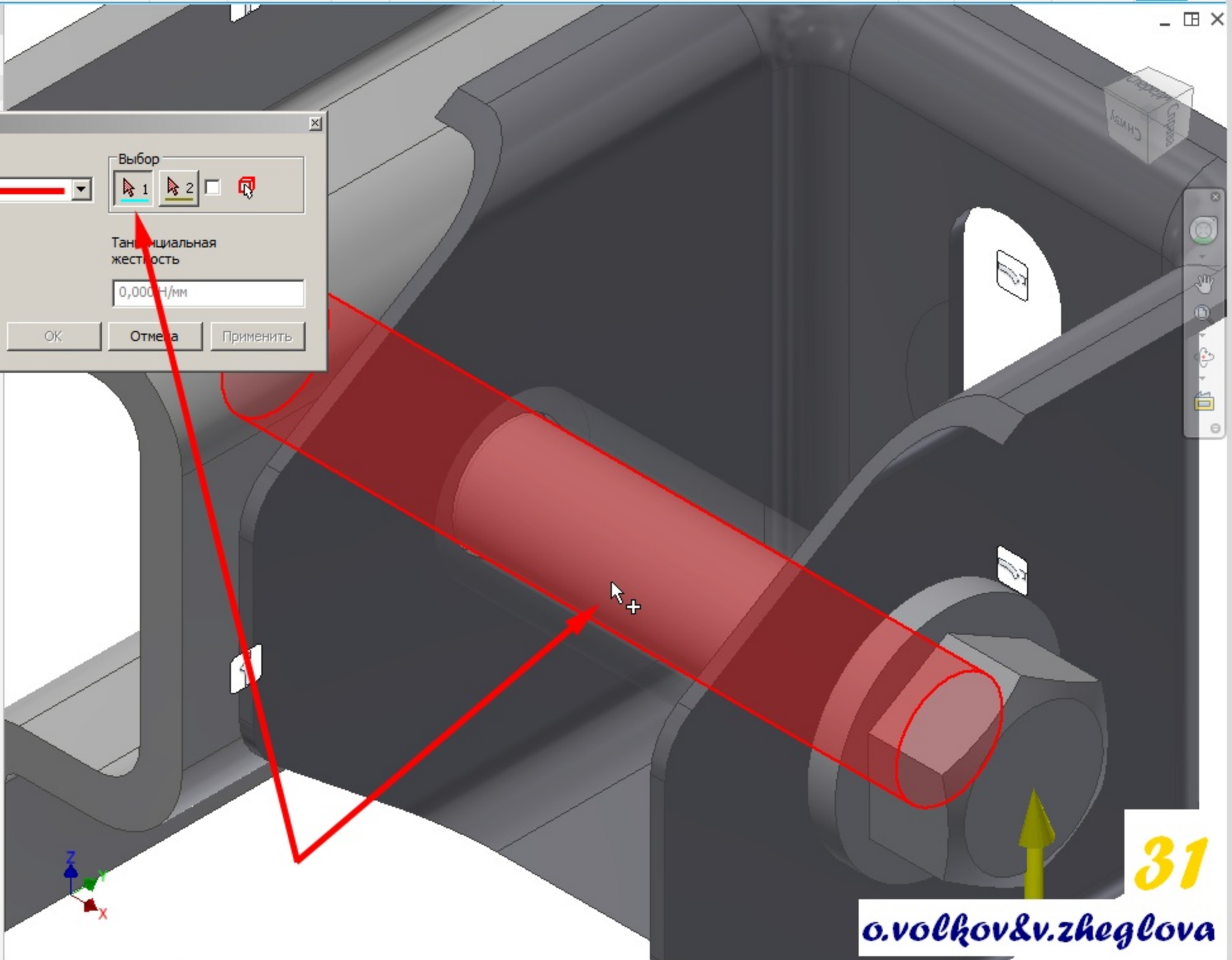
Тип контакта: **Разделение**

Выбор: 1 2

Нормальная жесткость: 0,000 Н/мм

Тангенциальная жесткость: 0,000 Н/мм

OK Отмена Применить



31
o.volkov&v.zheglova

Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

Bracket_Assembly.iam

- Контакт разделени
- Bracket_Assembly
- Материал
- Зависимости
- Нагрузки
- Контакты
 - Связано
 - Связано:1
 - Связано:2
 - Связано:3
 - Связано:4
 - Связано:5 (Mount: 1, Washer: 1)
 - Связано:6 (Bolt: 1, Washer: 2)
 - Связано:7 (Bolt: 1, Nut: 1)
 - Связано:8 (Washer: 1, Nut: 1)
- Сетка
- Результаты

Manual Contact

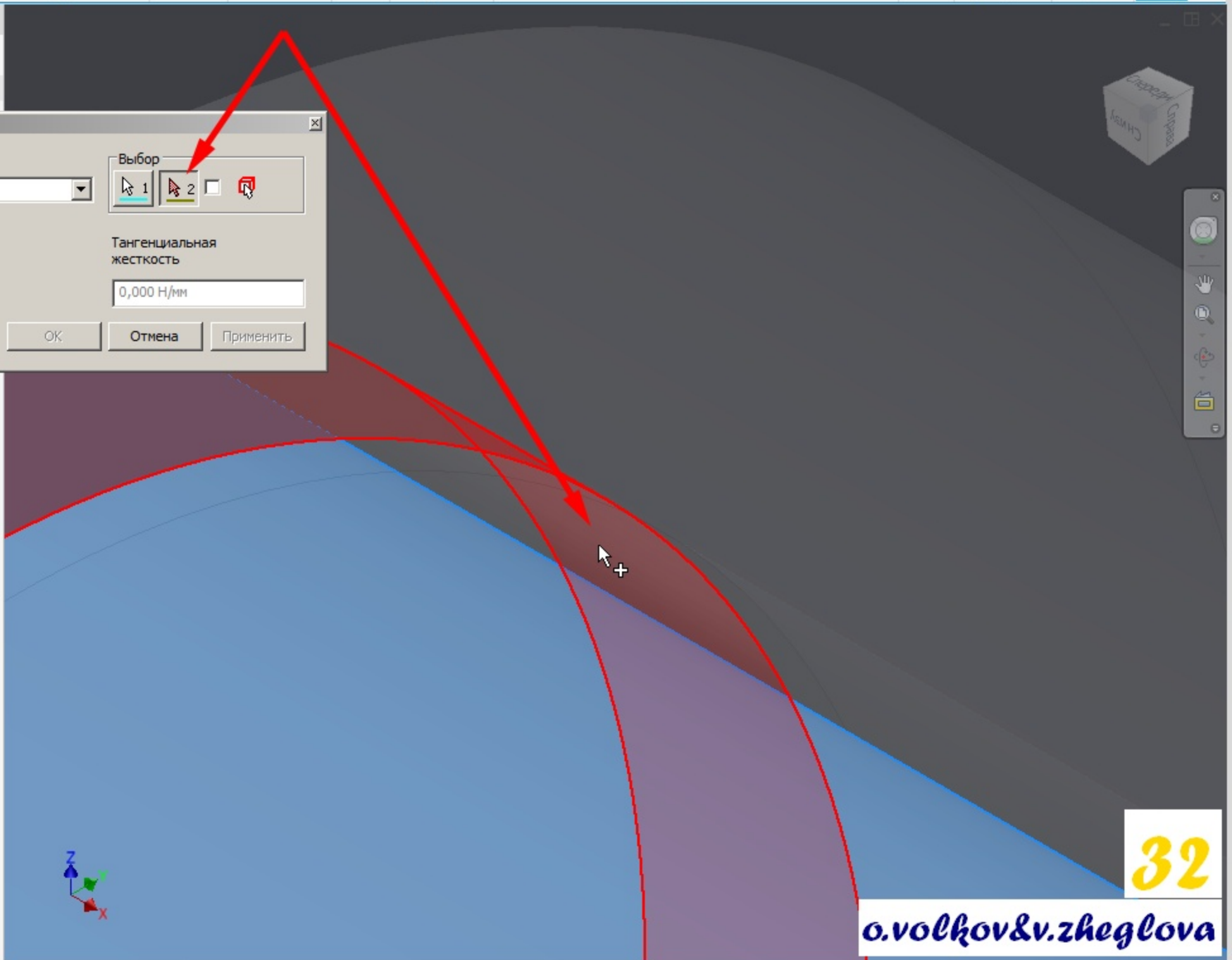
Тип контакта: Разделение

Выбор: 1 2

Нормальная жесткость: 0,000 Н/мм

Тангенциальная жесткость: 0,000 Н/мм

ОК Отмена Применить



32

o.volkov&v.zheglova

- Контакт разделени
- Bracket_Assembly
- Материал
- Зависимости
- Нагрузки
- Контакты
 - Связано
 - Связано:1
 - Связано:2
 - Связано:3
 - Связано:4
 - Связано:5 (Mount:1, Washer:1)
 - Связано:6 (Bolt:1, Washer:2)
 - Связано:7 (Bolt:1, Nut:1)
 - Связано:8 (Washer:1, Nut:1)
- Сетка
- Результаты

Manual Contact

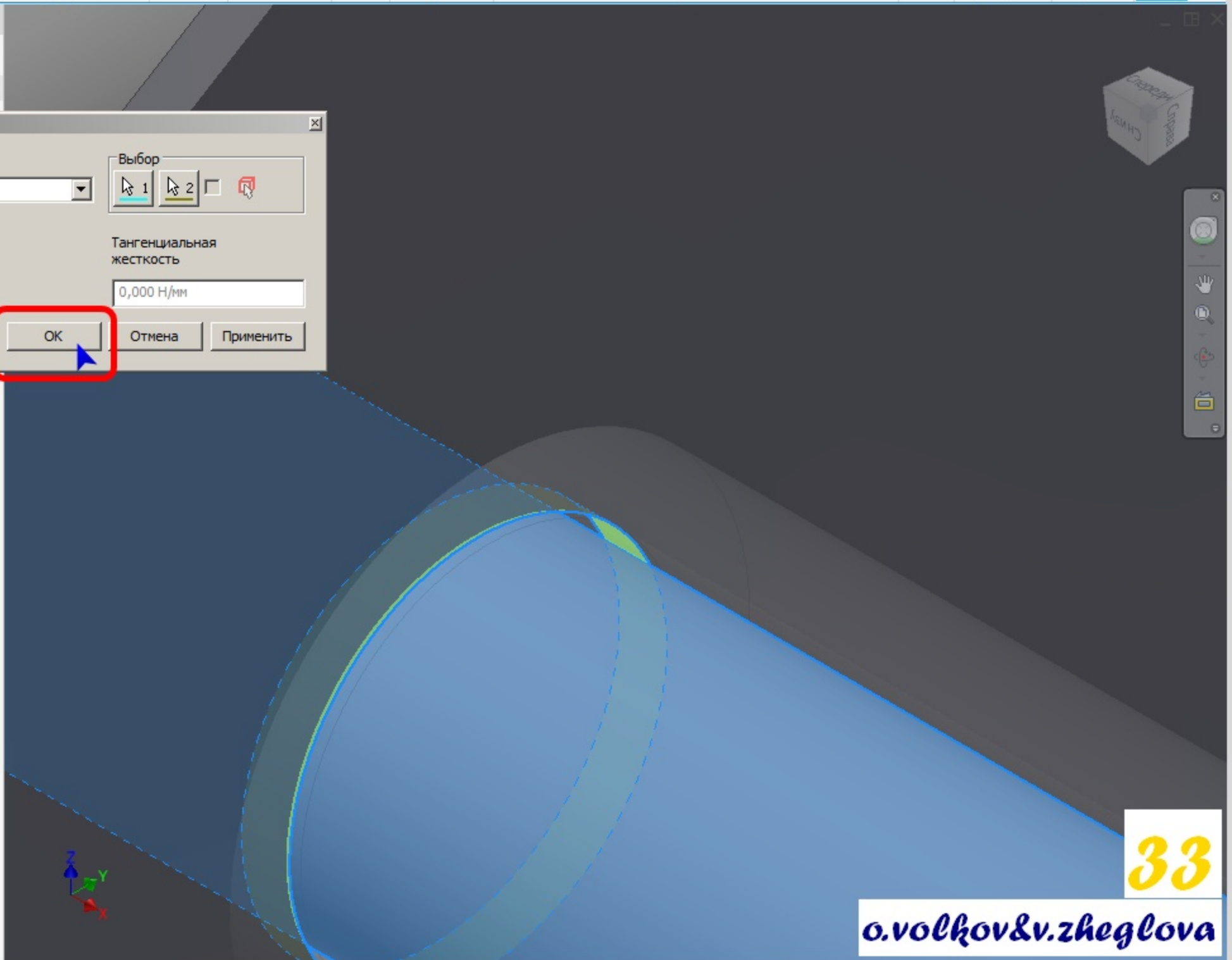
Тип контакта: Разделение

Выбор: 1 2

Нормальная жесткость: 0,000 Н/мм

Тангенциальная жесткость: 0,000 Н/мм

OK Отмена Применить



33

o.volkov&v.zheglova

Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

Bracket_Assembly.iam

- Контакт раздели
- Bracket_Assembly
- Материал
- Зависимости
- Нагрузки
- Контакты
 - Разделение
 - [M]: Разде
 - Связано
 - Сетка
 - Результаты

Manual Contact

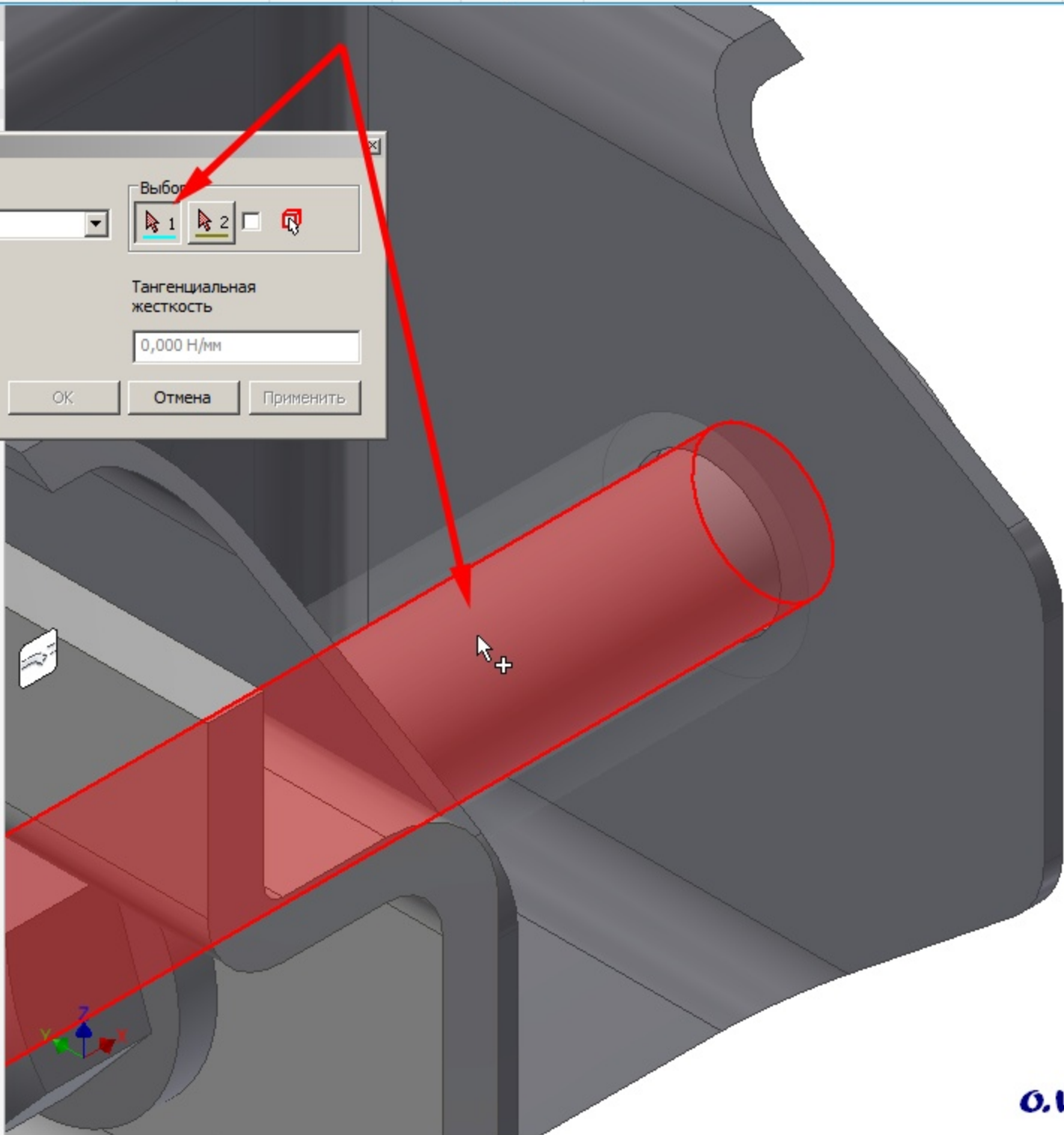
Тип контакта: Разделение

Выбор: 1 2

Нормальная жесткость: 0,000 Н/мм

Тангенциальная жесткость: 0,000 Н/мм

ОК Отмена Применить



Navigation icons: Home, Rotate, Pan, Zoom, etc.

Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

Bracket_Assembly.iam

- Контакт разделения
 - Bracket_Assembly
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Разделение
 - [M]: Разделение
 - Связано
 - Сетка
 - Результаты

Manual Contact

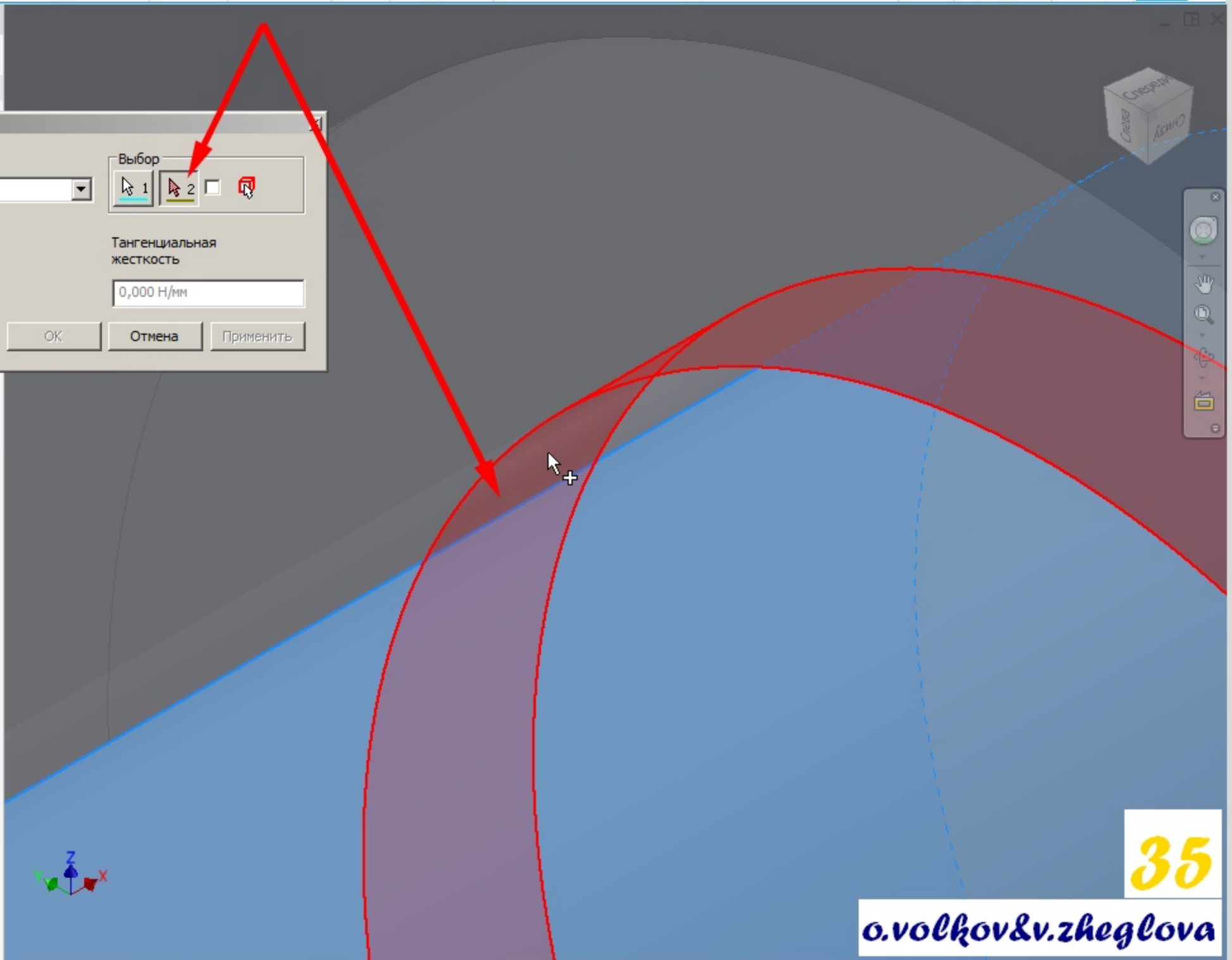
Тип контакта: Разделение

Выбор: 1 2

Нормальная жесткость: 0,000 Н/мм

Тангенциальная жесткость: 0,000 Н/мм

OK Отмена Применить



35

o.volkov&v.zheglova

Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

Bracket_Assembly.iam

- Контакт разделения
 - Bracket_Assembly
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Разделение
 - [M]: Разде
 - Связано
 - Сетка
 - Результаты

Manual Contact

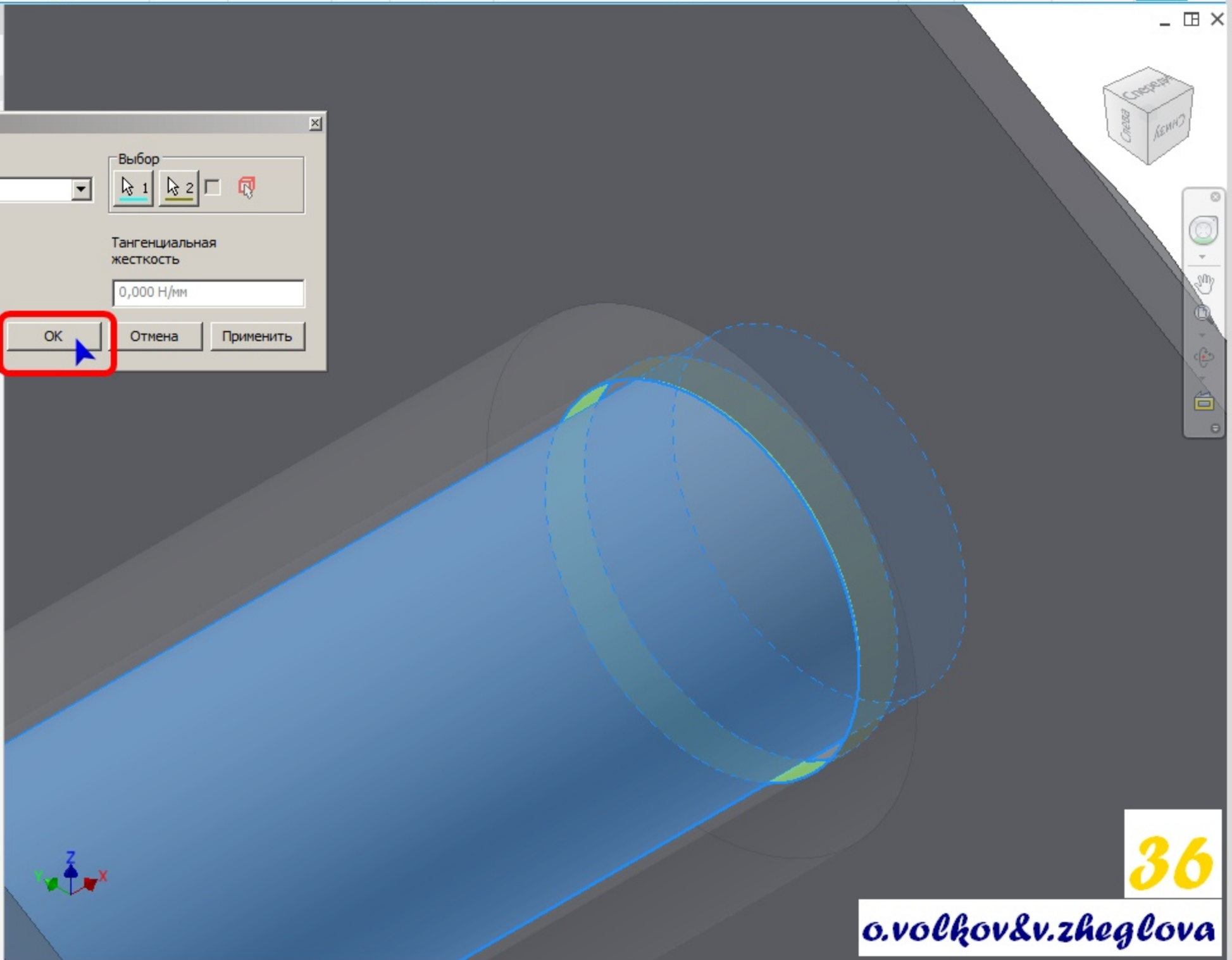
Тип контакта: Разделение

Выбор: 1 2

Нормальная жесткость: 0,000 Н/мм

Тангенциальная жесткость: 0,000 Н/мм

OK Отмена Применить



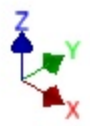
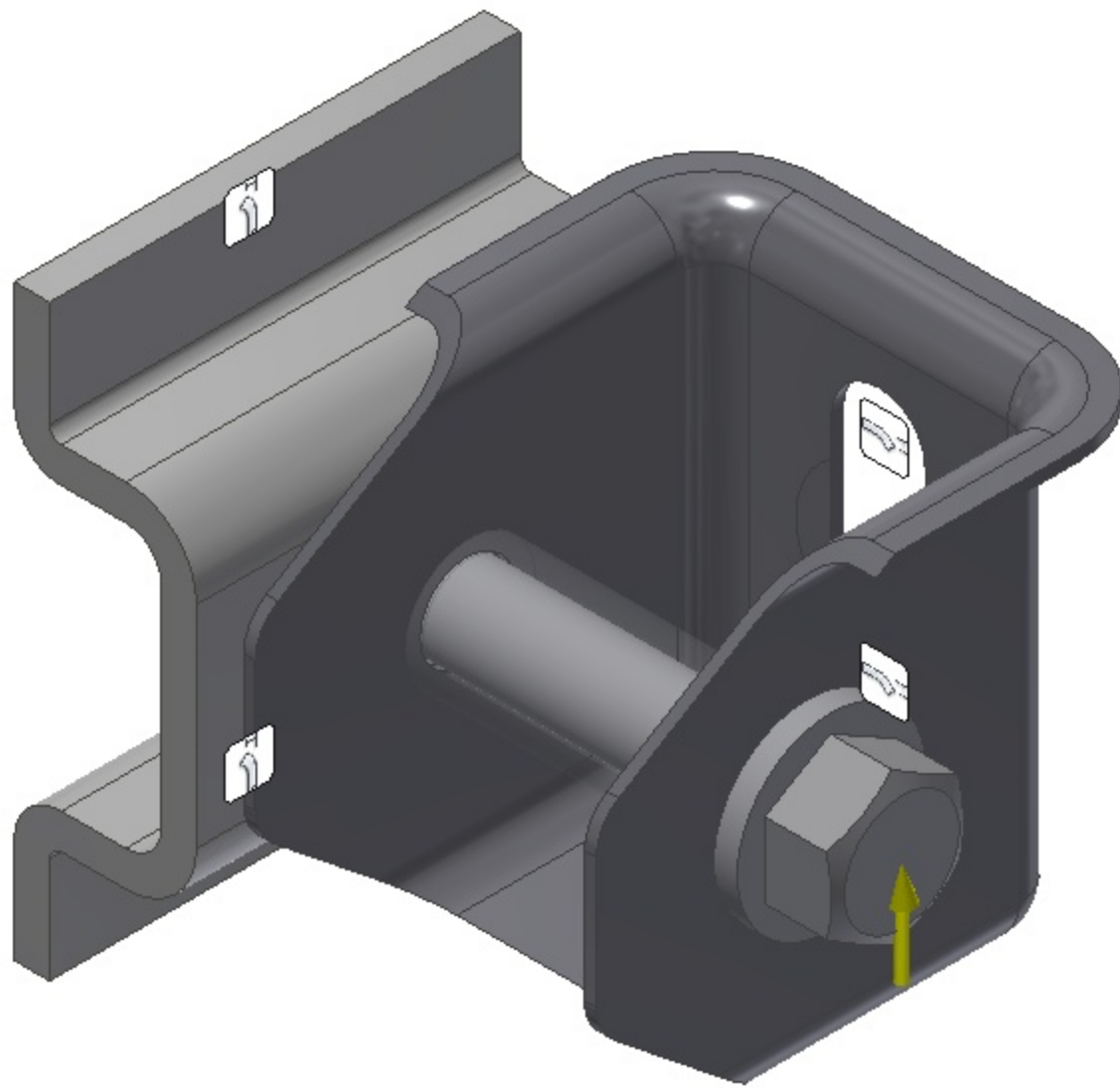
36

o.volkov&v.zheglova

Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

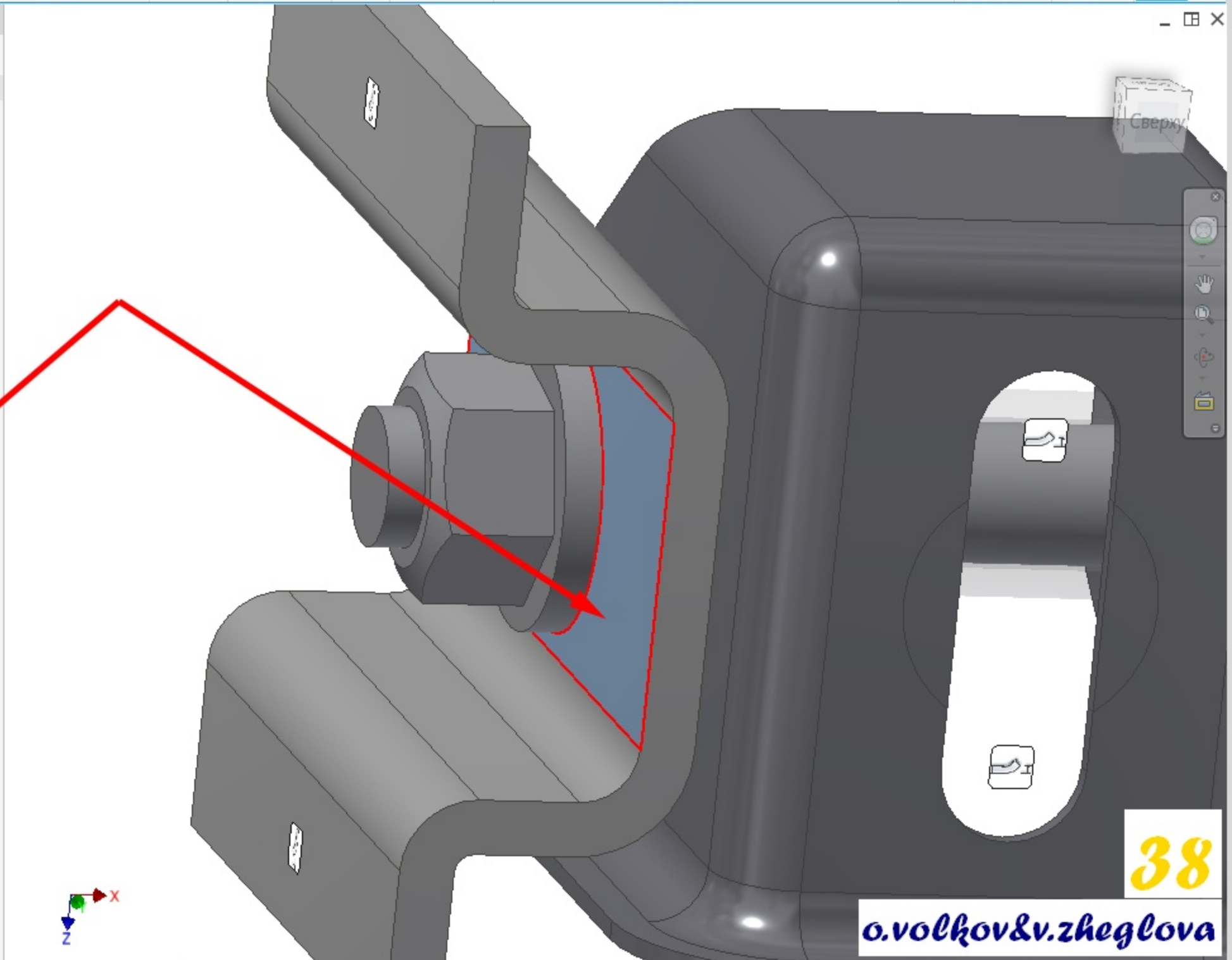
- Bracket_Assembly.iam
 - Контакт разделения
 - Bracket_Assembly.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Контакты**
 - Разделение
 - [M]: Разделение:1 (Bolt: 1, Bracket: 1)
 - [M]: Разделение:2 (Bolt: 1, Bracket: 1)
 - Связано
 - Свойства
 - Результаты

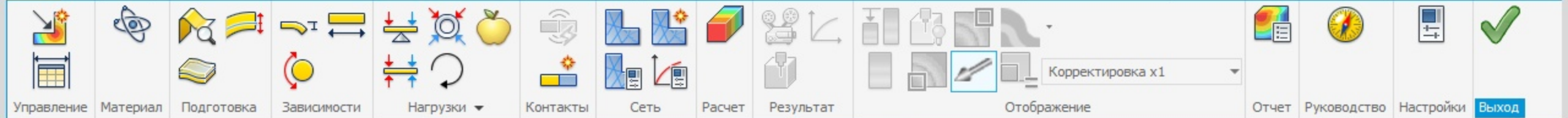


37

o.volkov&v.zheglova

- Модель X +
- Сборка | Моделирование | Исследование
- Bracket_Assembly.iam
 - Контакт разделения
 - Bracket_Assembly.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Разделение
 - [M]: Разделение:1 (Bolt: 1, Bracket: 1)
 - [M]: Разделение:2 (Bolt: 1, Bracket: 1)
 - Связано
 - Связано:1 (Bracket: 1, Washer: 3)
 - Связано:2 (Bracket: 1, Washer: 2)
 - Связано:3 (Mount: 1, Washer: 3)
 - Связано:4 (Mount: 1, Washer: 3)
 - Связано:5 (Mount: 1, Washer: 1)**
 - Связано:6 (Bolt: 1, Washer: 2)
 - Связано:7 (Bolt: 1, Nut: 1)
 - Связано:8 (Washer: 1, Nut: 1)
 - Сетка
 - Результаты

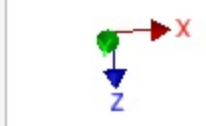
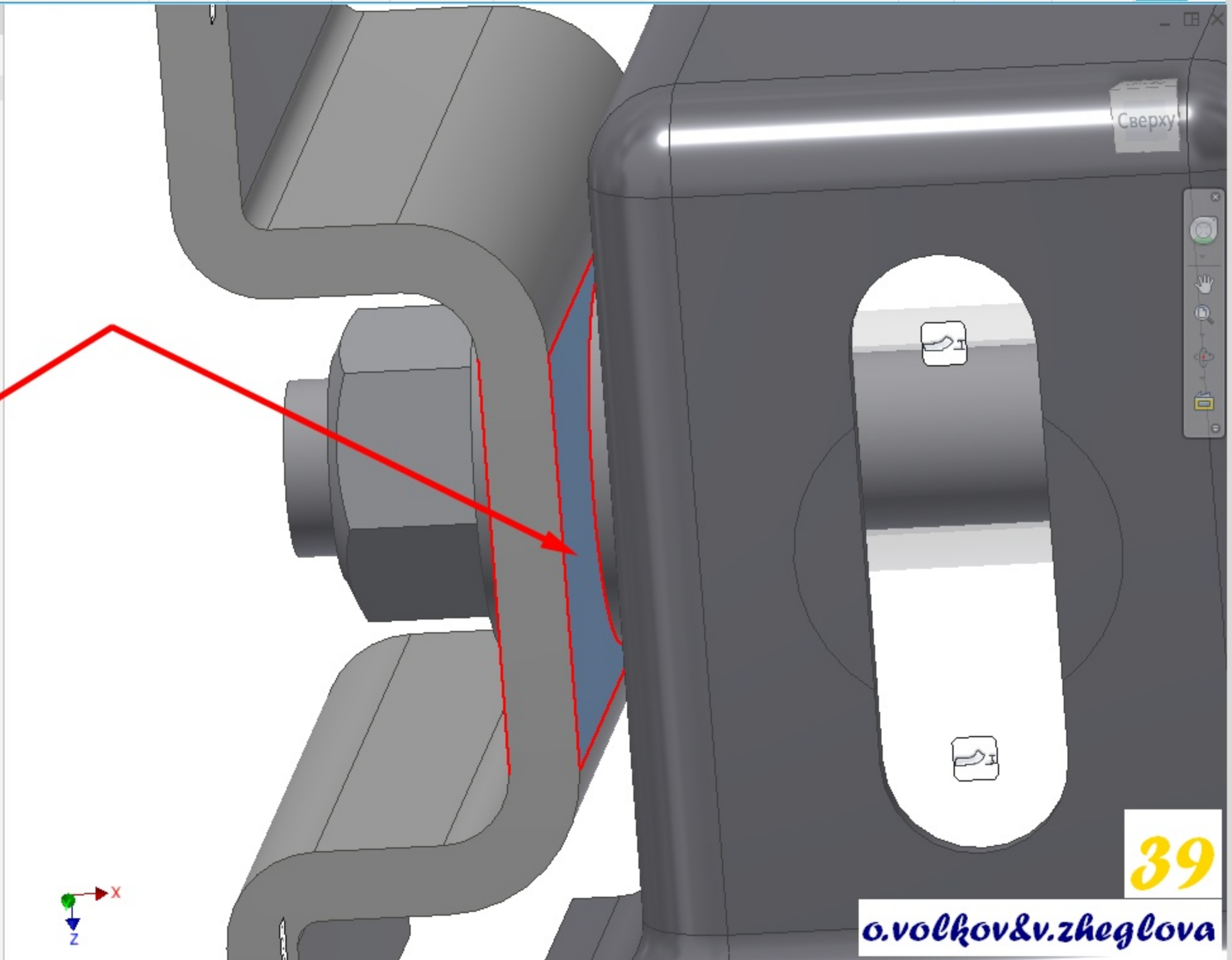




Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

- Bracket_Assembly.iam
 - Контакт разделения
 - Bracket_Assembly.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Разделение
 - [M]: Разделение:1 (Bolt: 1, Bracket: 1)
 - [M]: Разделение:2 (Bolt: 1, Bracket: 1)
 - Связано
 - Связано:1 (Bracket: 1, Washer: 3)
 - Связано:2 (Bracket: 1, Washer: 2)
 - Связано:3 (Mount: 1, Washer: 3)
 - Связано:4 (Mount: 1, Washer: 3)**
 - Связано:5 (Mount: 1, Washer: 1)
 - Связано:6 (Bolt: 1, Washer: 2)
 - Связано:7 (Bolt: 1, Nut: 1)
 - Связано:8 (Washer: 1, Nut: 1)
 - Сетка
 - Результаты



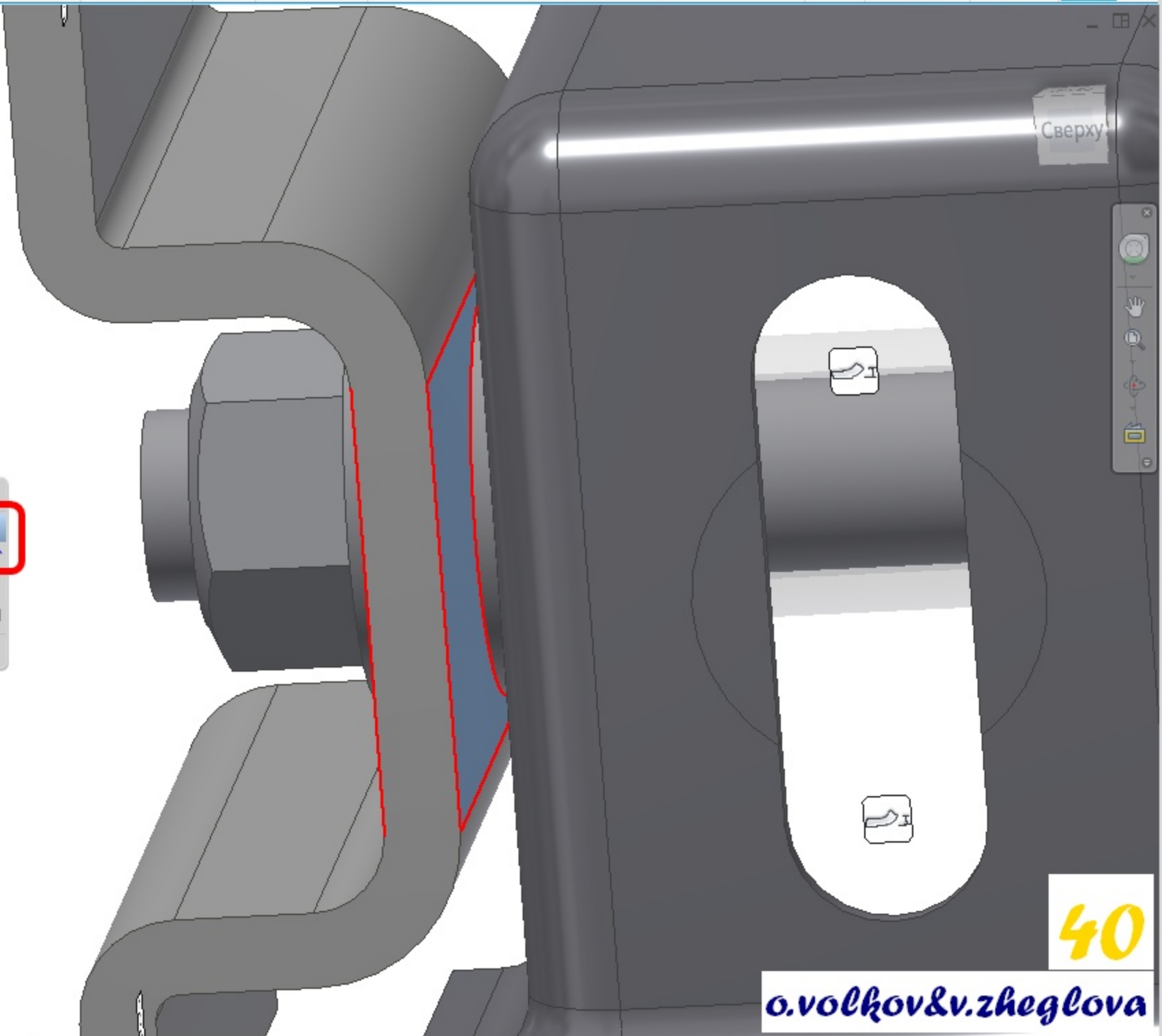
Bracket_Assembly.iam X

39

o.volkov&v.zheglova

- Модель X +
- Сборка | Моделирование | Исследование
- Bracket_Assembly.iam
 - Контакт разделения
 - Bracket_Assembly.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Разделение
 - [M]: Разделение:1 (Bolt: 1, Bracket: 1)
 - [M]: Разделение:2 (Bolt: 1, Bracket: 1)
 - Связано
 - Связано:1 (Bracket: 1, Washer: 3)
 - Связано:2 (Bracket: 1, Washer: 2)
 - Связано:3 (Mount: 1, Washer: 3)
 - Связано:4 (Mount: 1, Washer: 3)
 - Связано:5 (Mount: 1, Washer: 1)
 - Связано:6 (Bolt: 1, Washer: 2)
 - Связано:7 (Bolt: 1, Nut: 1)
 - Связано:8 (Washer: 1, Nut: 1)
 - Сетка
 - Результаты

- Повтор Свободная орбита
- Редактировать контакт**
- Подавить
- Копировать
- Найти в окне End
- Разделы справки...



- Контакт разделени
- Bracket_Assembly
- Материал
- Зависимости
- Нагрузки
- Контакты
 - Разделение
 - [M]: Разде
 - [M]: Разде
 - Связано
 - Связано:1
 - Связано:2 (Bracket:1, Washer:2)
 - Связано:3 (Mount:1, Washer:3)
 - Связано:4 (Mount:1, Washer:3)
 - Связано:5 (Mount:1, Washer:1)
 - Связано:6 (Bolt:1, Washer:2)
 - Связано:7 (Bolt:1, Nut:1)
 - Связано:8 (Washer:1, Nut:1)
- Сетка
- Результаты

Редактировать контакты

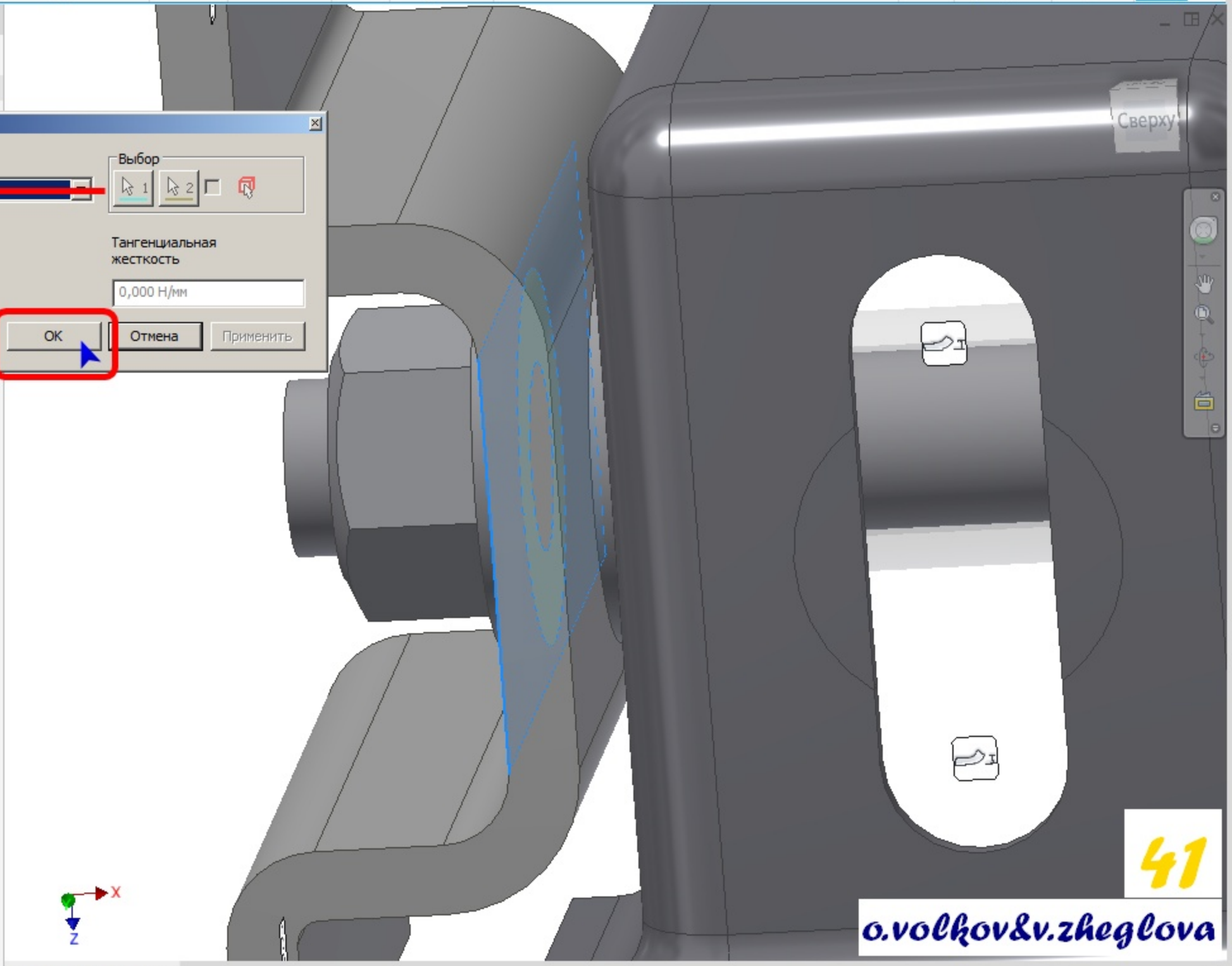
Тип контакта: **Разделение**

Выбор: 1 2

Нормальная жесткость: 0,000 Н/мм

Тангенциальная жесткость: 0,000 Н/мм

OK Отмена Применить



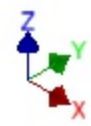
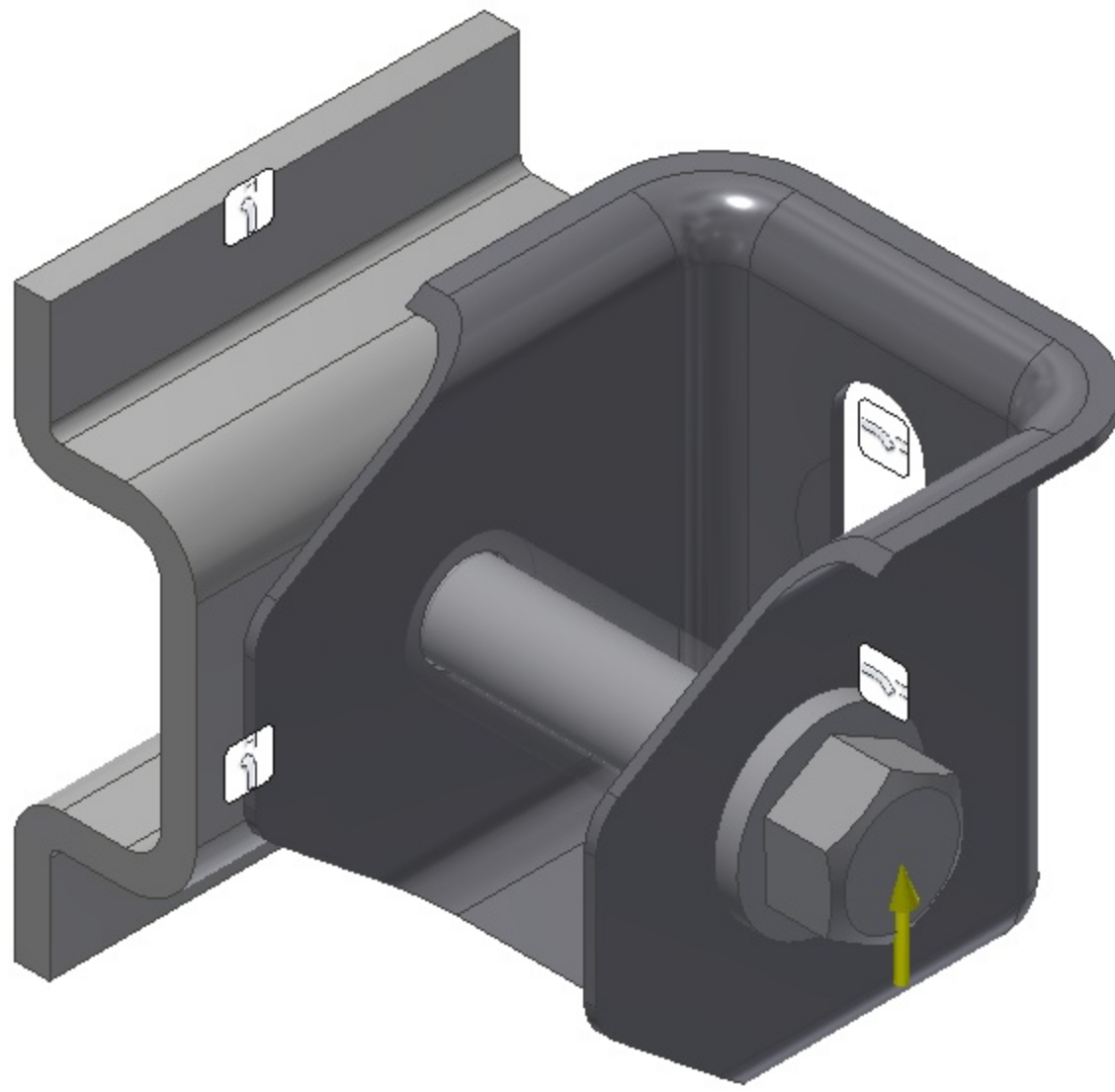
41

o.volkov&v.zheglova

Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

- Bracket_Assembly.iam
 - Контакт разделения
 - Bracket_Assembly.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - нагрузки
 - Контакты
 - Разделение
 - [M]: Разделение:1 (Bolt: 1, Bracket: 1)
 - [M]: Разделение:2 (Bolt: 1, Bracket: 1)
 - Разделение:3 (Mount: 1, Washer: 1)
 - Разделение:4 (Mount: 1, Washer: 3)
 - Связано
 - сетка
 - Результаты
- Уточнение локальной сетки

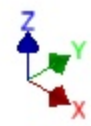
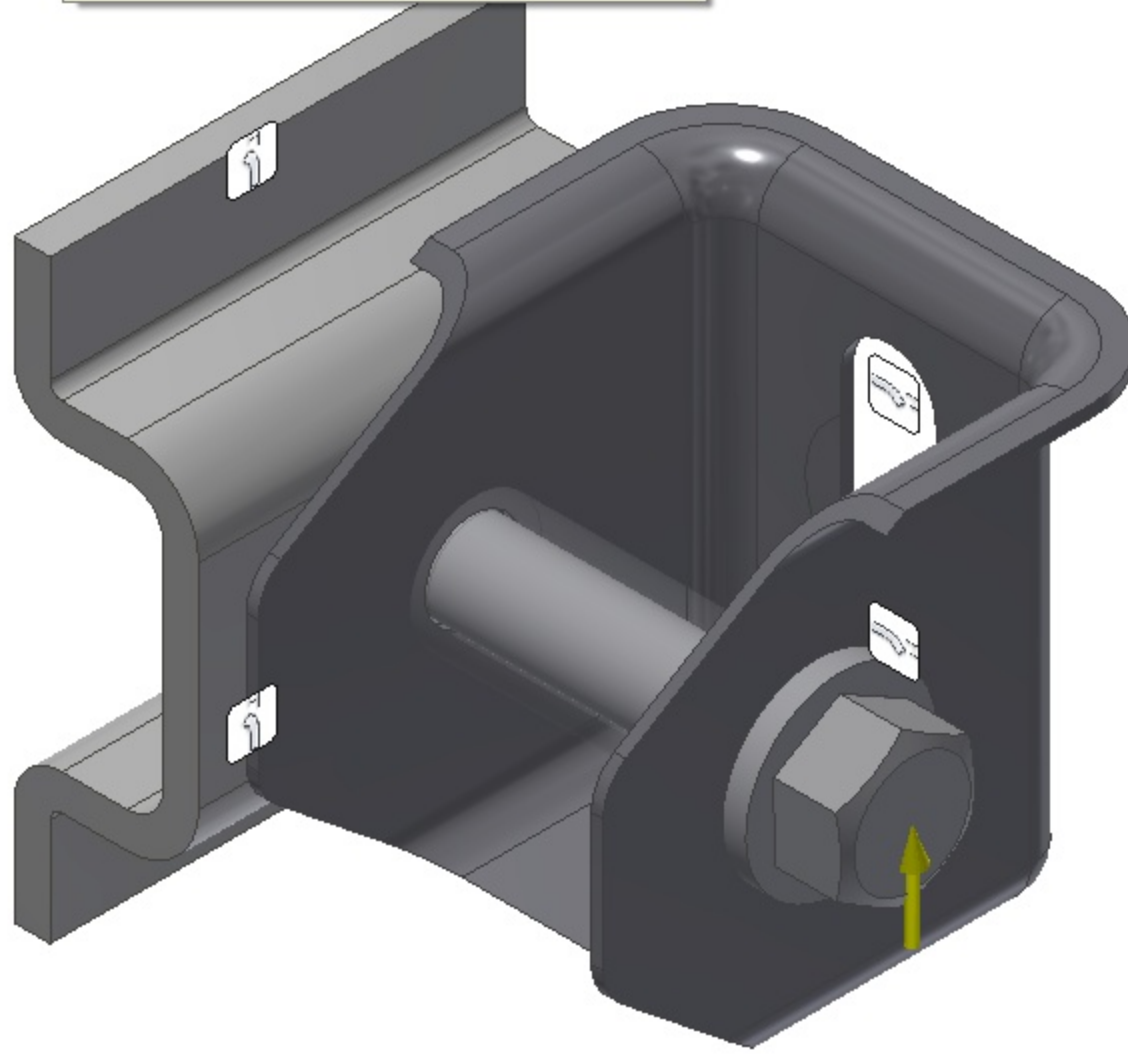


42

o.volkov&v.zheglova

Настройки сети
Отображение настроек, используемых для создания сетки.

Нажмите F1 для получения дополнительной справки



Настройки сети

Общие параметры

Средний размер элементов
(как дробное значение от длины ограничивающей рамки)

Минимальный размер элементов
(как дробное значение от среднего размера)

Коэффициент разнородности

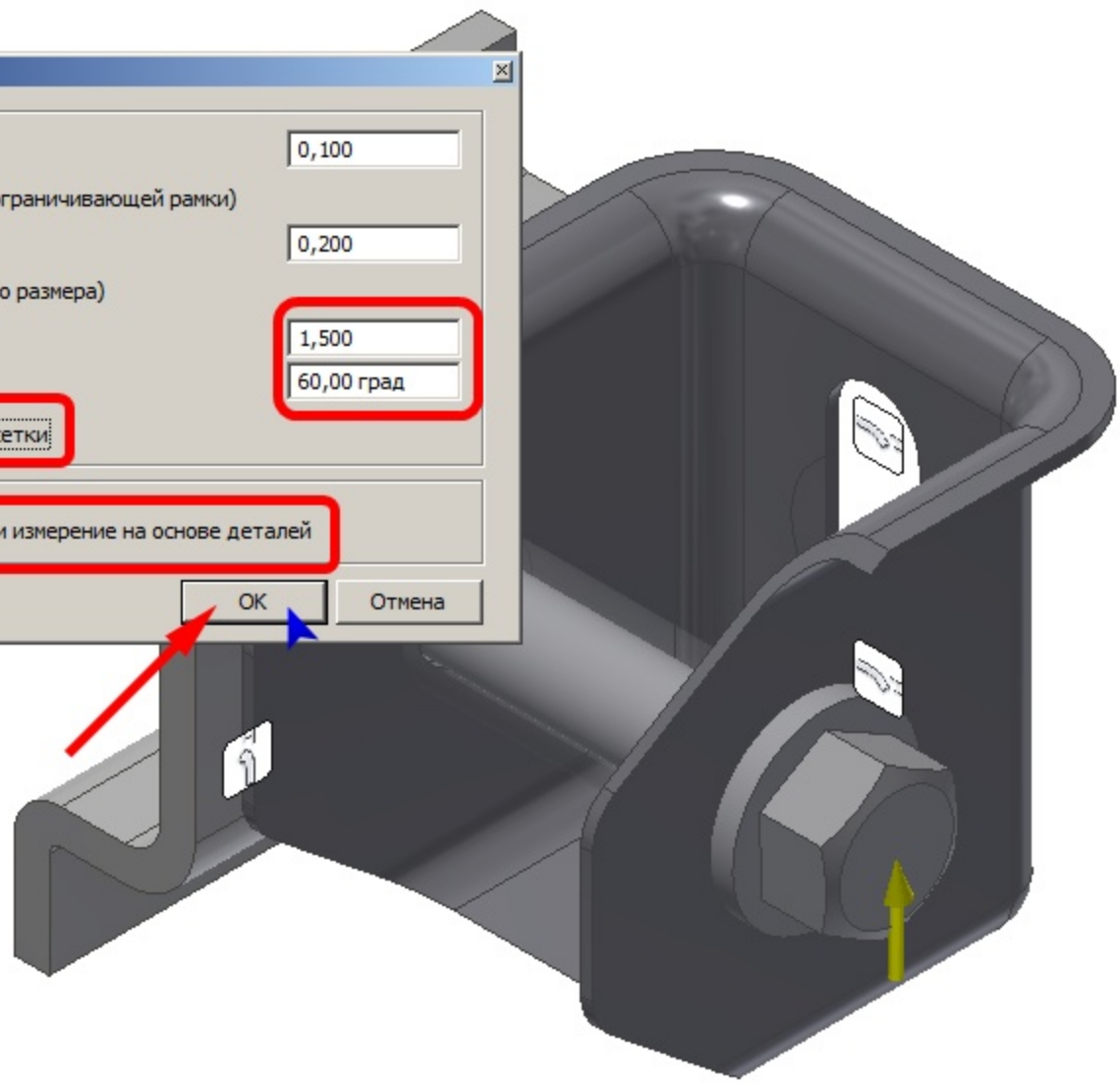
Максимальный угол поворота

Создать изогнутые элементы сетки

Параметр сборки

Использовать для сетки сборки измерение на основе деталей

OK Отмена

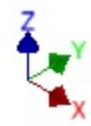
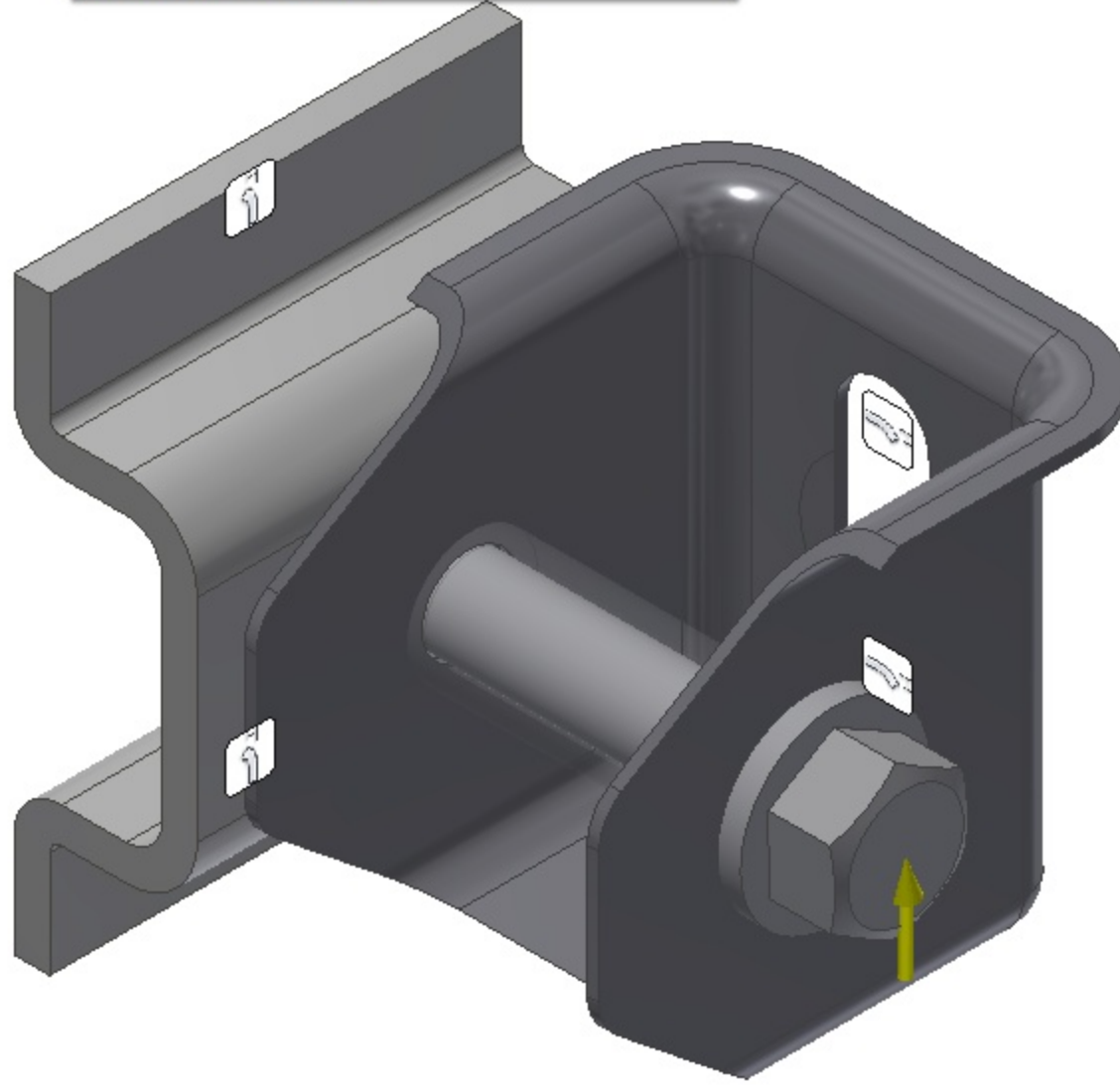


Вид сетки
Наложение сетки на модель для ее отображения относительно элементов геометрии.
Нажмите F1 для получения дополнительной справки

Модель X +

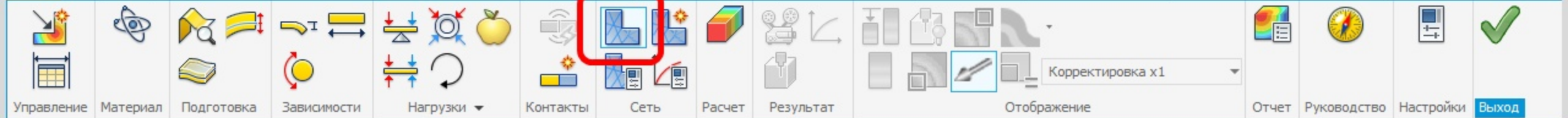
Сборка | Моделирование | Исследование

- Bracket_Assembly.iam
 - Контакт разделения
 - Bracket_Assembly.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты
- Уточнение локальной сетки



45

o.volkov&v.zheglova

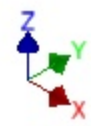
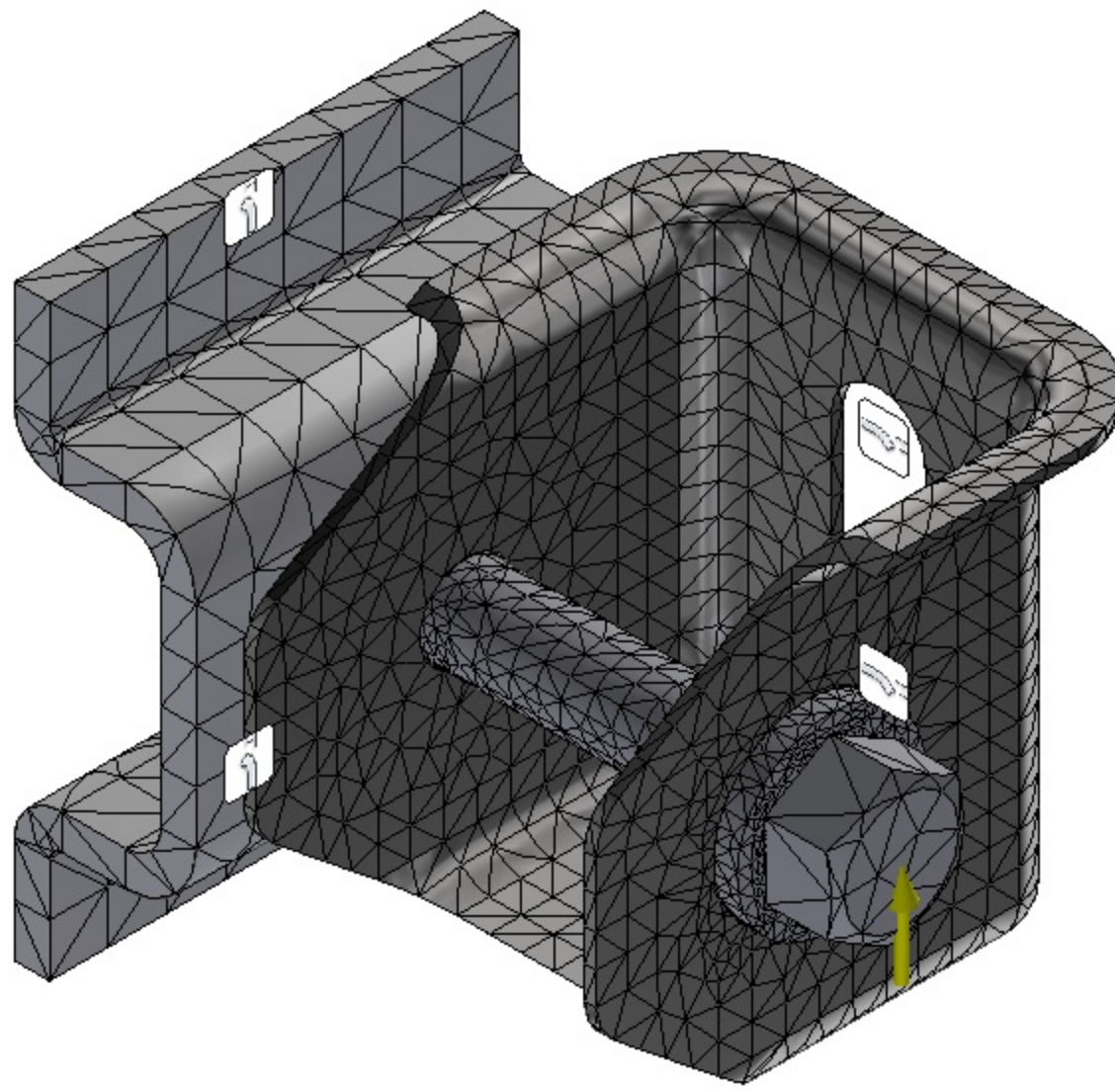


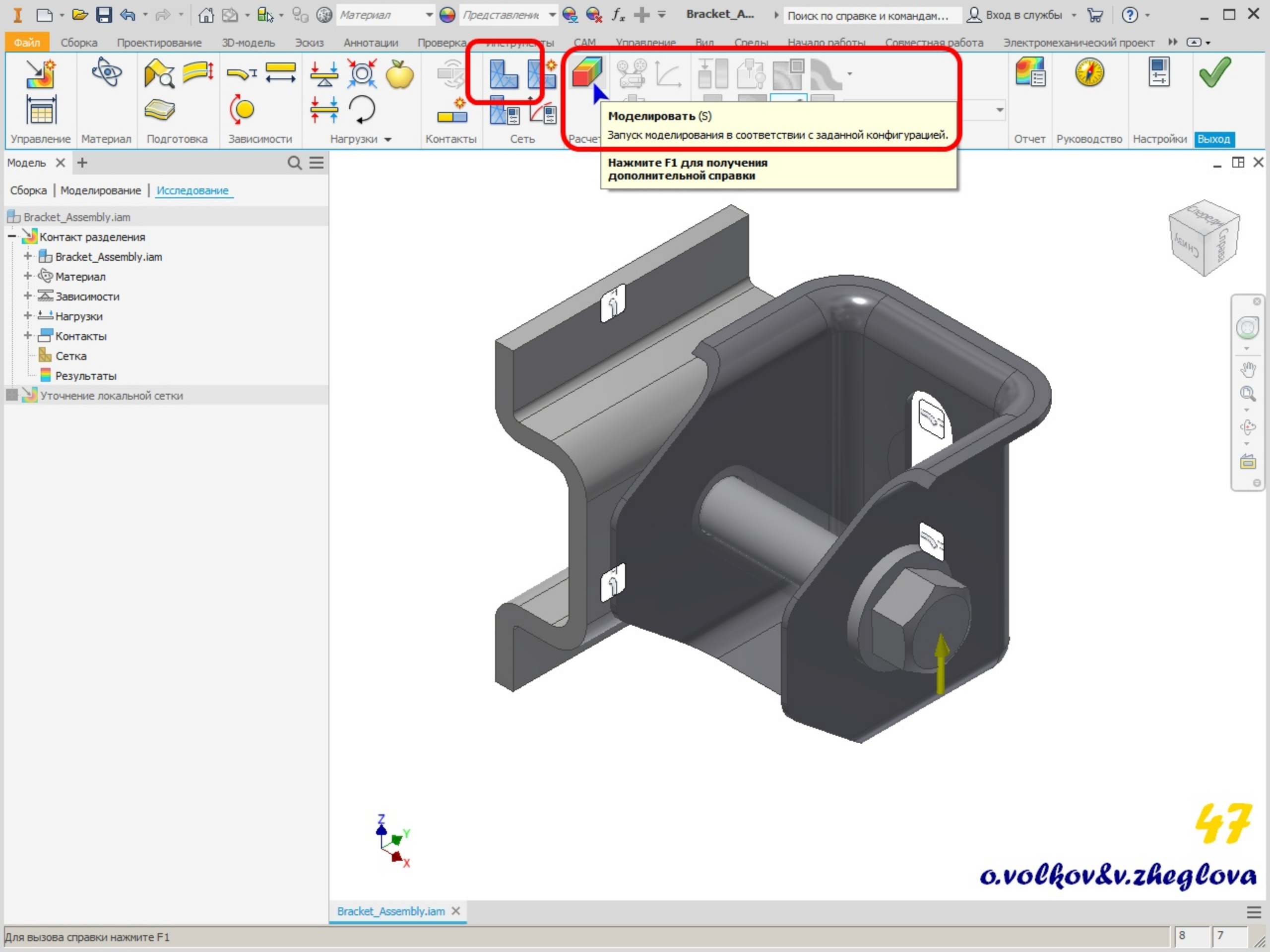
Модель X +

Узлы:31987
Элементы:17358

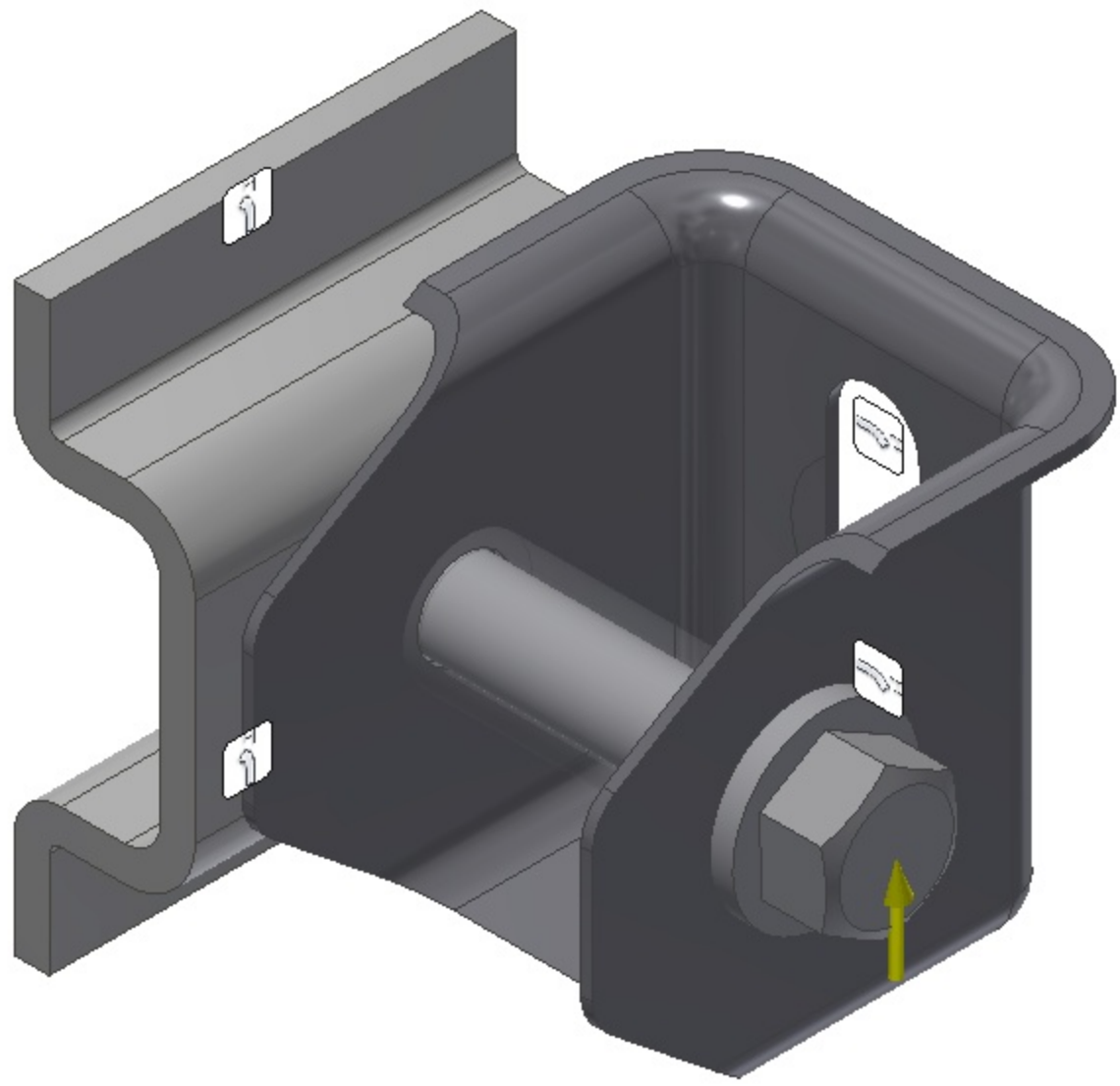
Сборка | Моделирование | [Исследование](#)

- Bracket_Assembly.iam
- Контакт разделения
- Bracket_Assembly.iam
- Материал
- Зависимости
- Нагрузки
- Контакты
- Сетка
- Результаты
- Уточнение локальной сетки





Моделировать (S)
Запуск моделирования в соответствии с заданной конфигурацией.
Нажмите F1 для получения дополнительной справки



47

o.volkov&v.zheglova

Bracket_Assembly.iam

- Сборка | Моделирование | Иск
- Bracket_Assembly.iam
 - Контакт разделения
 - Bracket_Assembly.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Разделение
 - [M]: Разделение
 - [M]: Разделение
 - Разделение:3 (
 - Разделение:4 (
 - Связано
 - Связано:1 (Brac
 - Связано:2 (Brac
 - Связано:3 (Mou
 - Связано:6 (Bolt:
 - Связано:7 (Bolt:
 - Связано:8 (Was
 - Сетка
 - Результаты

Моделировать

Модель: Bracket_Assembly.iam

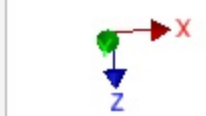
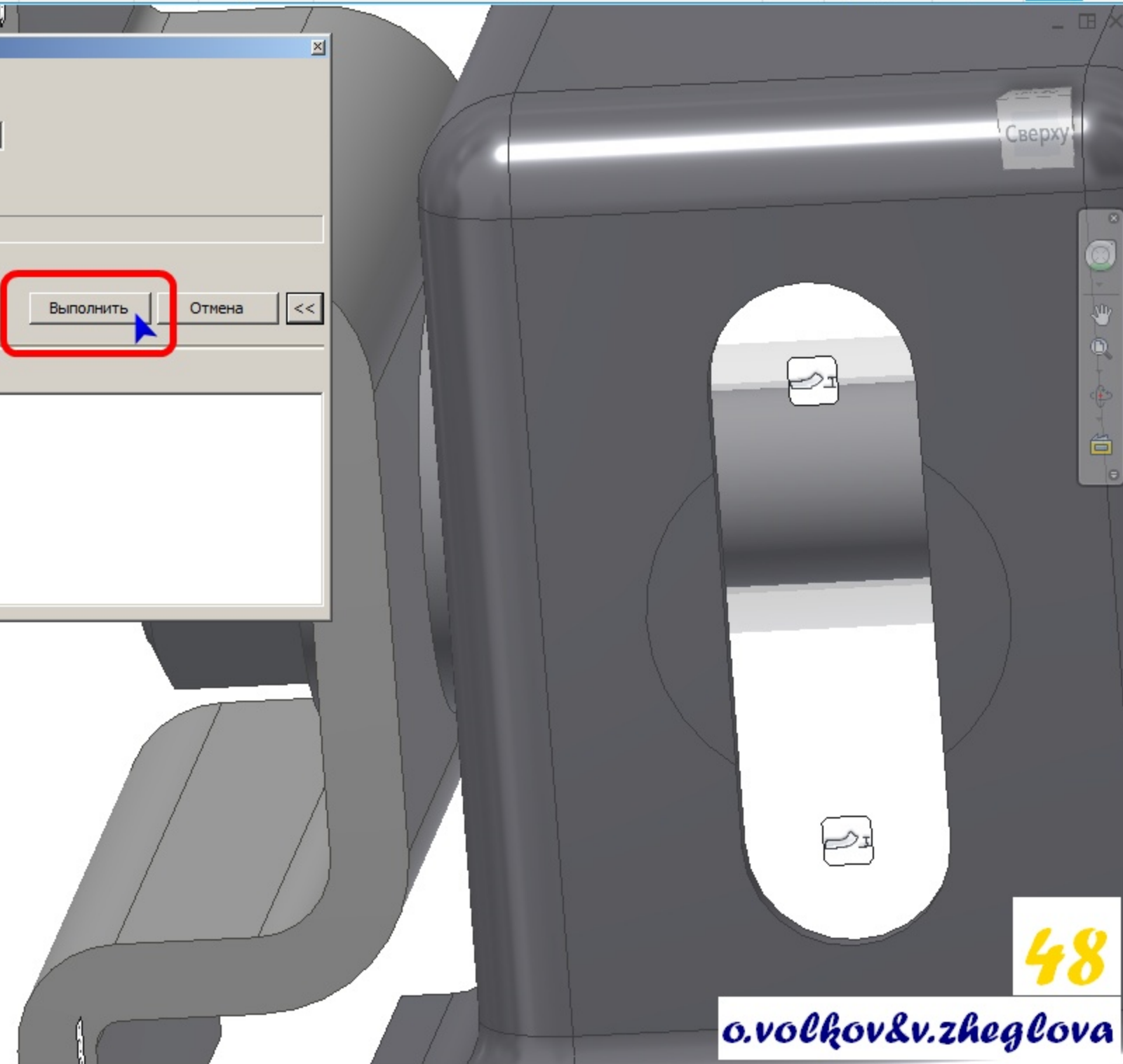
Будет выполнено 1 исследование, 1 конфигурация.

Только текущая конфигурация

Готово к запуску исследования.

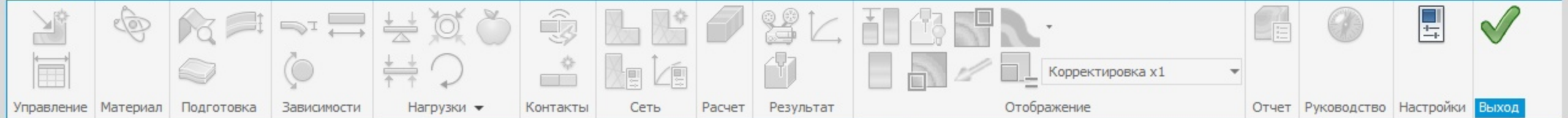
Выполнить Отмена <<

Предупреждения



48

o.volkov&v.zheglova



- Модель X +
- Сборка | Моделирование | Иск
- Bracket_Assembly.iam
- Контакт разделения
- Bracket_Assembly.iam
- Материал
- Зависимости
- Нагрузки
- Контакты
 - Разделение
 - [M]: Разделение
 - [M]: Разделение
 - Разделение:3 (0
 - Разделение:4 (0
 - Связано
 - Связано:1 (Brac
 - Связано:2 (Brac
 - Связано:3 (Mou
 - Связано:6 (Bolt:
 - Связано:7 (Bolt:
 - Связано:8 (Was
- Сетка
- Результаты

Моделировать

Модель: Bracket_Assembly.iam
Обработка исследования 1 из 1.

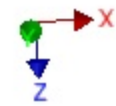
Только текущая конфигурация

Выполняется исследование "Контакт разделения"...

Выполняется вычисление результата...

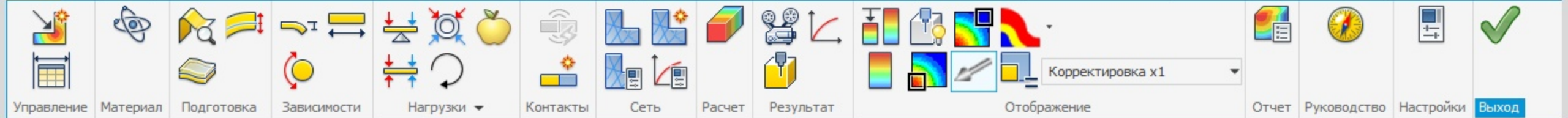
Отмена <<

Предупреждения



49

o.volkov&v.zheglava

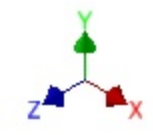
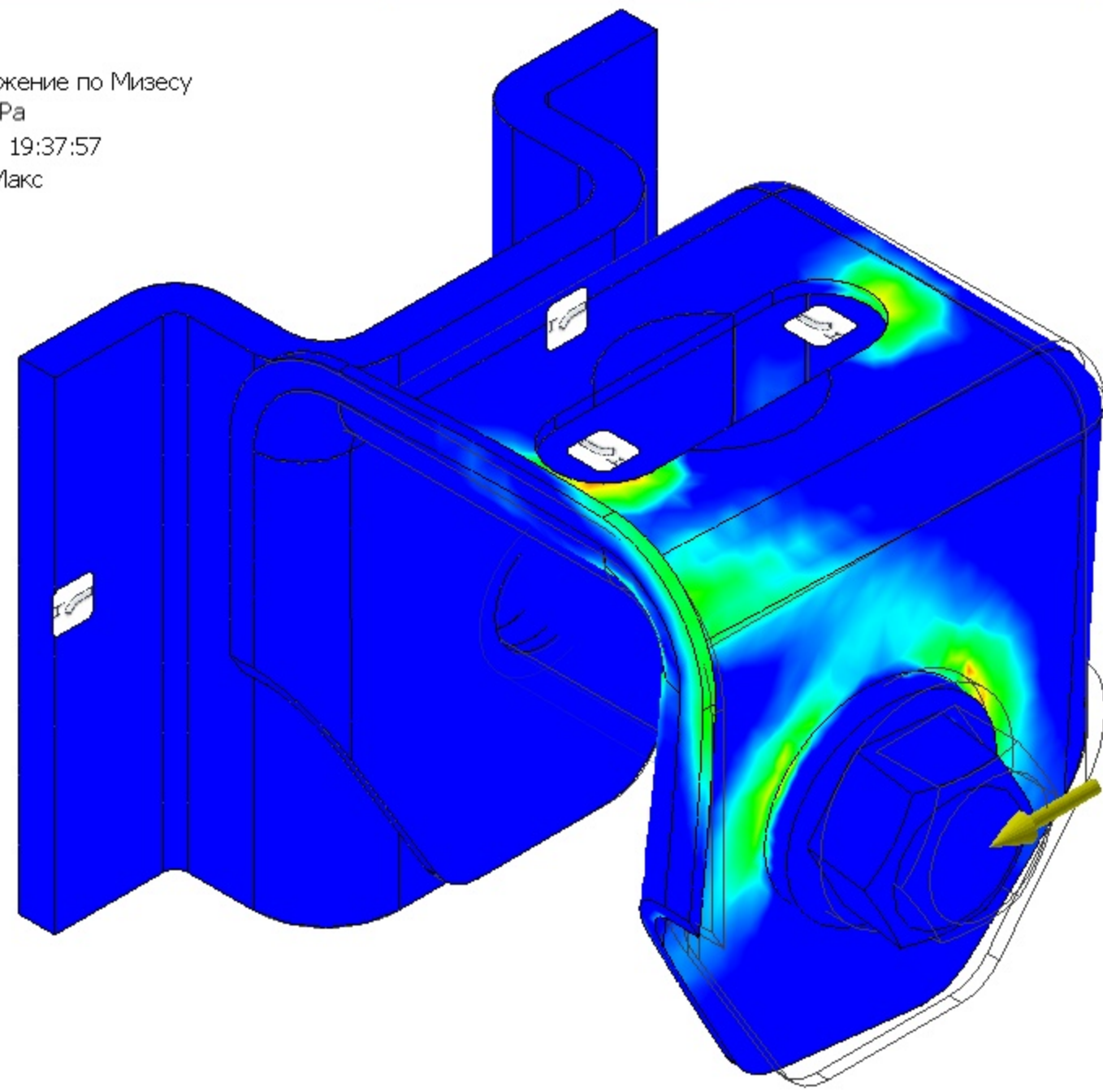
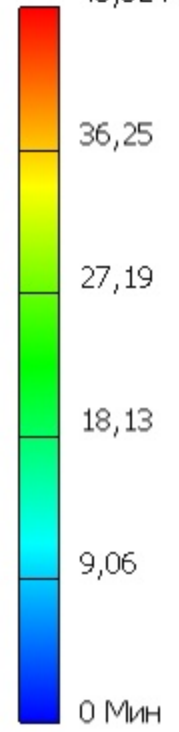


Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

- Bracket_Assembly.iam
- Контакт разделения
 - Bracket_Assembly.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Разделение
 - [M]: Разделение:1 (Bolt:1, Bracket:1)
 - [M]: Разделение:2 (Bolt:1, Bracket:1)
 - Разделение:3 (Mount:1, Washer:1)
 - Разделение:4 (Mount:1, Washer:3)
 - Связано
 - Связано:1 (Bracket:1, Washer:3)
 - Связано:2 (Bracket:1, Washer:2)
 - Связано:3 (Mount:1, Washer:3)
 - Связано:6 (Bolt:1, Washer:2)
 - Связано:7 (Bolt:1, Nut:1)
 - Связано:8 (Washer:1, Nut:1)
- Сетка
- Результаты
 - Напряжение по Мизесу
 - 1-ое основное напряжение
 - 3-е основное напряжение
 - Смещение
 - Козфф. запаса прочности
 - Напряжение
 - Смещение
 - Деформация
 - Контактное давление

Тип: Напряжение по Мизесу
 Единица: МПа
 11.05.2024, 19:37:57
 45,32 Макс



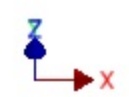
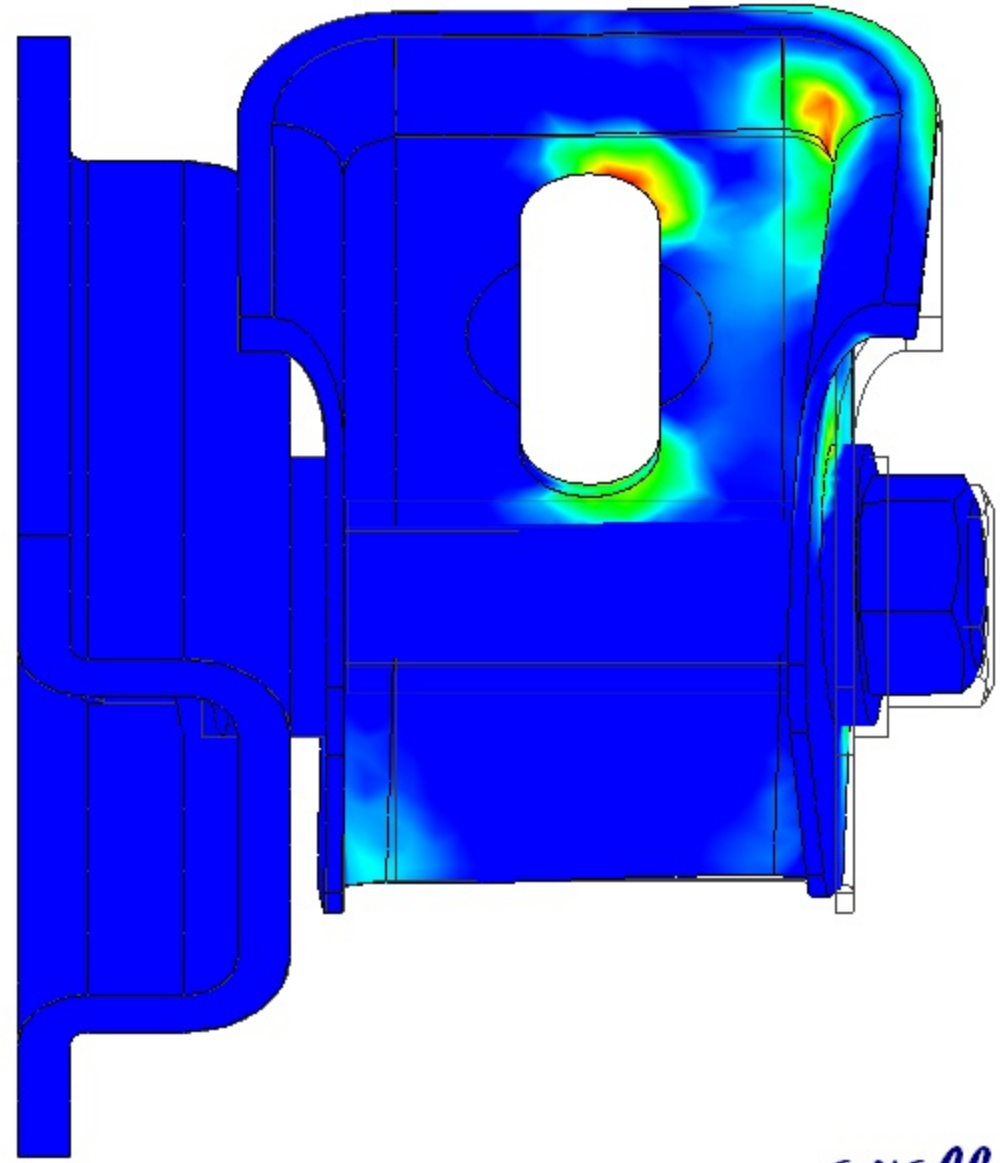
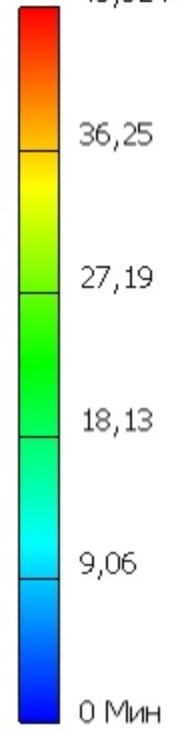
50

o.volkov&v.zheglova

Максимальное значение
Отображение максимального результата.
Нажмите F1 для получения
дополнительной справки

- Модель X +
- Сборка | Моделирование | Исследование
- Bracket_Assembly.iam
 - Контакт разделения
 - Bracket_Assembly.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Разделение
 - [M]: Разделение:1 (Bolt: 1, Bracket: 1)
 - [M]: Разделение:2 (Bolt: 1, Bracket: 1)
 - Разделение:3 (Mount: 1, Washer: 1)
 - Разделение:4 (Mount: 1, Washer: 3)
 - Связано
 - Связано:1 (Bracket: 1, Washer: 3)
 - Связано:2 (Bracket: 1, Washer: 2)
 - Связано:3 (Mount: 1, Washer: 3)
 - Связано:6 (Bolt: 1, Washer: 2)
 - Связано:7 (Bolt: 1, Nut: 1)
 - Связано:8 (Washer: 1, Nut: 1)
 - Сетка
 - Результаты
 - Напряжение по Мизесу
 - 1-ое основное напряжение
 - 3-е основное напряжение
 - Смещение
 - Козфф. запаса прочности
 - Напряжение
 - Смещение
 - Деформация
 - Контактное давление

Тип: Напряжение по Мизесу
Единица: МПа
11.05.2024, 19:37:57
45,32 Макс

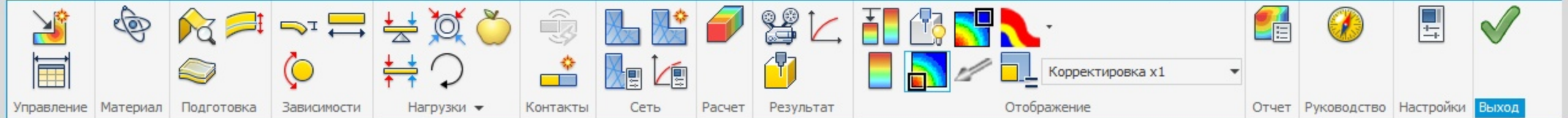


Спереди
Снизу



51

o.volkov&v.zheglova

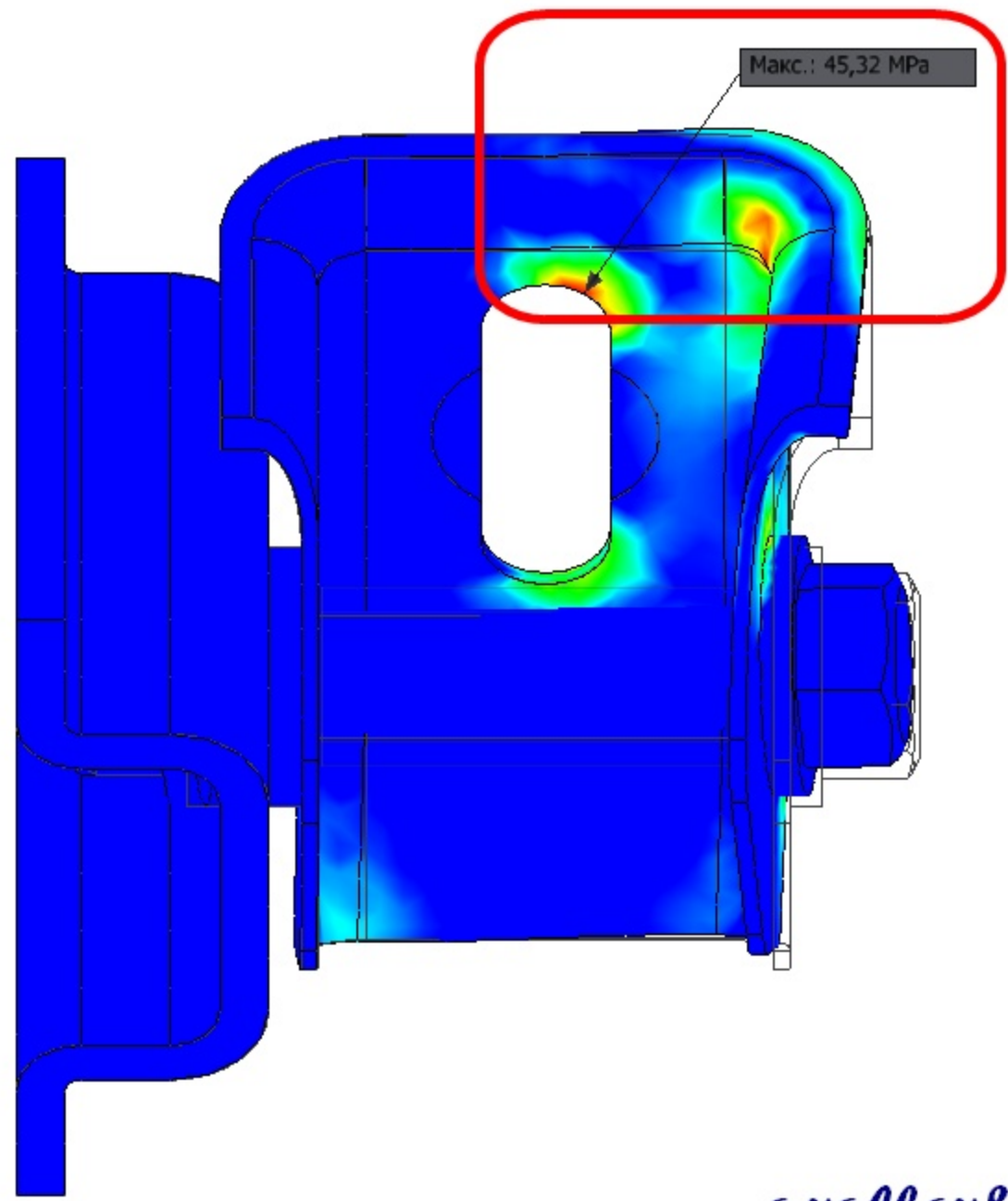
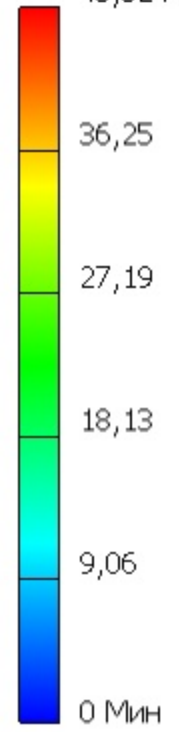


Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

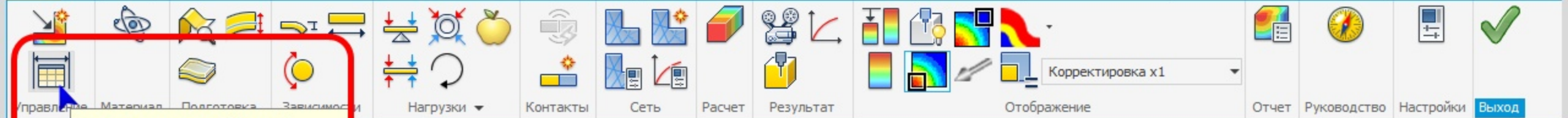
- Bracket_Assembly.iam
 - Контакт разделения
 - Bracket_Assembly.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Разделение
 - [M]: Разделение:1 (Bolt: 1, Bracket: 1)
 - [M]: Разделение:2 (Bolt: 1, Bracket: 1)
 - Разделение:3 (Mount: 1, Washer: 1)
 - Разделение:4 (Mount: 1, Washer: 3)
 - Связано
 - Связано:1 (Bracket: 1, Washer: 3)
 - Связано:2 (Bracket: 1, Washer: 2)
 - Связано:3 (Mount: 1, Washer: 3)
 - Связано:6 (Bolt: 1, Washer: 2)
 - Связано:7 (Bolt: 1, Nut: 1)
 - Связано:8 (Washer: 1, Nut: 1)
 - Сетка
 - Результаты
 - Напряжение по Мизесу
 - 1-ое основное напряжение
 - 3-е основное напряжение
 - Смещение
 - Козфф. запаса прочности
 - Напряжение
 - Смещение
 - Деформация
 - Контактное давление

Тип: Напряжение по Мизесу
Единица: МПа
11.05.2024, 19:41:10
45,32 Макс



52

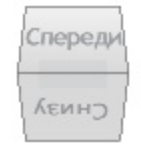
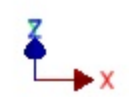
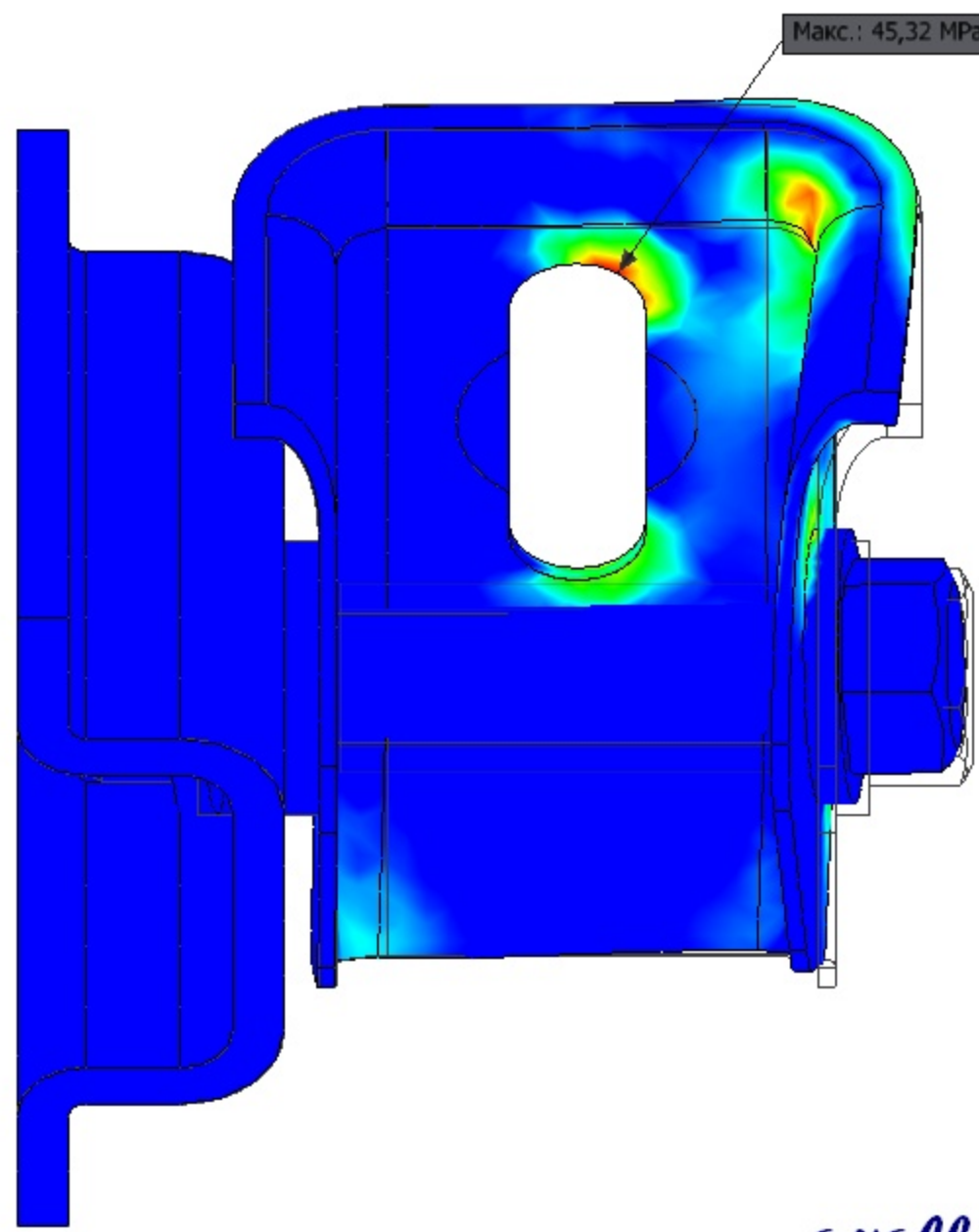
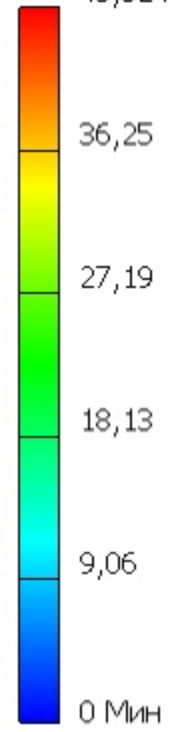
o.volkov&v.zheglova



Параметрическая таблица (T)
Отображение параметрической таблицы.
Нажмите F1 для получения дополнительной справки

- Контакт разделения
 - Bracket_Assembly.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Разделение
 - [M]: Разделение:1 (Bolt: 1, Bracket: 1)
 - [M]: Разделение:2 (Bolt: 1, Bracket: 1)
 - Разделение:3 (Mount: 1, Washer: 1)
 - Разделение:4 (Mount: 1, Washer: 3)
 - Связано
 - Связано:1 (Bracket: 1, Washer: 3)
 - Связано:2 (Bracket: 1, Washer: 2)
 - Связано:3 (Mount: 1, Washer: 3)
 - Связано:6 (Bolt: 1, Washer: 2)
 - Связано:7 (Bolt: 1, Nut: 1)
 - Связано:8 (Washer: 1, Nut: 1)
 - Сетка
 - Результаты
 - Напряжение по Мизесу
 - 1-ое основное напряжение
 - 3-е основное напряжение
 - Смещение
 - Козфф. запаса прочности
 - Напряжение
 - Смещение
 - Деформация
 - Контактное давление

Тип: Напряжение по Мизесу
Единица: МПа
11.05.2024, 19:41:10
45,32 Макс



53

o.volkov&v.zheglova

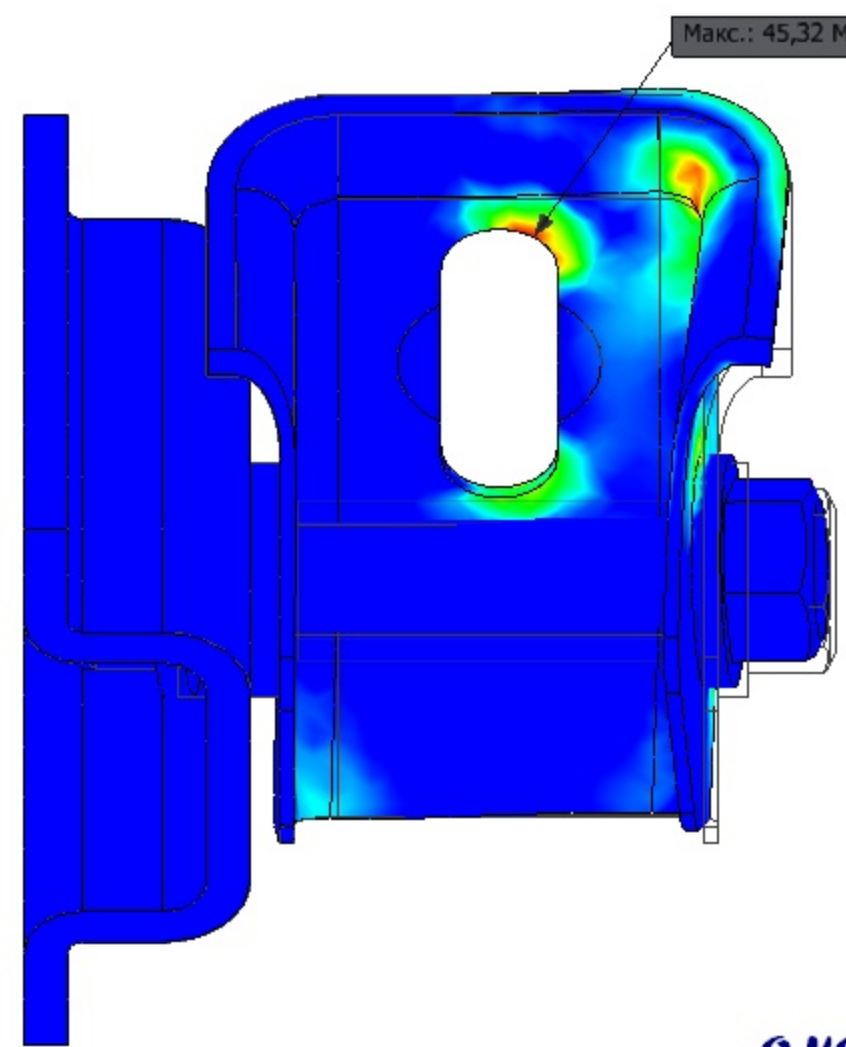
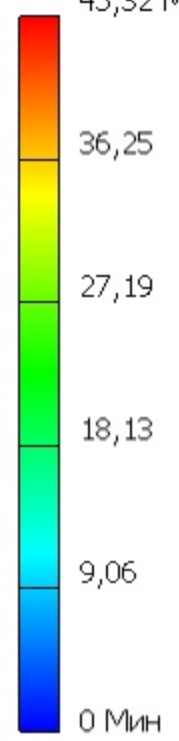
Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

Bracket_Assembly.iam

- Контакт разделения
 - Bracket_Assembly.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Разделение
 - [M]: Разделение:1 (Bolt: 1, Bracket: 1)
 - [M]: Разделение:2 (Bolt: 1, Bracket: 1)
 - Разделение:3 (Mount: 1, Washer: 1)
 - Разделение:4 (Mount: 1, Washer: 3)
 - Связано
 - Связано:1 (Bracket: 1, Washer: 3)
 - Связано:2 (Bracket: 1, Washer: 2)
 - Связано:3 (Mount: 1, Washer: 3)
 - Связано:6 (Bolt: 1, Washer: 2)
 - Связано:7 (Bolt: 1, Nut: 1)
 - Связано:8 (Washer: 1, Nut: 1)
- Сетка
- Результаты
 - Напряжение по Мизесу
 - 1-ое основное напряжение
 - 3-е основное напряжение
 - Смещение
 - Козфф. запаса прочности
 - Напряжение
 - Смещение
 - Деформация

Тип: Напряжение по Мизесу
 Единица: МПа
 11.05.2024, 19:41:10
 45,32 Макс



Спереди
 Сзади

Navigation icons: Home, Back, Forward, Search, Refresh, etc.

54
 o.volkov&v.zheglova

Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Козфф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Добавить зависимость проекта					

Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

Bracket_Assembly.iam

- Контакт разделения
 - Bracket_Assembly.iam
- Материал
- Зависимости
- Нагрузки
- Контакты
 - Разделение
 - [M]: Раздел
 - [M]: Раздел
 - Разделение
 - Разделение
 - Связано
 - Связано:1
 - Связано:2
 - Связано:3
 - Связано:6
 - Связано:7
 - Связано:8
- Сетка
- Результаты
 - Напряжени
 - 1-ое основное
 - 3-е основное
 - Смещение
 - Козфф. запаса прочности
 - Напряжение
 - Смещение
 - Деформация
 - Контактное давление

Тип: Напряжение по Мизесу
 Единица: МПа
 11.05.2024, 19:41:10
 45,32 Макс

Выбрать зависимость проекта

Результаты компонента

- Напряжение по Мизесу**
- 1-ое основное напряжение
- 3-е основное напряжение
- Смещение
- Козфф. запаса прочности
- Напряжение
- Смещение
- Деформация
- Контактное давление
- Масса
- Объем

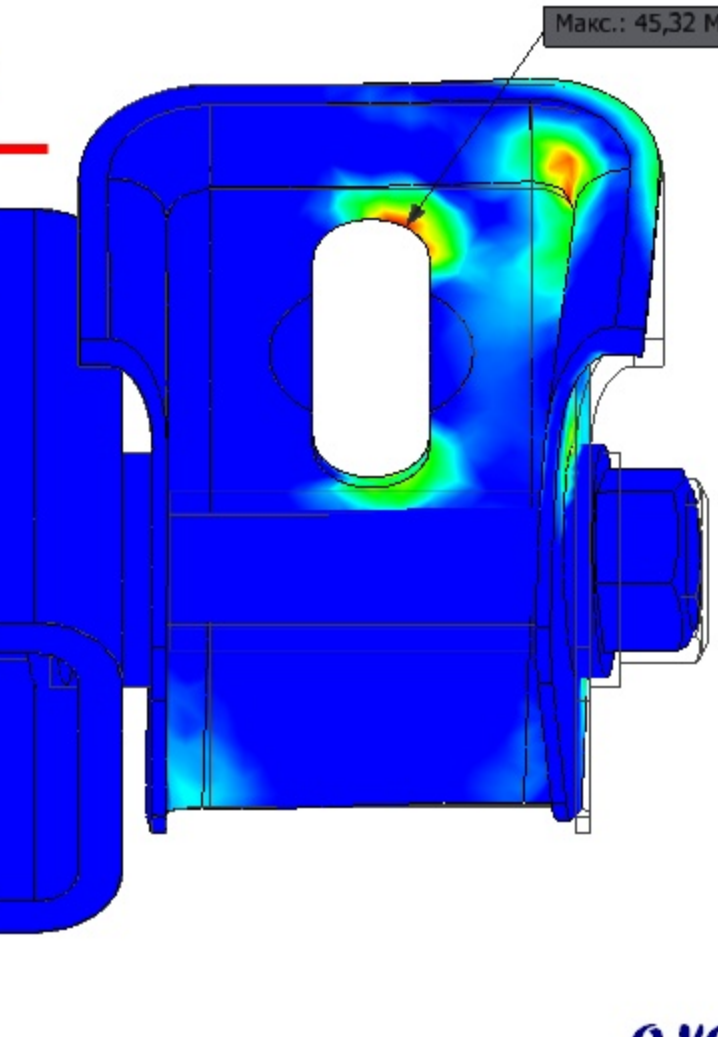
Выбор геометрии

- Вся геометрия
- Включить выбранную геометрию
- Исключить выбранную геометрию

Тела

Грани Ребра

OK Отмена



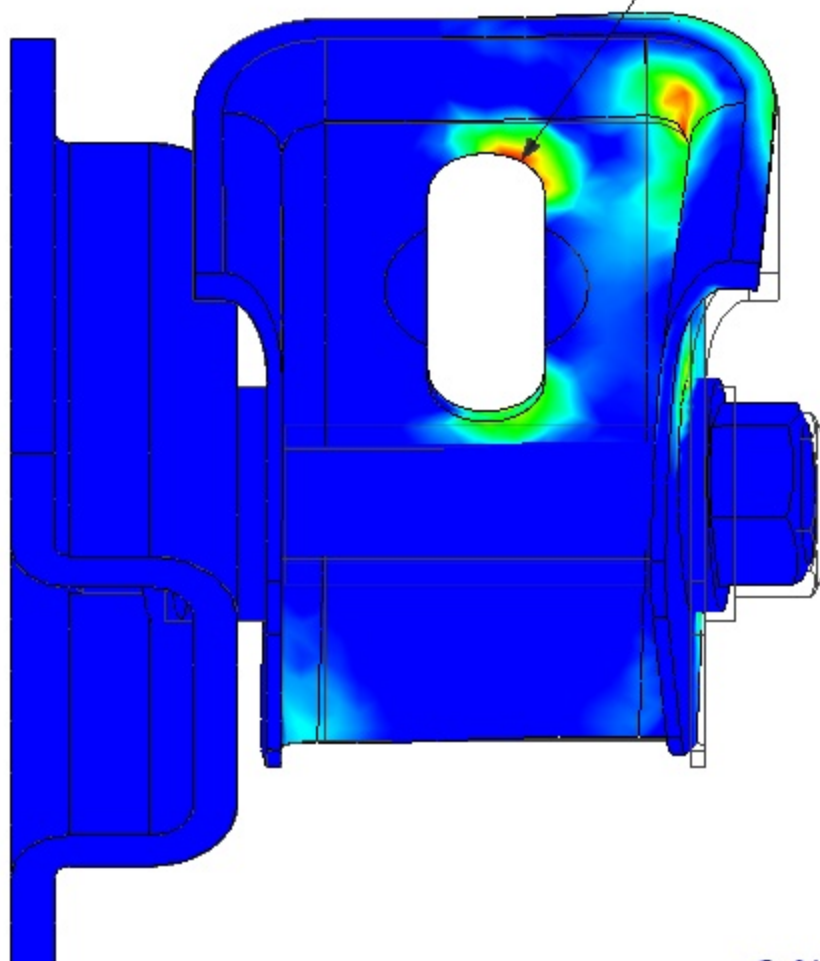
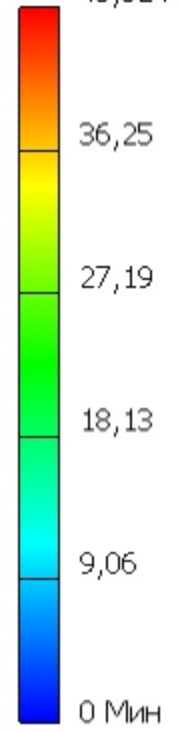
55
 o.volkov&v.zheglova

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Козфф. запаса прочности	Значение результата	Единица

- Модель X +
- Сборка | Моделирование | Исследование
- Bracket_Assembly.iam
 - Контакт разделения
 - Bracket_Assembly.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Разделение
 - [M]: Разделение:1 (Bolt: 1, Bracket: 1)
 - [M]: Разделение:2 (Bolt: 1, Bracket: 1)
 - Разделение:3 (Mount: 1, Washer: 1)
 - Разделение:4 (Mount: 1, Washer: 3)
 - Связано
 - Связано:1 (Bracket: 1, Washer: 3)
 - Связано:2 (Bracket: 1, Washer: 2)
 - Связано:3 (Mount: 1, Washer: 3)
 - Связано:6 (Bolt: 1, Washer: 2)
 - Связано:7 (Bolt: 1, Nut: 1)
 - Связано:8 (Washer: 1, Nut: 1)
 - Сетка
 - Результаты
 - Напряжение по Мизесу
 - 1-ое основное напряжение
 - 3-е основное напряжение
 - Смещение
 - Козфф. запаса прочности
 - Напряжение
 - Смещение
 - Деформация
 - Контактное давление

Тип: Напряжение по Мизесу
 Единица: МПа
 11.05.2024, 19:41:10
 45,32 Макс



56
 o.volkov&v.zheglova

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Козфф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Макс Напряжение по Мизесу	Просмотр значения			45,3156	МПа

Файл Сборка Проектирование 3D-модель Эскиз Аннотации Проверка Инструменты САМ Управление Вид Среды Начало работы Совместная работа Электромеханический проект

Управление Материал Подготовка Зависимости Нагрузки Контакты Сеть Расчет Результат Отображение

Корректировка x1

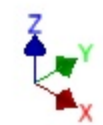
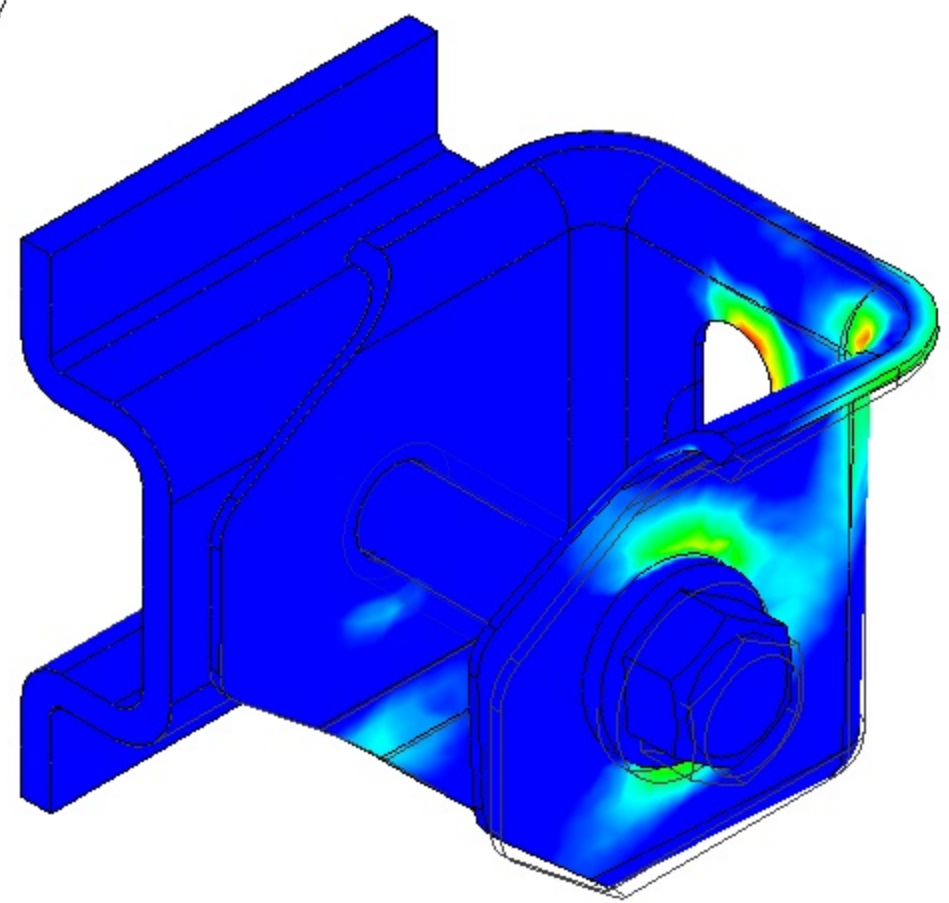
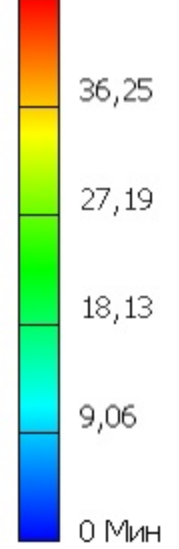
Отчет Руководство Настройки Выход

Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

- Bracket_Assembly.iam
- Контакт разделения

Тип: Напряжение по Мизесу
 Единица: МПа
 11.05.2024, 19:48:42
 45,32 Макс



57
o.volkov&v.zheglova

Bracket_Assembly.iam X

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Козфф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Макс Напряжение по Мизесу	Просмотр значения			45,3156	МПа

etrel V

Модель

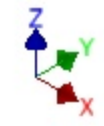
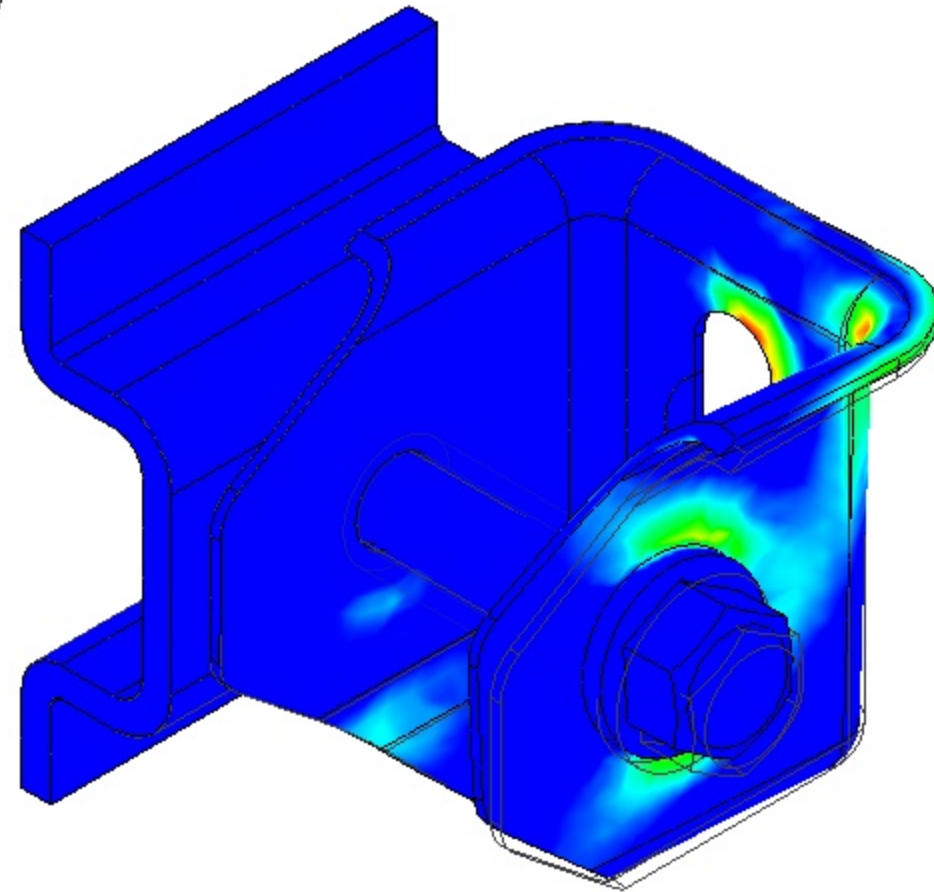
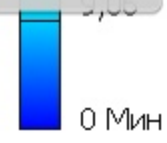
Сборка моделирование | Исследование

Bracket_Assembly.iam

Контакт разделения

Тип: Напряжение по Мизесу
 Единица: МПа
 11.05.2024, 19:48:42
 45,32 Макс

- Повтор Максимальный результат
- Активизировать
- Редактировать свойства исследования
- Настройки сетки
- Вид сетки
- Моделировать
- Копировать исследование**
- Удалить
- Развернуть все дочерние
- Свернуть все дочерние
- Разделы справки...



58

o.volkov&v.zheglava

Параметрическая таблица

Зависимости проектирования

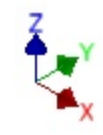
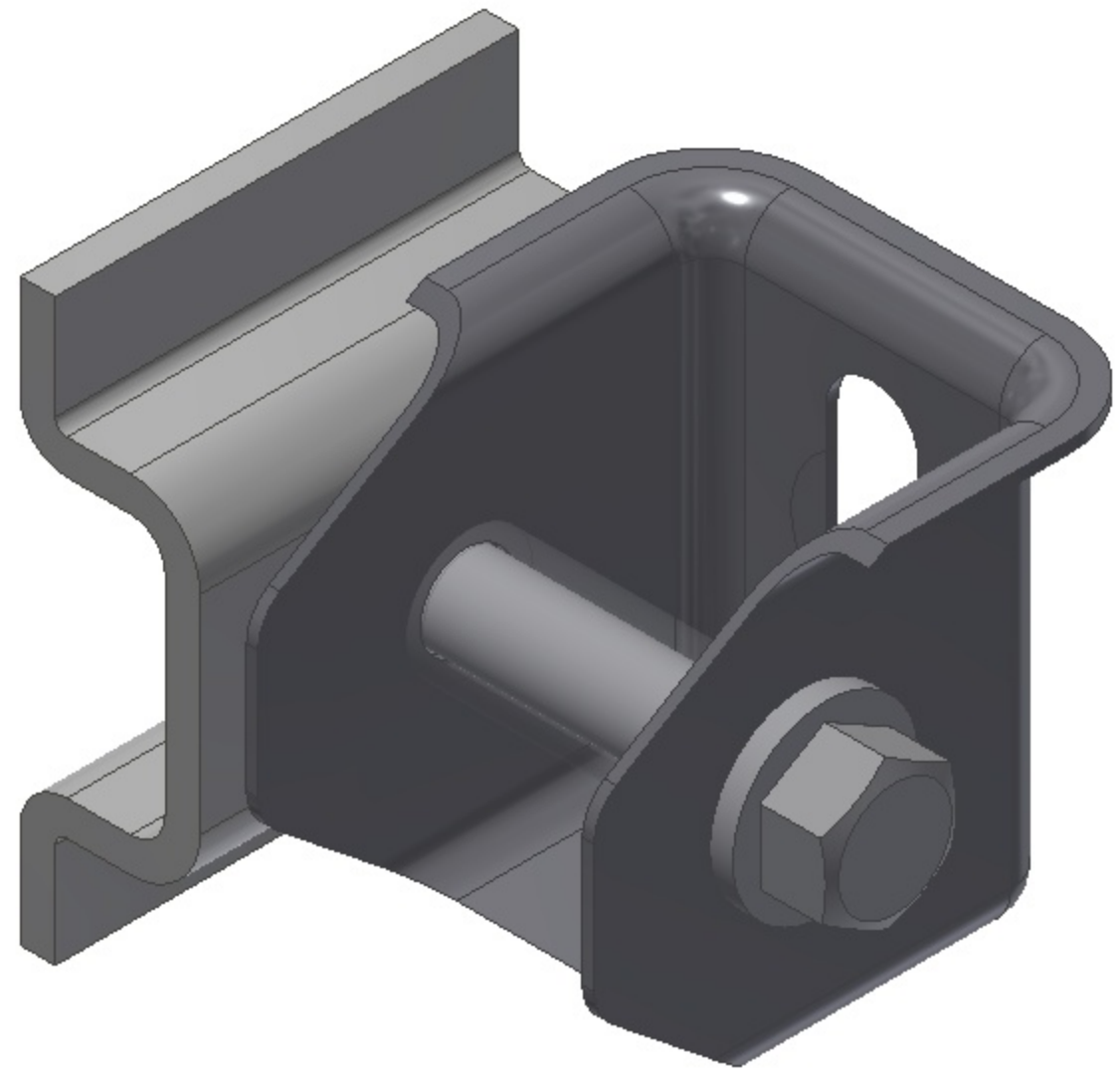
Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Кэфф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Макс Напряжение по Мизесу	Просмотр значения			45,3156	МПа

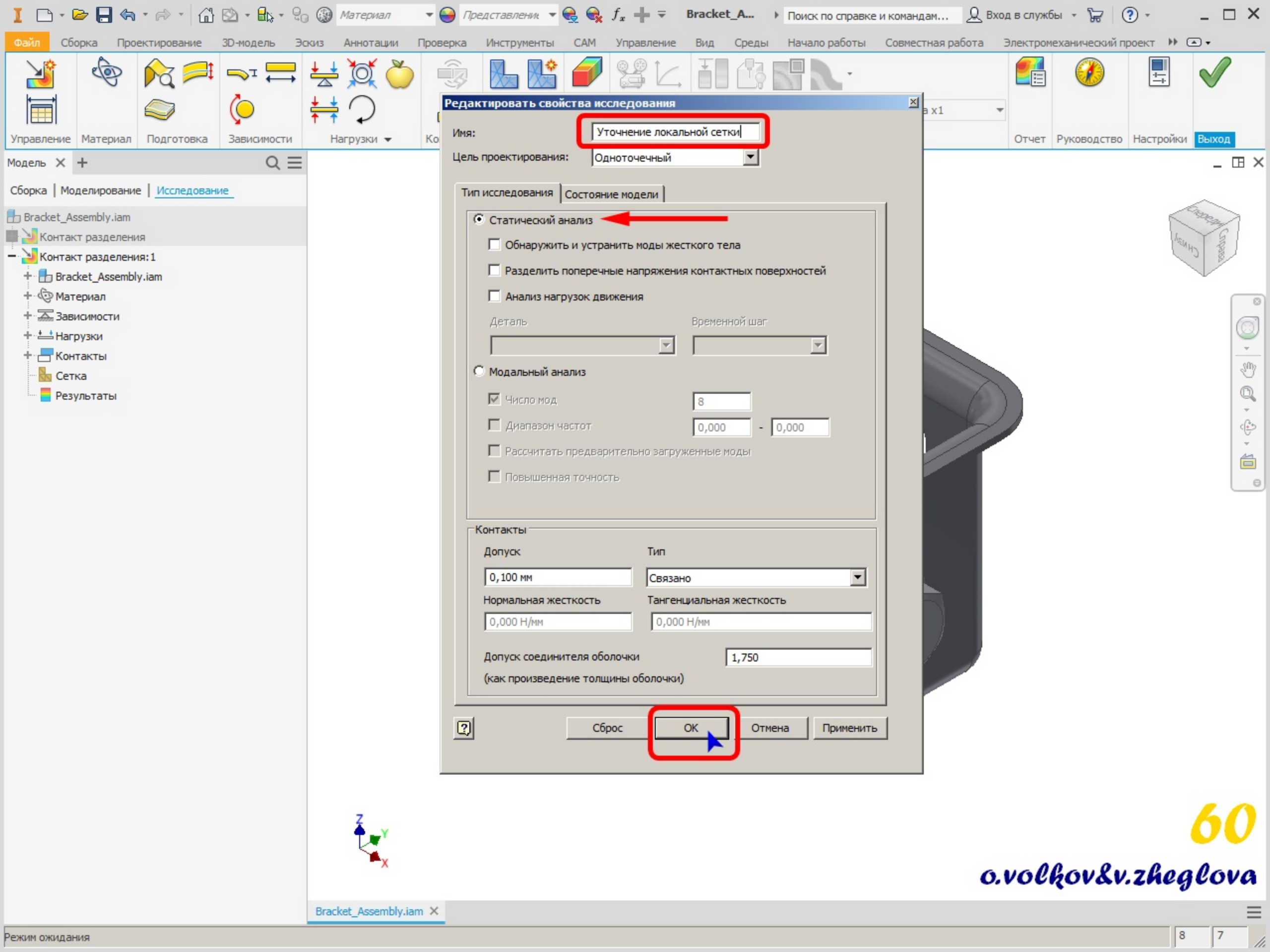
Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

- Bracket_Assembly.iam
- Контакт разделения
- Контакт разделения: 1
 - Bracket_Assembly.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

- Повтор Максимальный результат
- Активизировать
- Редактировать свойства исследования**
- Настройки сетки
- Вид сетки
- Моделировать
- Копировать исследование
- Удалить
- Развернуть все дочерние
- Свернуть все дочерние
- Разделы справки...



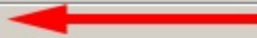


Редактировать свойства исследования

Имя:

Цель проектирования:

Тип исследования | Состояние модели

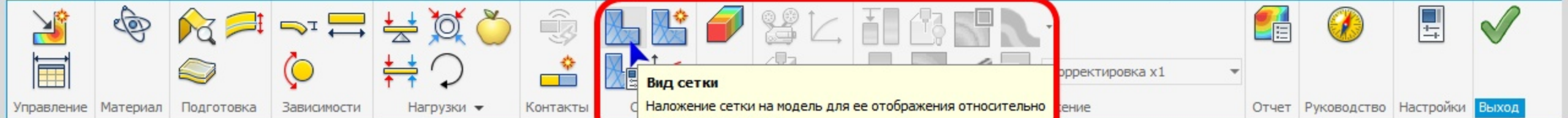
- Статический анализ 
 - Обнаружить и устранить моды жесткого тела
 - Разделить поперечные напряжения контактных поверхностей
 - Анализ нагрузок движения
- Модальный анализ
 - Число мод:
 - Диапазон частот: -
 - Рассчитать предварительно загруженные моды
 - Повышенная точность

Контакты

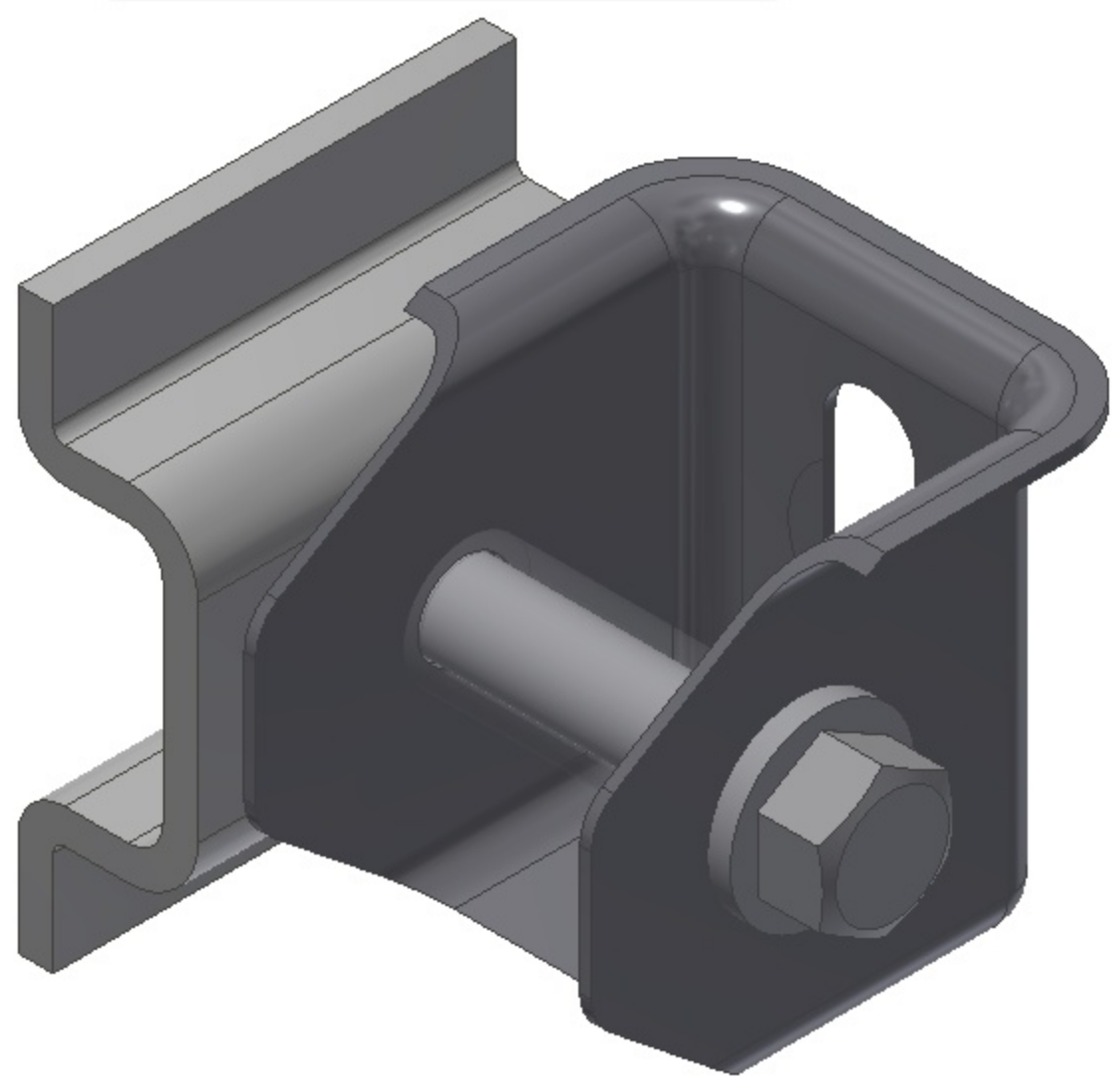
Допуск	<input type="text" value="0,100 мм"/>	Тип	<input type="text" value="Связано"/>
Нормальная жесткость	<input type="text" value="0,000 Н/мм"/>	Тангенциальная жесткость	<input type="text" value="0,000 Н/мм"/>
Допуск соединителя оболочки (как произведение толщины оболочки)	<input type="text" value="1,750"/>		

60

o.volkov&v.zheglova



- Модель X +
- Сборка | Моделирование | Исследование
- Bracket_Assembly.iam
 - Контакт разделения
 - Уточнение локальной сетки
 - Bracket_Assembly.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

- Bracket_Assembly.iam
- Контакт разделения
- Уточнение локальной сетки
 - Bracket_Assembly.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка**
 - Результат

Повтор Показать все

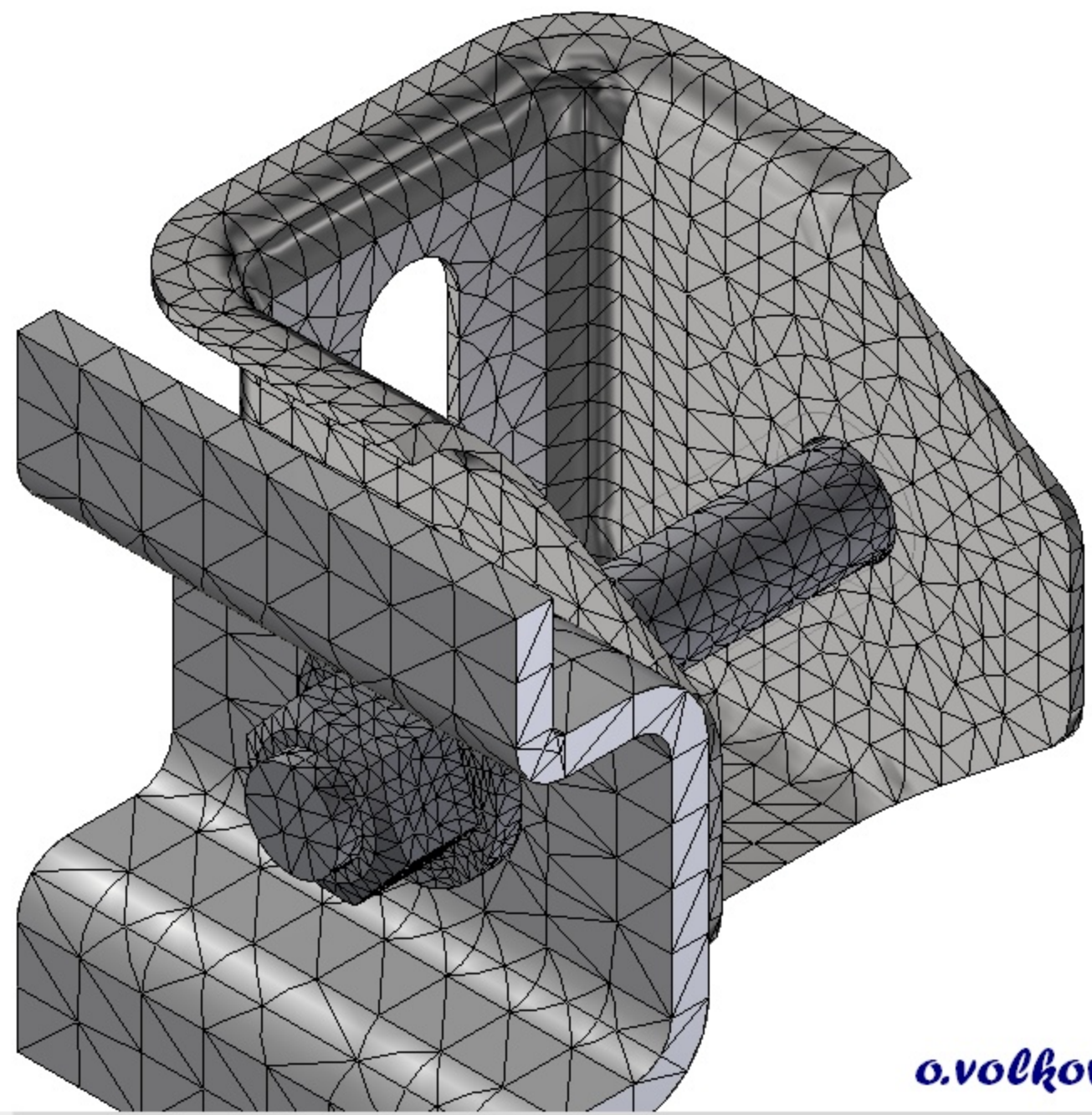
Элемент управления локальной сеткой

Настройки сетки

Вид сетки

Разделы справки...

Узлы: 31987
Элементы: 17358



62

o.volkov&v.zheglova

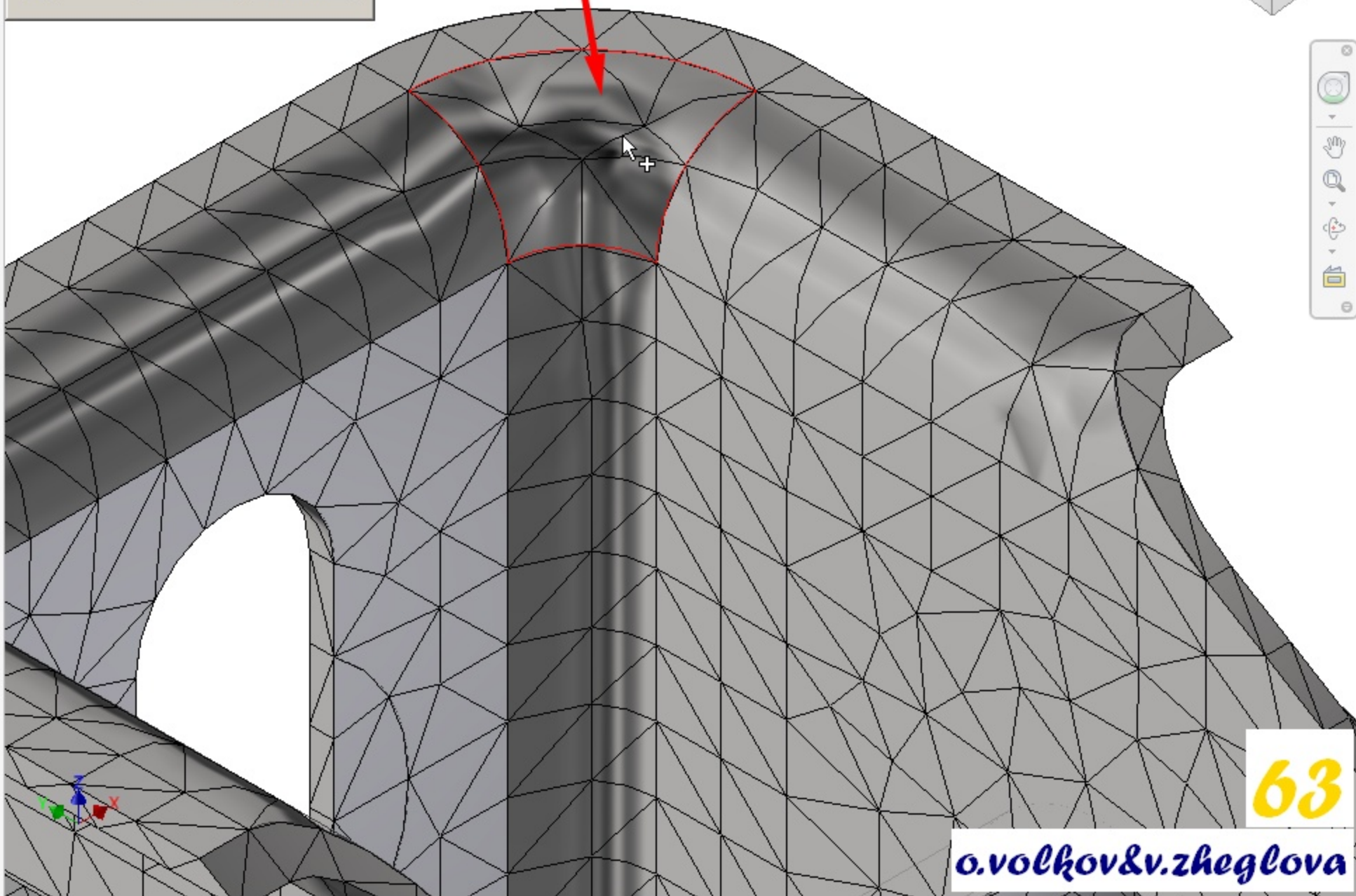
- Модель X +
- Сборка | Моделирование | Исследование
- Bracket_Assembly.iam
 - Контакт разделения
 - Уточнение локальной сетки
 - Bracket_Assembly.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

Элемент управления локальной сеткой

Грани или ребра

Размер элемента: 0,000 мм

OK Отмена



63

o.volgov&v.zheglava

Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

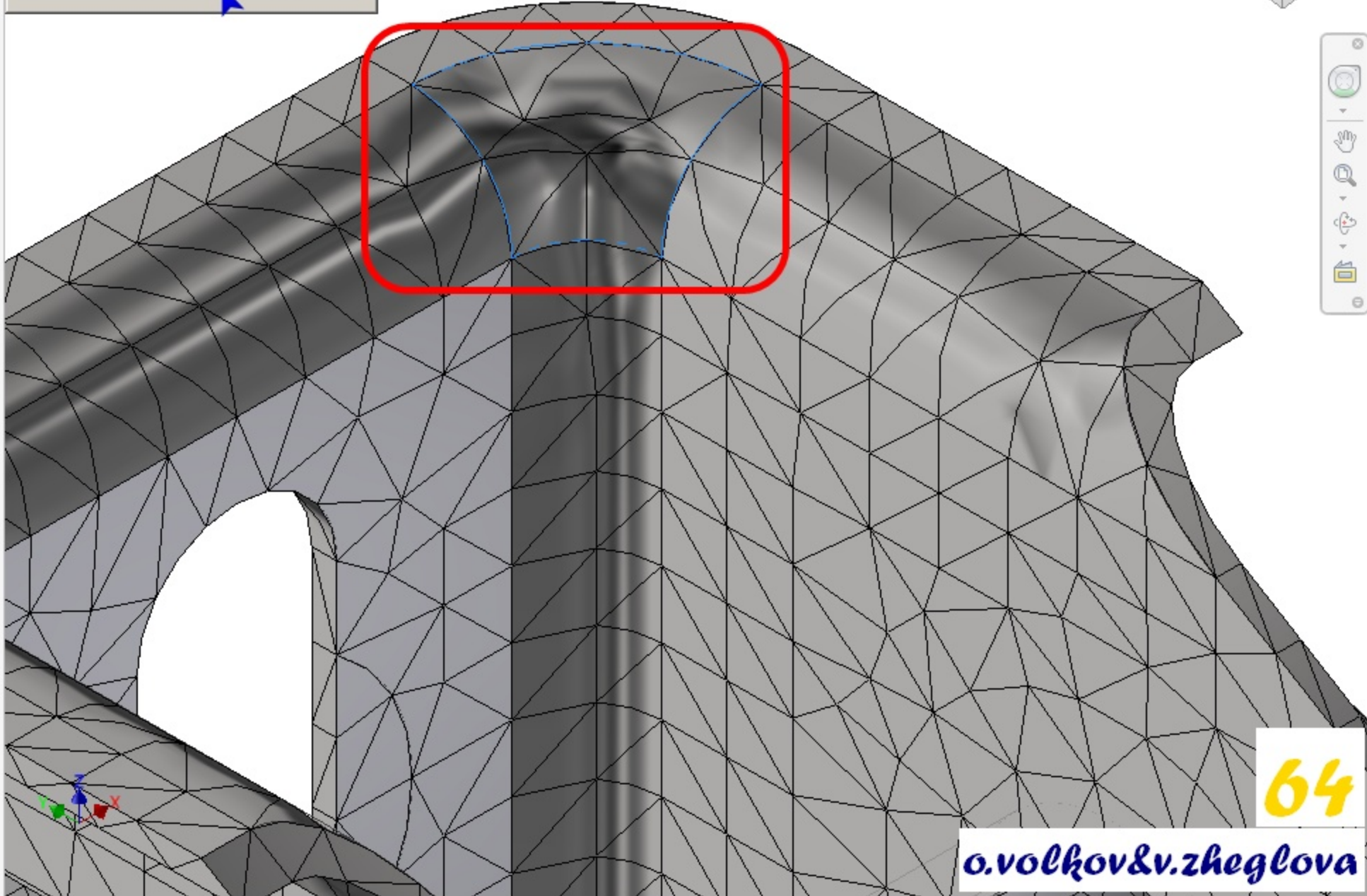
- Bracket_Assembly.iam
- Контакт разделения
- Уточнение локальной сетки
 - Bracket_Assembly.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

Элемент управления локальной сеткой

Грани или ребра

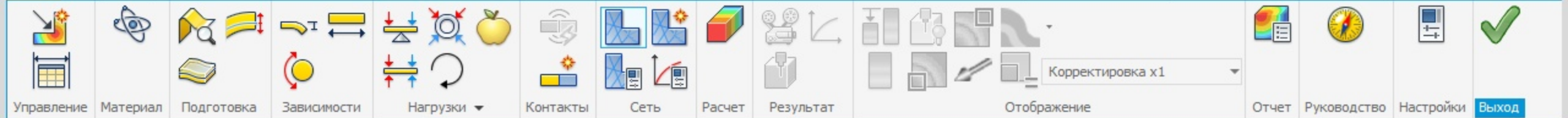
Размер элемента: 0,500 мм

OK Отмена



64

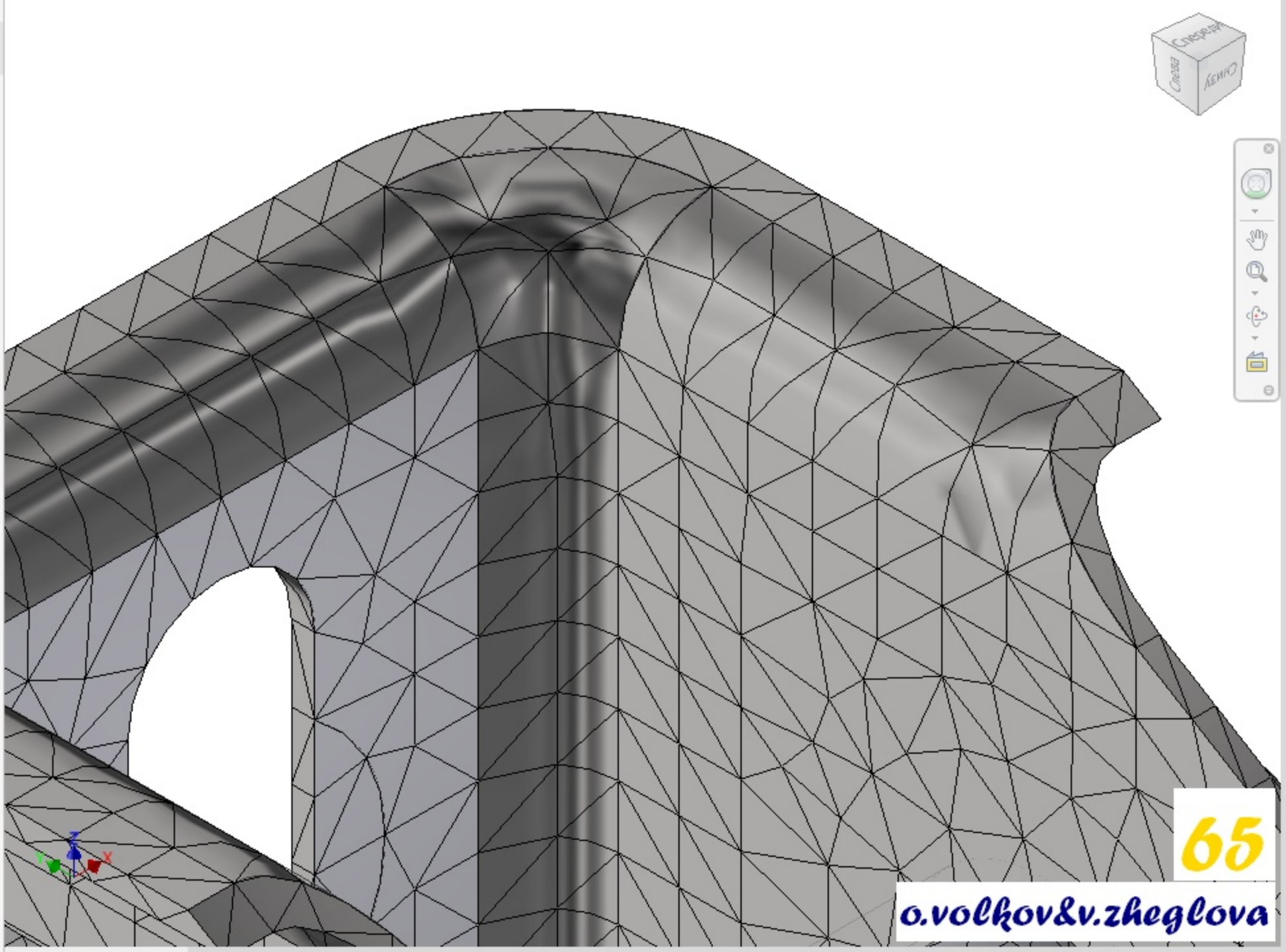
o.volkov&v.zheglova



Модель X +

Узлы: 31987
Элементы: 17358

- Сборка | Моделирование | Исследование
- Bracket_Assembly.iam
- Контакт разделения
- Уточнение локальной сетки
 - Bracket_Assembly.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка ←
 - Результаты



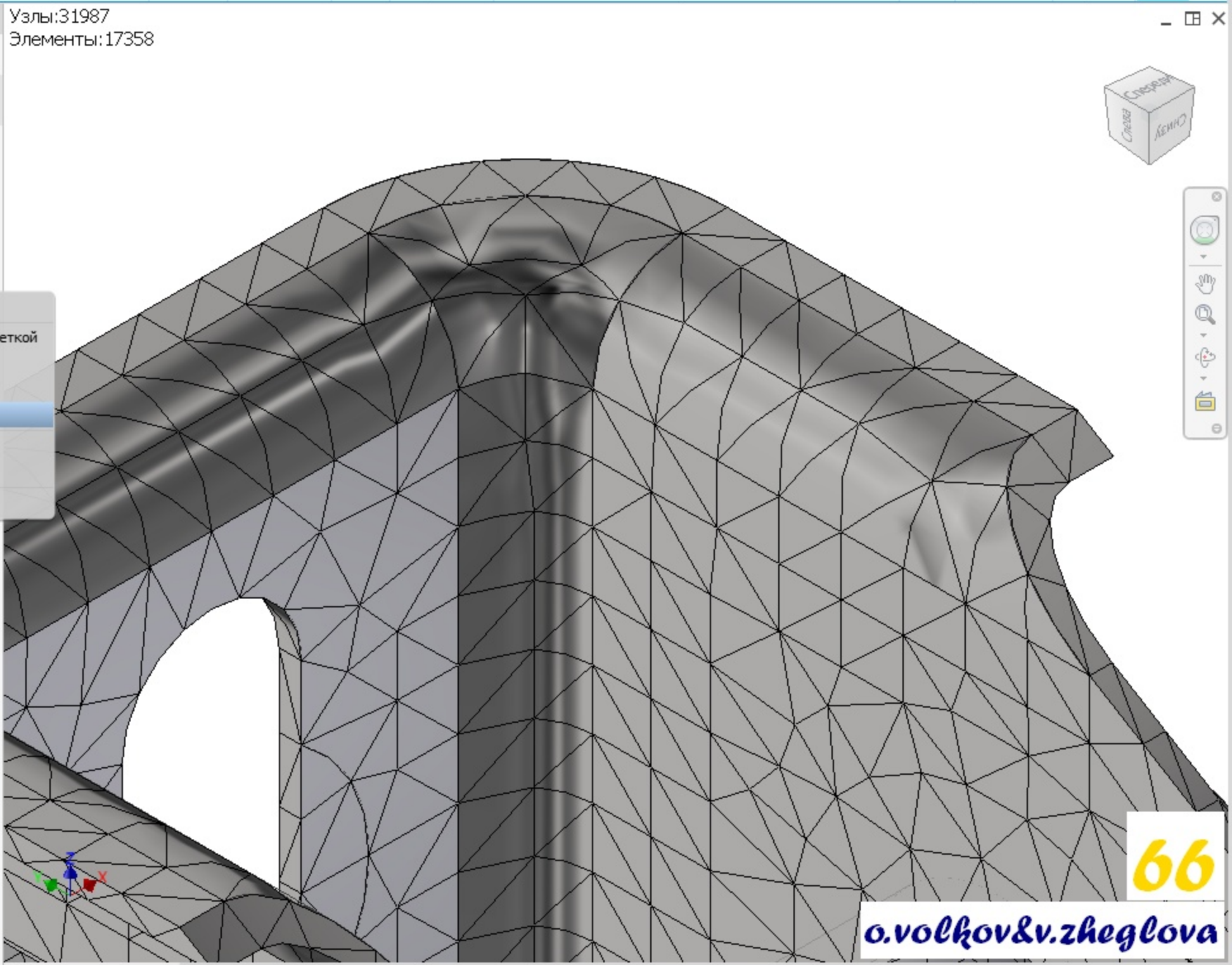
65

o.volkov&v.zheglova

Bracket_Assembly.iam X

- Модель x +
- Узлы: 31987
Элементы: 17358
- Сборка | Моделирование | Исследование
- Bracket_Assembly.iam
 - Контакт разделения
 - Уточнение локальной сетки
 - Bracket_Assembly.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка**
 - Результат

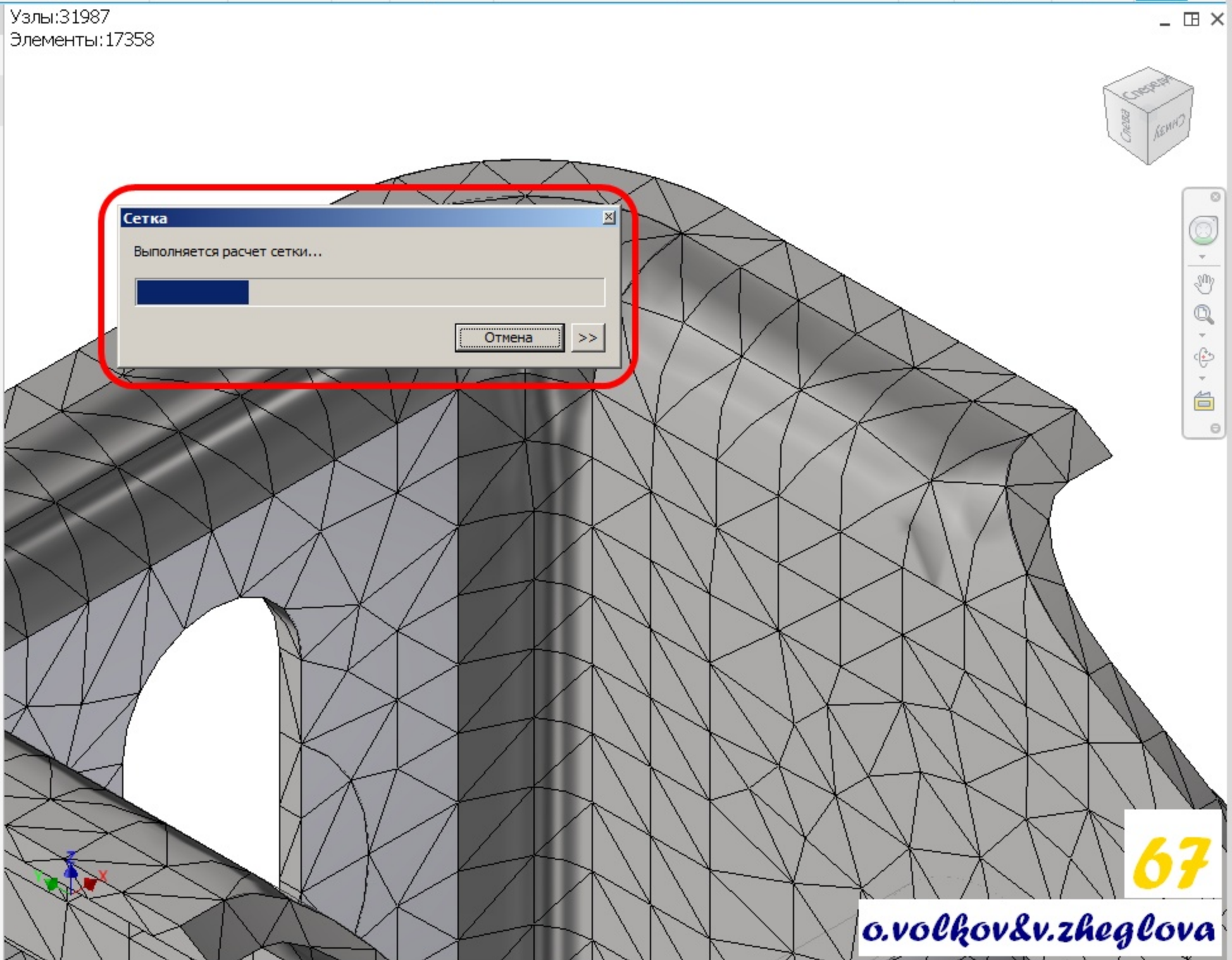
- Повтор Показать все
- Элемент управления локальной сеткой
- Настройки сетки
- Вид сетки
- Обновить сетку**
- Развернуть все дочерние
- Свернуть все дочерние
- Разделы справки...



66

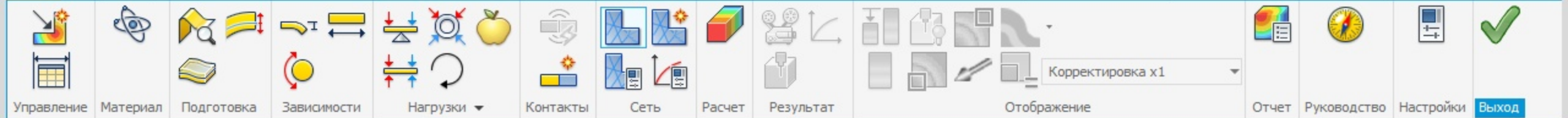
o.volkov&v.zheglova

- Модель X +
- Узлы: 31987
Элементы: 17358
- Сборка | Моделирование | Исследование
- Bracket_Assembly.iam
 - Контакт разделения
 - Уточнение локальной сетки
 - Bracket_Assembly.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



67

o.volgov&v.zheglova



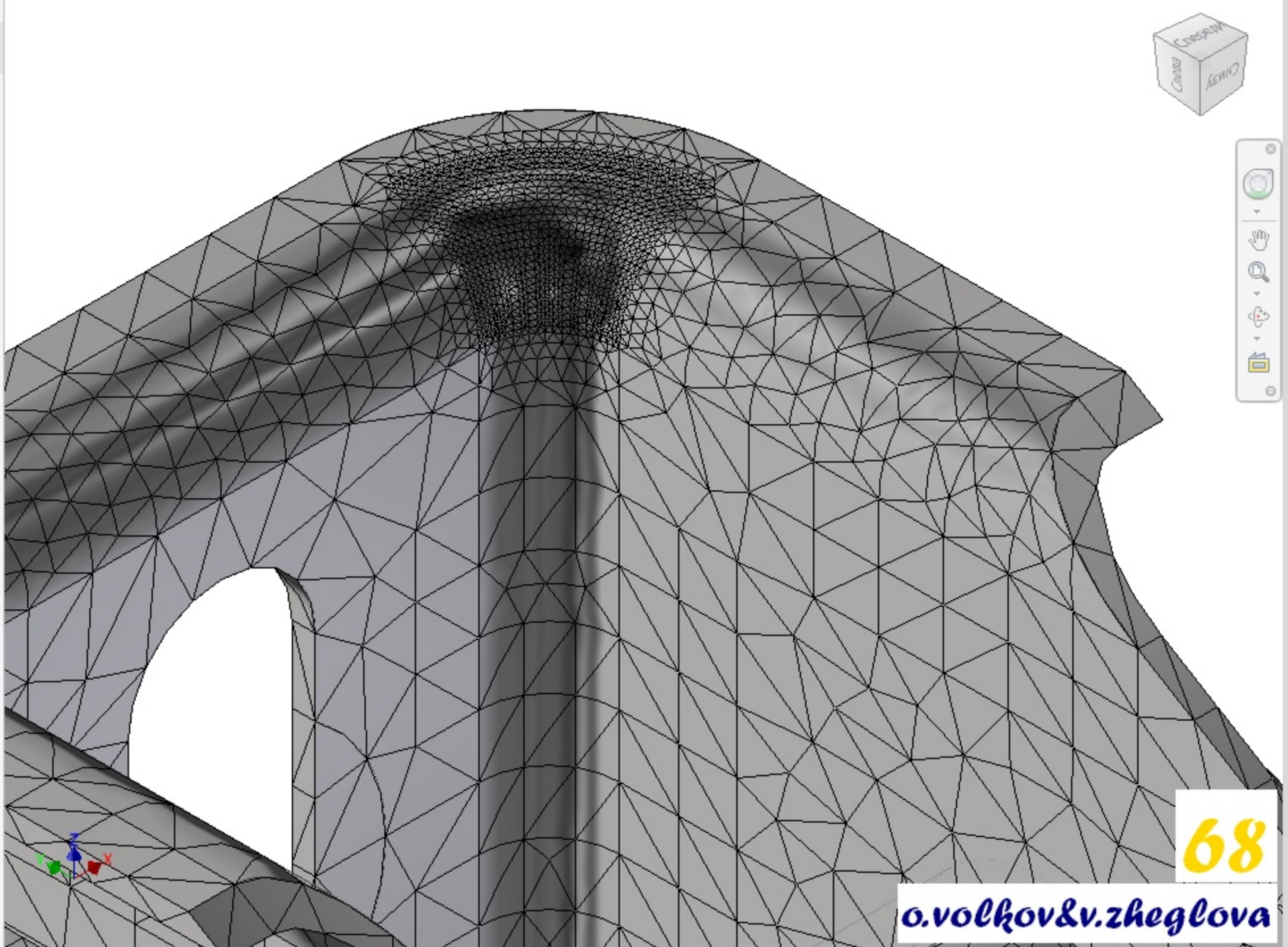
Модель X +

Узлы:38504

Элементы:20435

Сборка | Моделирование | Исследование

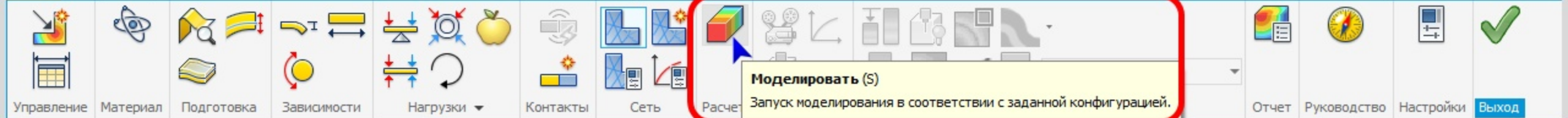
- Bracket_Assembly.iam
- Контакт разделения
- Уточнение локальной сетки
 - Bracket_Assembly.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



68

o.volkov&v.zheglova

Bracket_Assembly.iam X



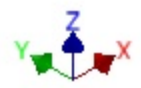
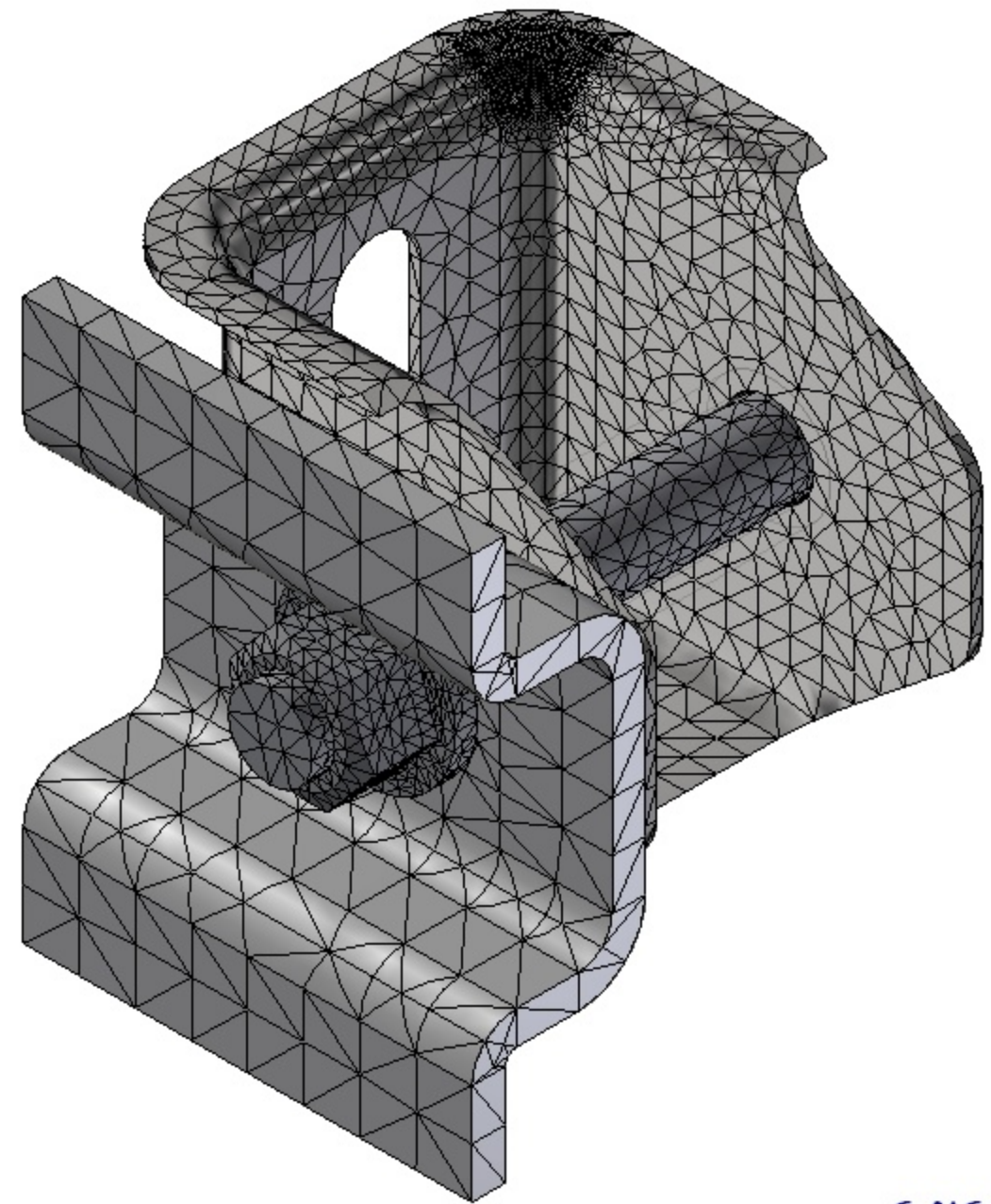
Моделировать (S)
Запуск моделирования в соответствии с заданной конфигурацией.
Нажмите F1 для получения дополнительной справки

Модель X +

Узлы:38504
Элементы:20435

Сборка | Моделирование | Исследование

- Bracket_Assembly.iam
- Контакт разделения
- Уточнение локальной сетки
 - Bracket_Assembly.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



69

o.volkov&v.zheglova

- Сборка | Моделирование | Иск
- Bracket_Assembly.iam
- Контакт разделения
- Уточнение локальной се
- Bracket_Assembly.iam
- Материал
- Зависимости
- Нагрузки
- Контакты
- Сетка
- Результаты

Моделировать

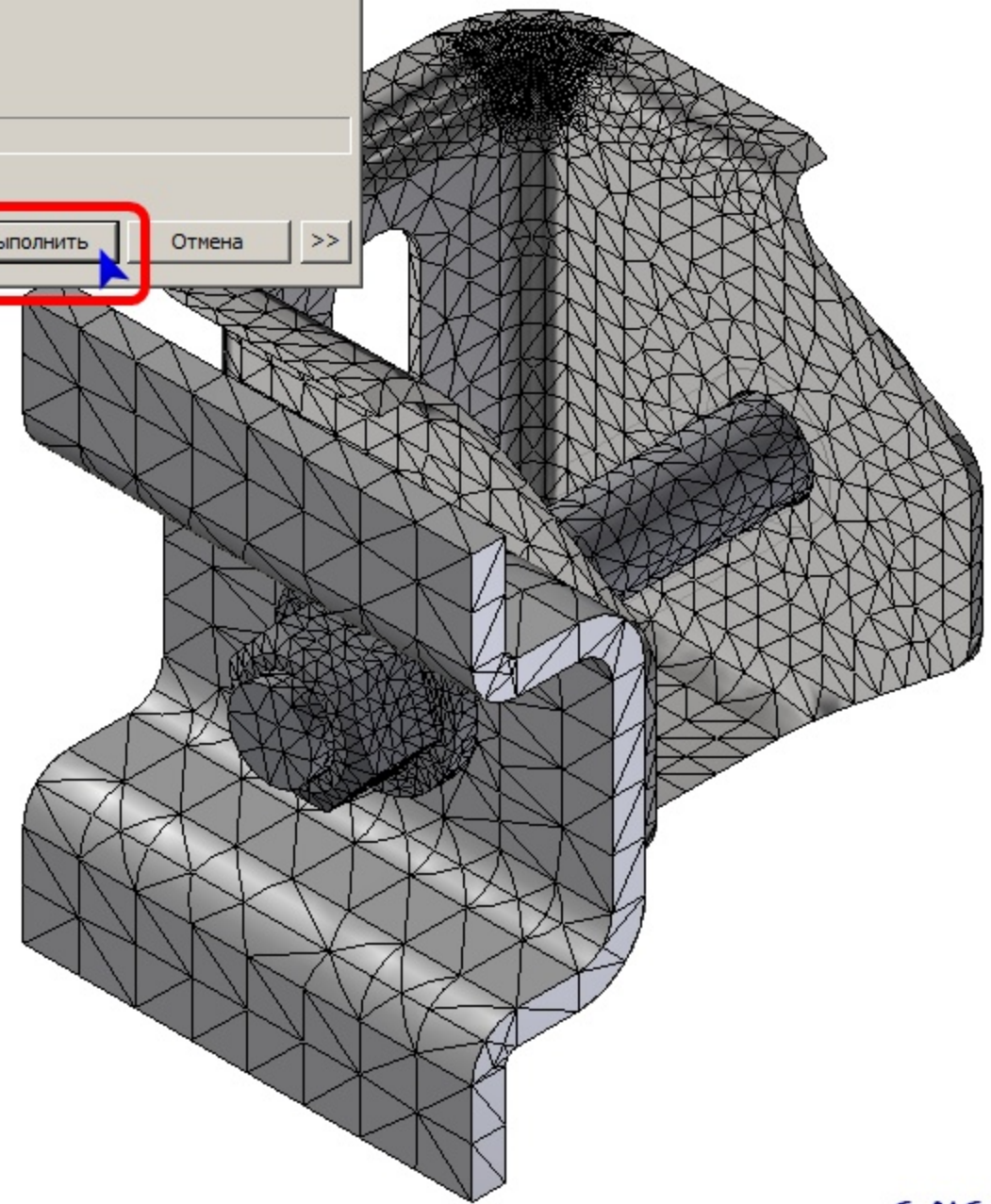
Модель: Bracket_Assembly.iam

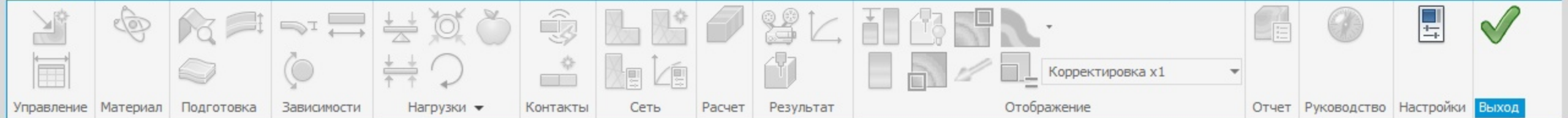
Будет выполнено 1 исследование, 1 конфигурация.

Только текущая конфигурация

Готово к запуску исследования.

Выполнить Отмена >>





- Сборка | Моделирование | Иск
- Bracket_Assembly.iam
- Контакт разделения
- Уточнение локальной се
- Bracket_Assembly.iam
- Материал
- Зависимости
- Нагрузки
- Контакты
- Сетка
- Результаты

Моделировать

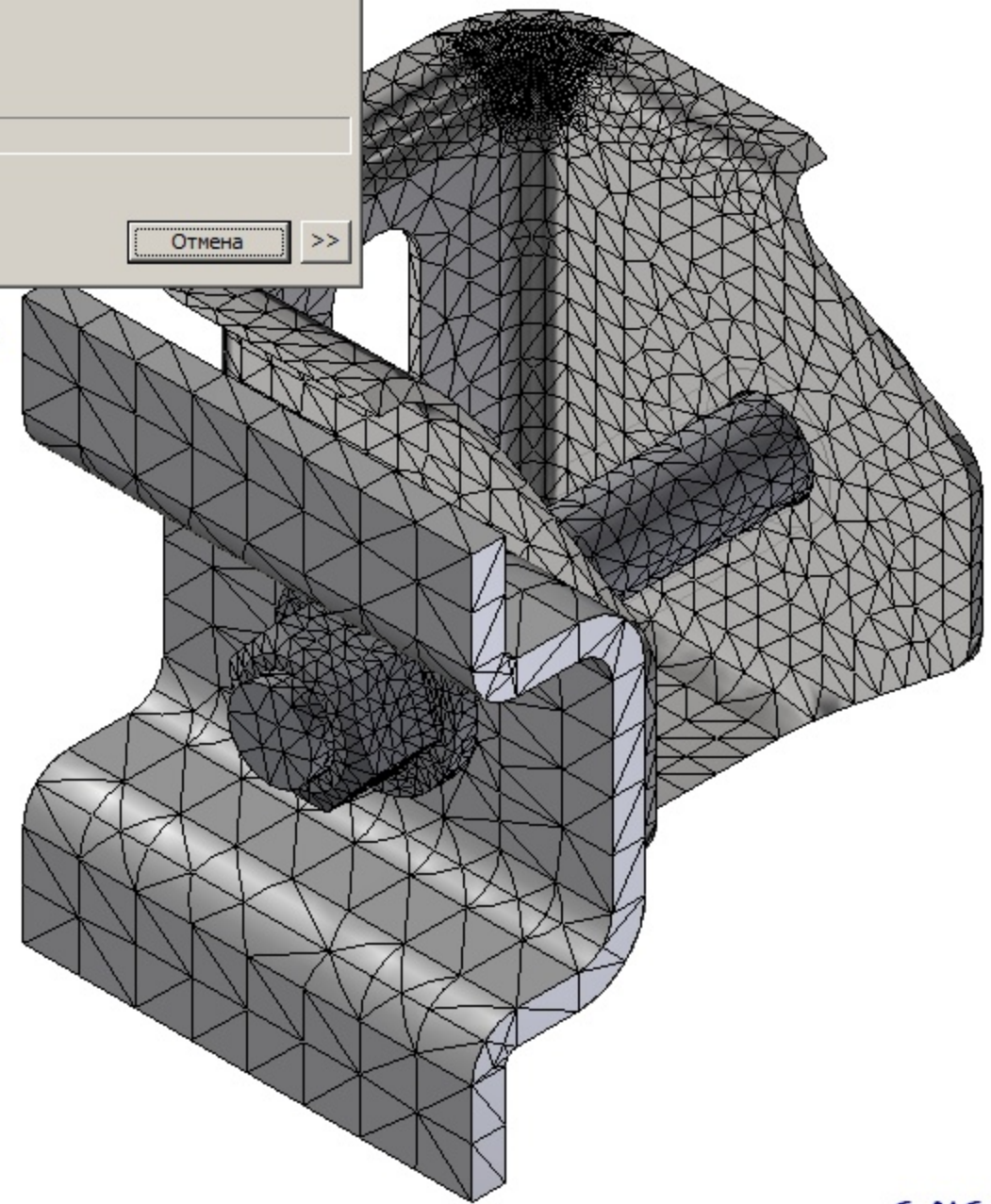
Модель: Bracket_Assembly.iam
 Обработка исследования 1 из 1.

Только текущая конфигурация

Выполняется исследование "Уточнение локальной сетки"...

Выполняется вычисление результата...

Отмена >>

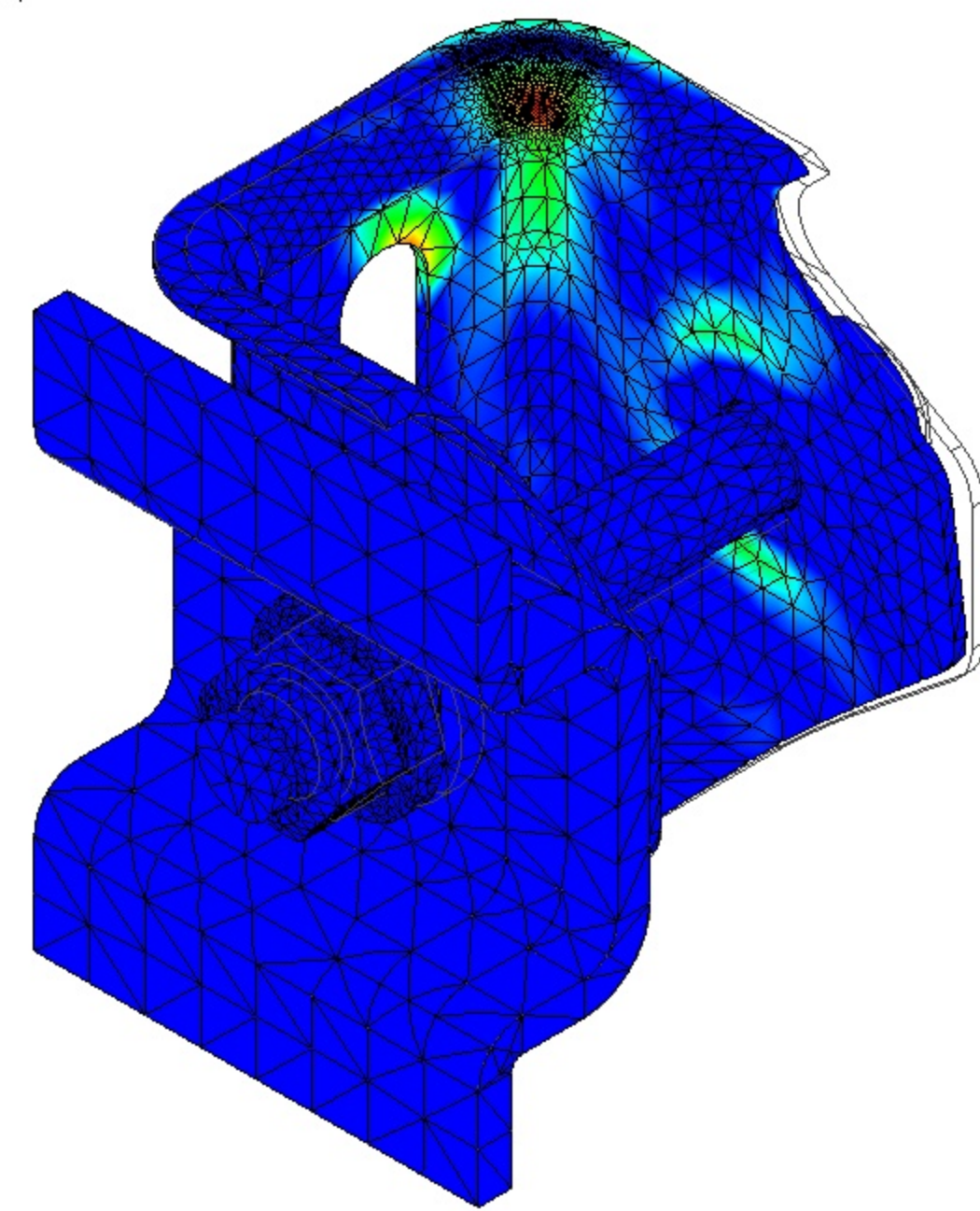
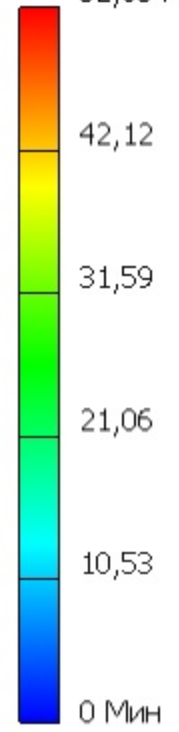


71

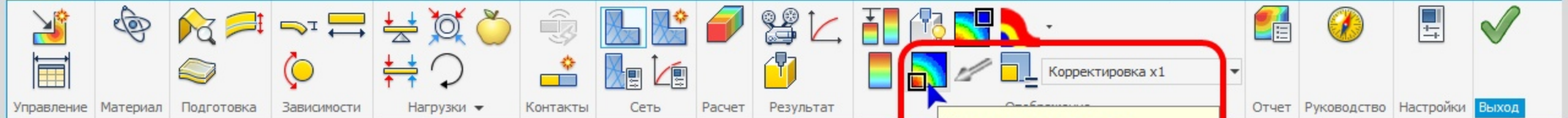
o.volkov&v.zheglova

- Модель X +
- Сборка | Моделирование | Исследование
- Bracket_Assembly.iam
 - Контакт разделения
 - Уточнение локальной сетки
 - Bracket_Assembly.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты
 - Напряжение по Мизесу
 - 1-ое основное напряжение
 - 3-е основное напряжение
 - Смещение
 - Коефф. запаса прочности
 - Напряжение
 - Смещение
 - Деформация
 - Контактное давление

Узлы:38504
Элементы:20435
Тип: Напряжение по Мизесу
Единица: МПа
11.05.2024, 21:10:47
52,65 Макс



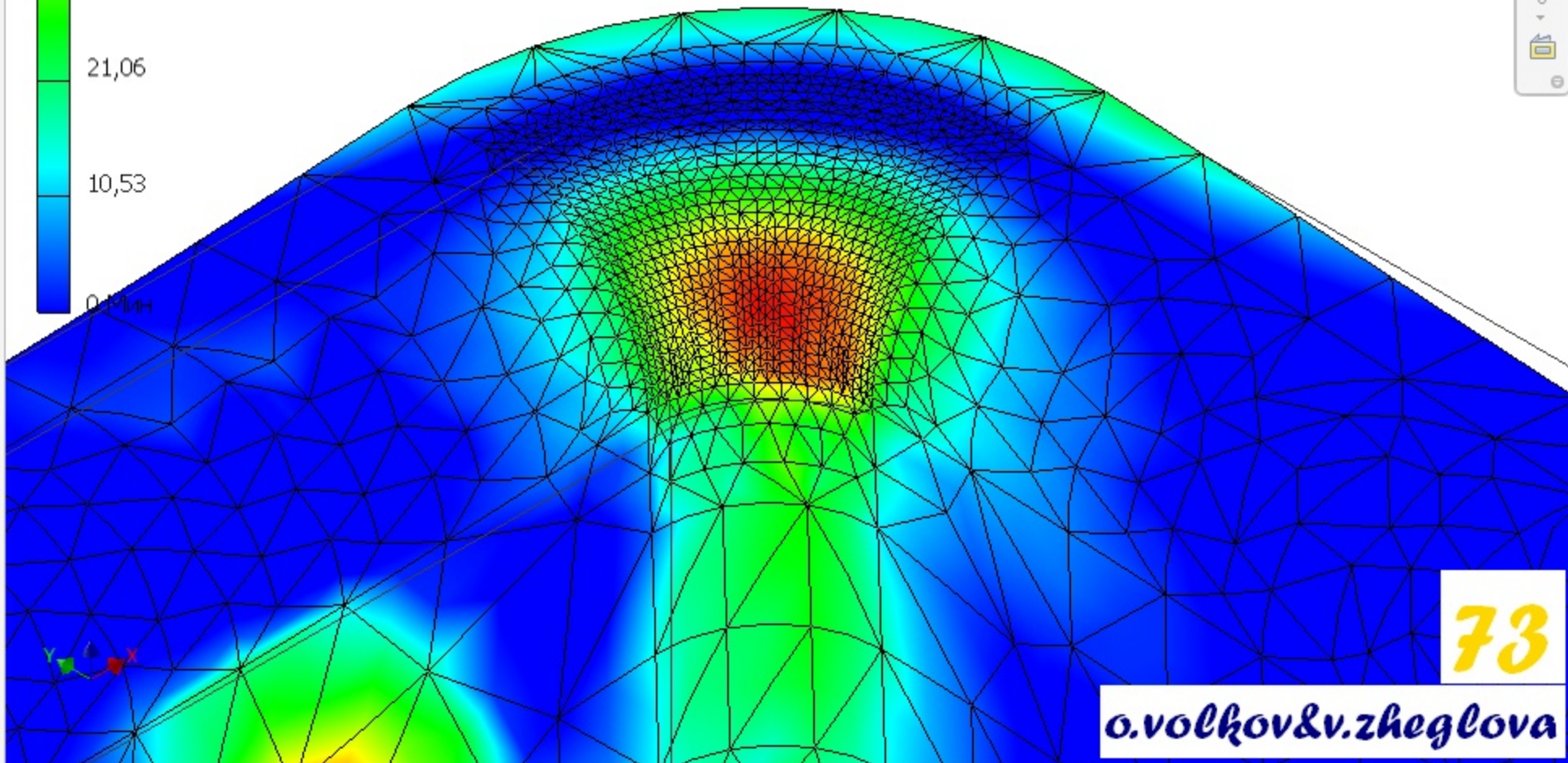
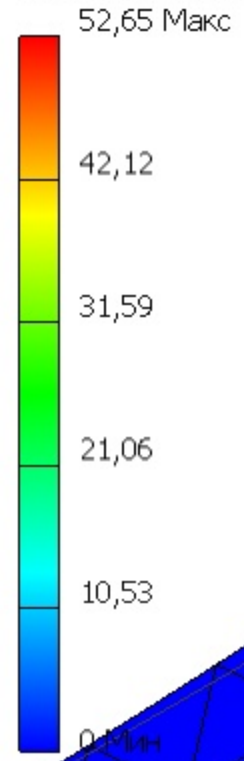
72
o.volkov&v.zheglova



Максимальное значение
Отображение максимального результата.
Нажмите F1 для получения дополнительной справки

- Модель X +
- Сборка | Моделирование | Исследование
- Bracket_Assembly.iam
 - Контакт разделения
 - Уточнение локальной сетки
 - Bracket_Assembly.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты
 - Напряжение по Мизесу
 - 1-ое основное напряжение
 - 3-е основное напряжение
 - Смещение
 - Коефф. запаса прочности
 - Напряжение
 - Смещение
 - Деформация
 - Контактное давление

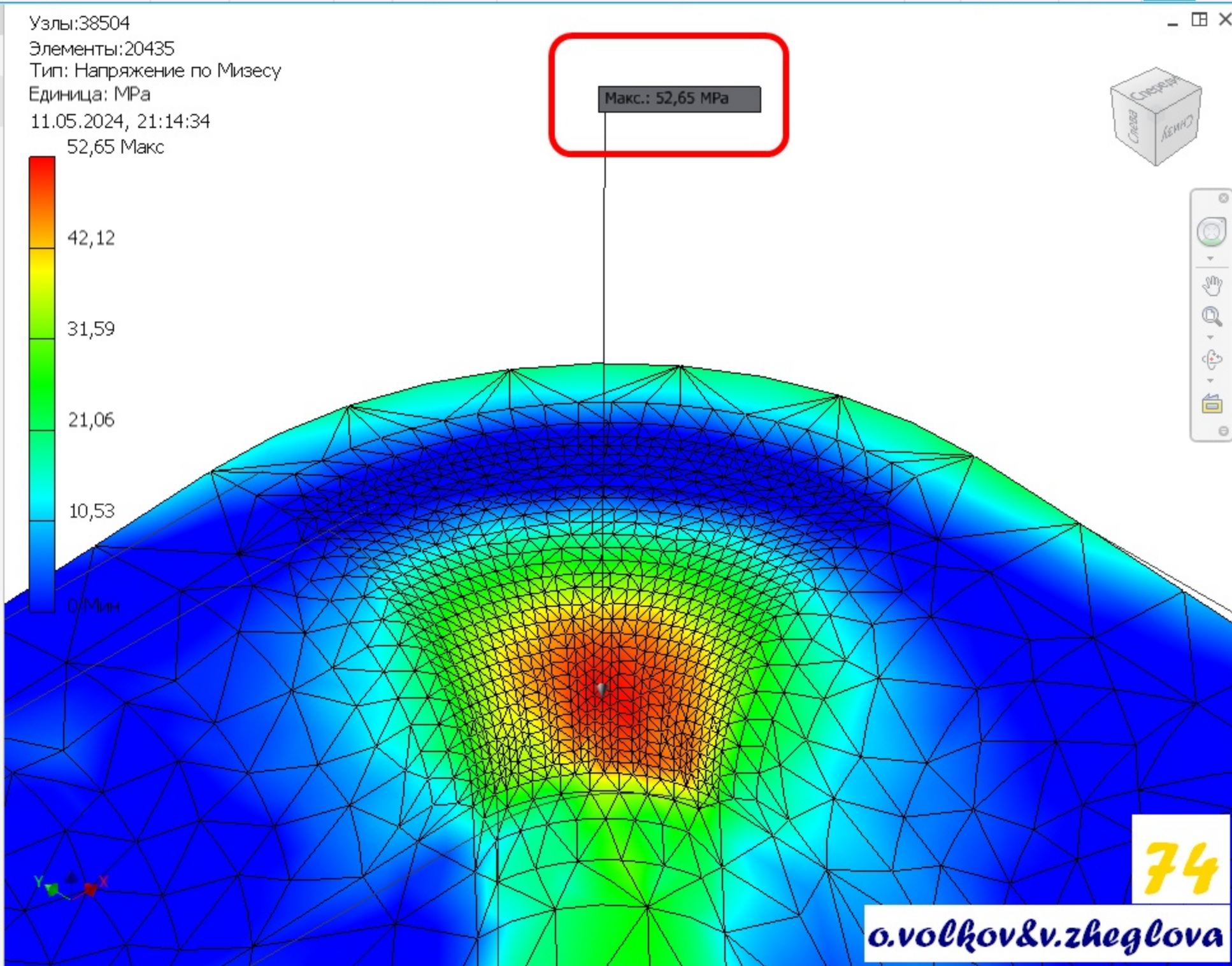
Узлы:38504
Элементы:20435
Тип: Напряжение по Мизесу
Единица: МПа
11.05.2024, 21:10:47



73

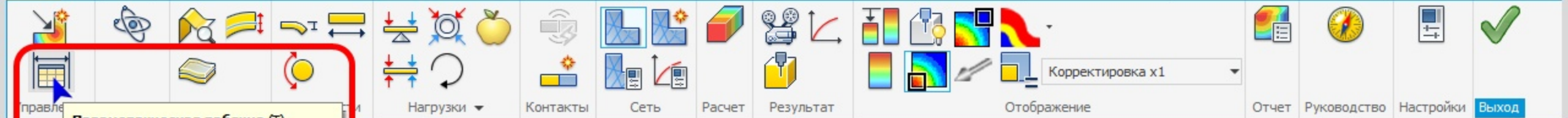
o.volkov&v.zheglova

- Модель X +
- Сборка | Моделирование | Исследование
- Bracket_Assembly.iam
 - Контакт разделения
 - Уточнение локальной сетки
 - Bracket_Assembly.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты
 - Напряжение по Мизесу
 - 1-ое основное напряжение
 - 3-е основное напряжение
 - Смещение
 - Кoeff. запаса прочности
 - Напряжение
 - Смещение
 - Деформация
 - Контактное давление



74

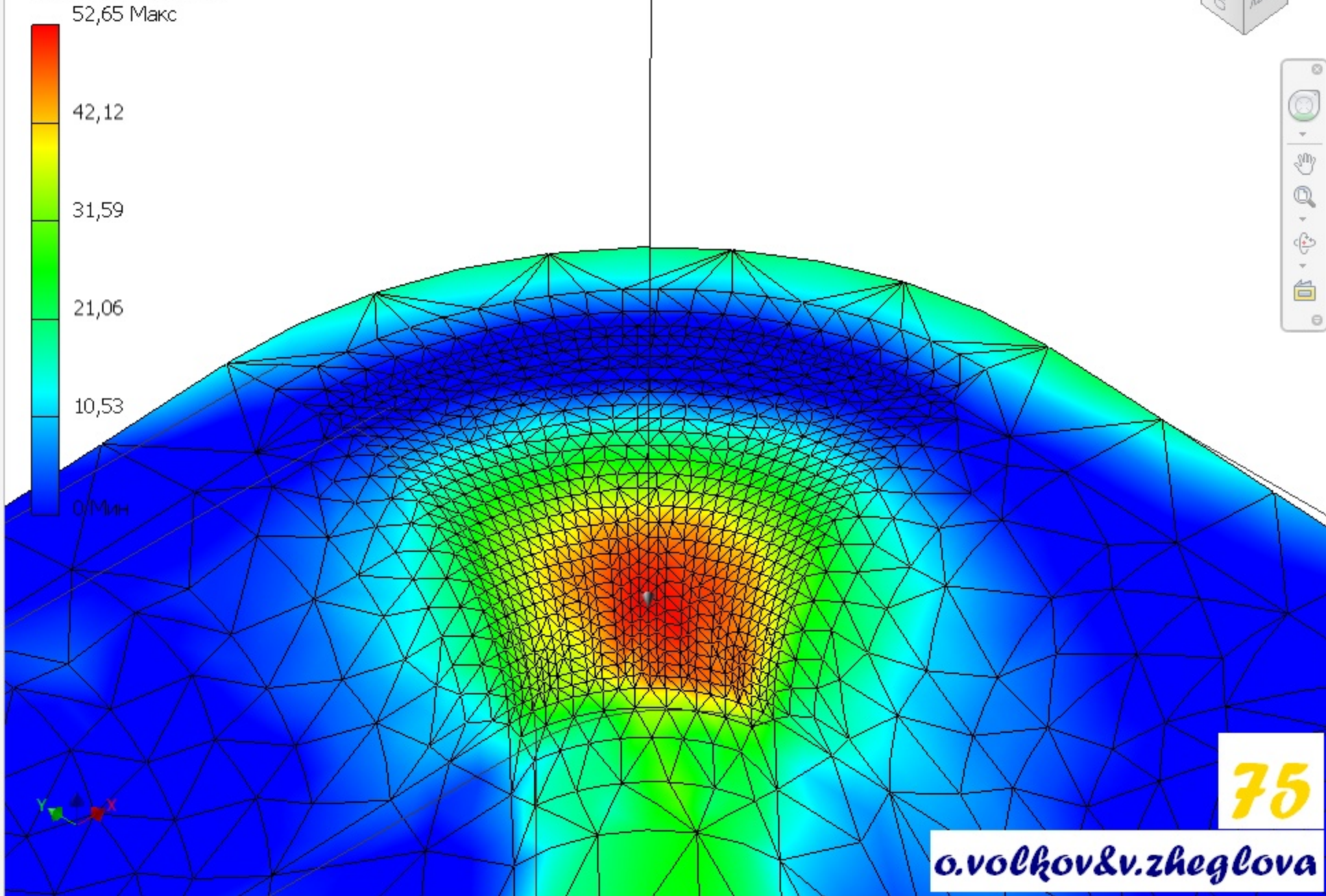
o.volkov&v.zheglava



Параметрическая таблица (T)
Отображение параметрической таблицы.
Нажмите F1 для получения дополнительной справки

- Сборка
- Bracket_Assembly.iam
- Материал
- Зависимости
- Нагрузки
- Контакты
- Сетка
- Результаты
 - Напряжение по Мизесу
 - 1-ое основное напряжение
 - 3-е основное напряжение
 - Смещение
 - Кoeff. запаса прочности
- Напряжение
- Смещение
- Деформация
- Контактное давление

Узлы:38504
Элементы:20435
Тип: Напряжение по Мизесу
Единица: МПа
11.05.2024, 21:14:34

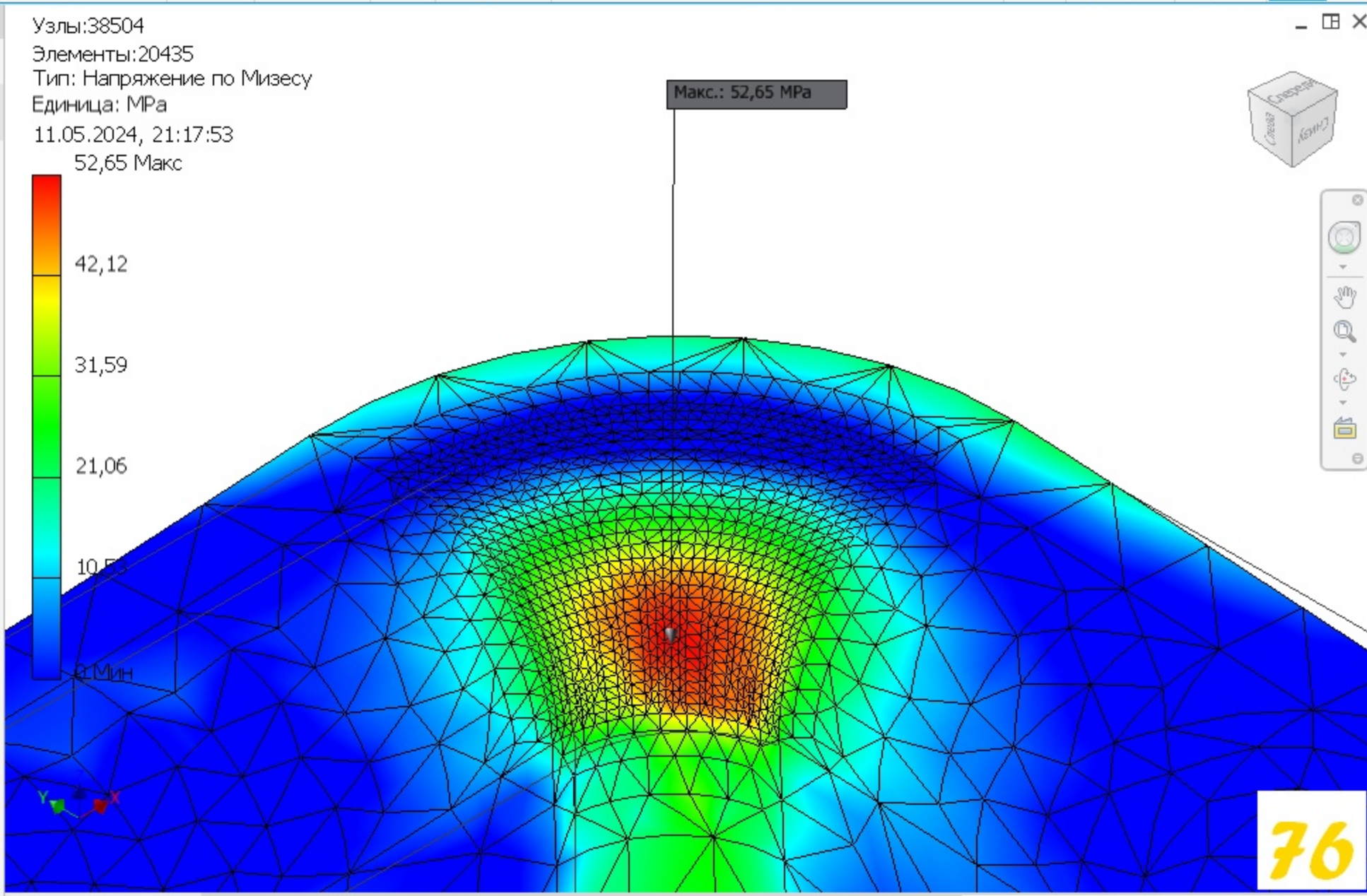


75
o.volkov&v.zheglova

Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

- Bracket_Assembly.iam
- Контакт разделения
- Уточнение локальной сетки
 - Bracket_Assembly.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
- Результаты
 - Напряжение по Мизесу
 - 1-ое основное напряжение
 - 3-е основное напряжение
 - Смещение
 - Кoeff. запаса прочности
 - Напряжение
 - Смещение
 - Деформация
 - Контактное давление



76

o.volkov&v.zheglova

Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Кoeff. запаса прочности	Значение результата	Единица
<input type="button" value="Добавить зависимость проекта"/>					

Выбрать зависимость проекта

Результаты компонента

- Напряжение по Мизесу** ←
- 1-ое основное напряжение
- 3-е основное напряжение
- Смещение
- Кэфф. запаса прочности
- Напряжение
- Смещение
- Деформация
- Контактное давление
- Масса
 - Масса
- Объем

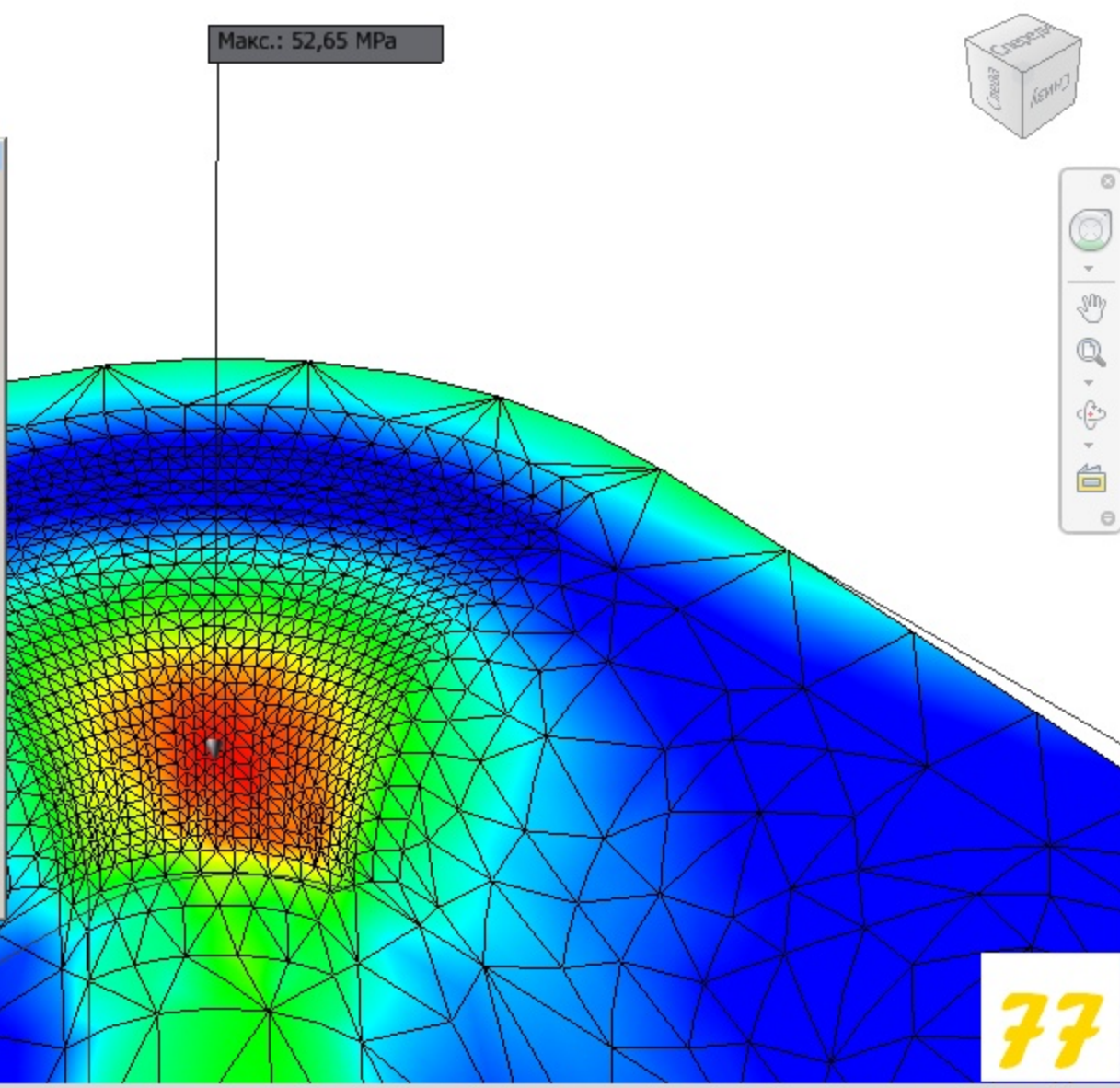
Выбор геометрии

- Вся геометрия
- Включить выбранную геометрию
- Исключить выбранную геометрию

Тела

Грани Ребра

OK Отмена



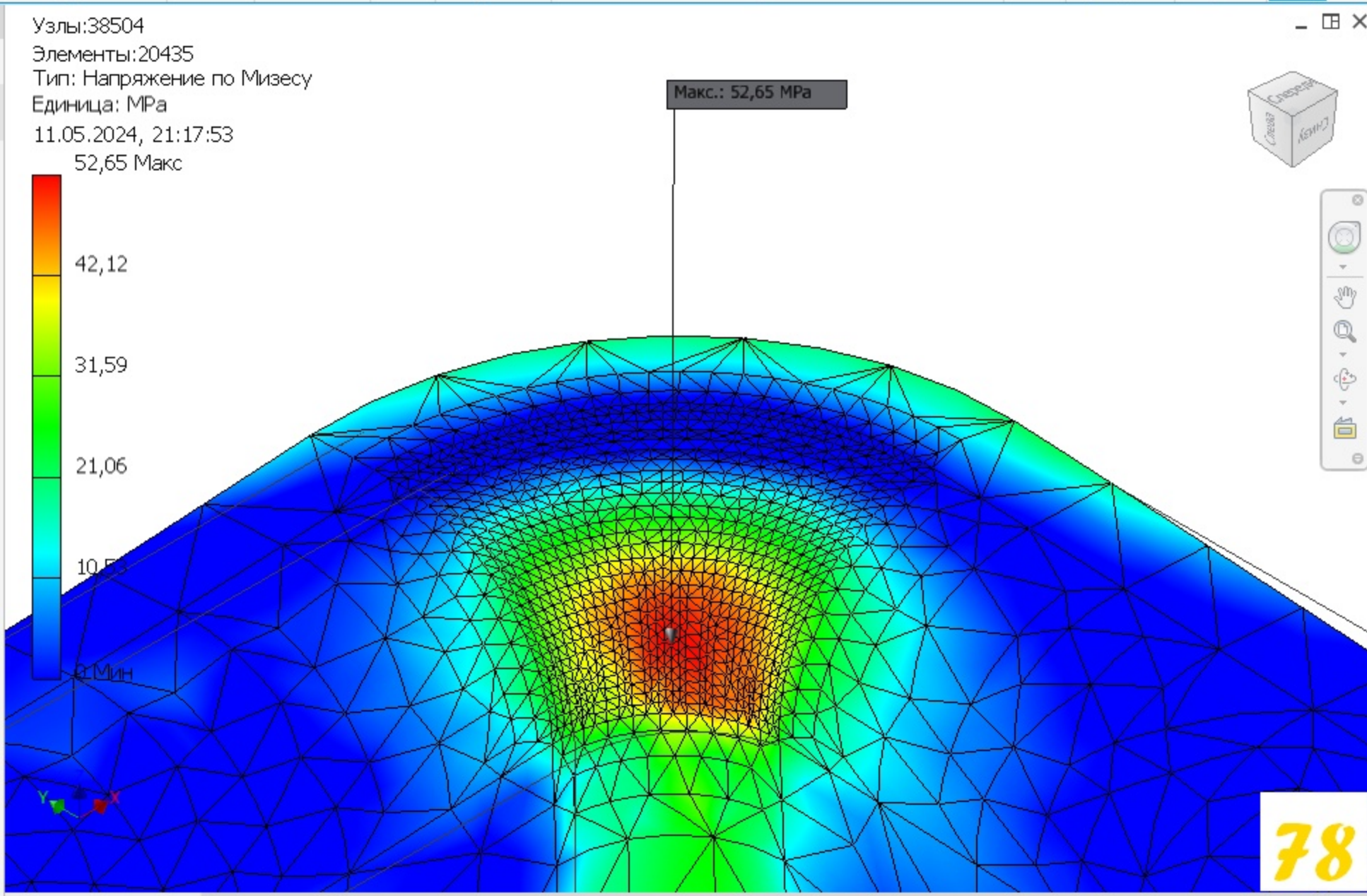
77

o.volkov&v.zheglava

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Кэфф. запаса прочности	Значение результата	Единица

- Модель X +
- Сборка | Моделирование | Исследование
- Bracket_Assembly.iam
 - Контакт разделения
 - Уточнение локальной сетки
 - Bracket_Assembly.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты
 - Напряжение по Мизесу
 - 1-ое основное напряжение
 - 3-е основное напряжение
 - Смещение
 - Кoeff. запаса прочности
 - Напряжение
 - Смещение
 - Деформация
 - Контактное давление



o.volkov&v.zheglova

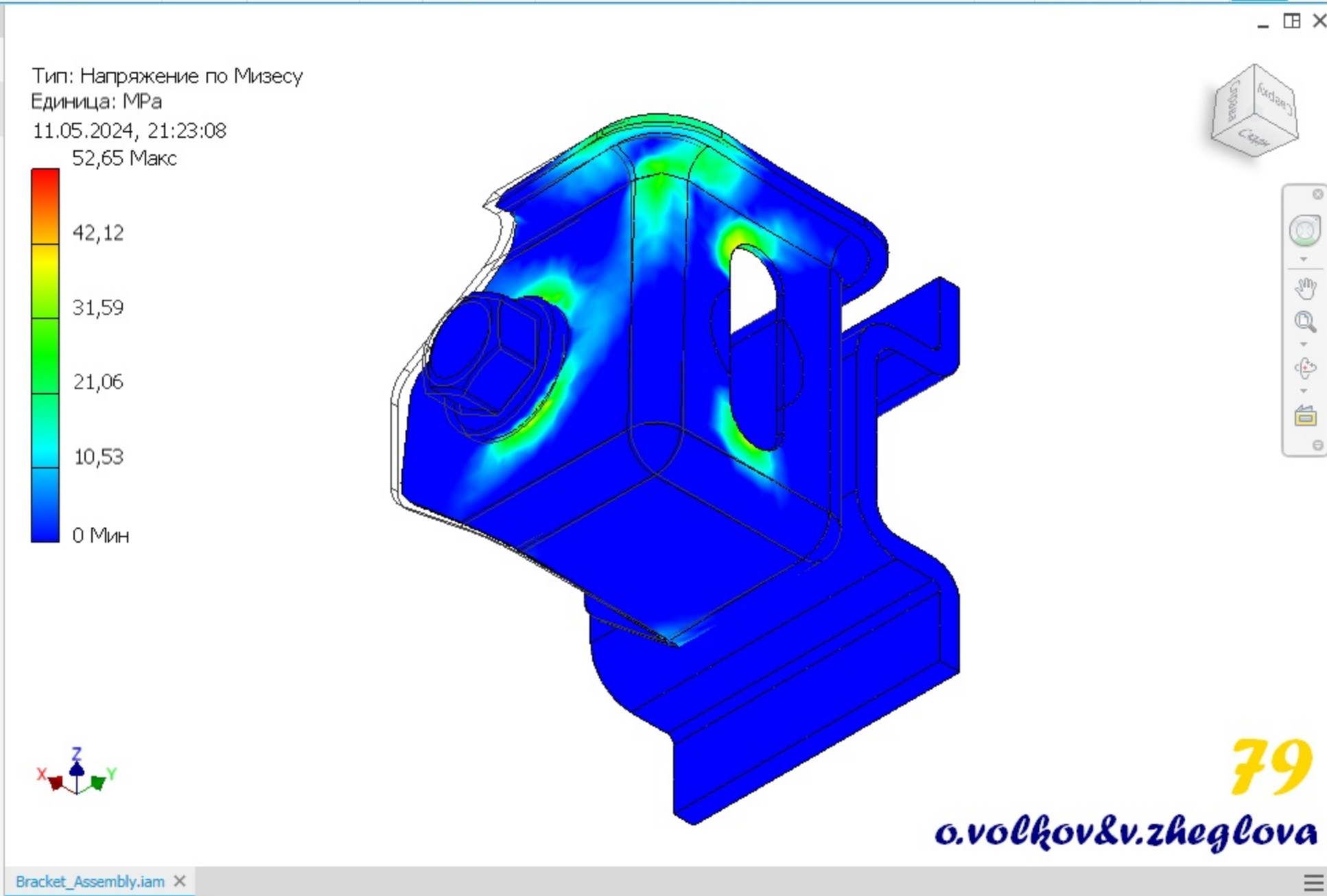
Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Кoeff. запаса прочности	Значение результата	Единица
Макс Напряжение по Мизесу	Просмотр значения			52,6538	МПа

Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

- Bracket_Assembly.iam
- Контакт разделения
- Уточнение локальной сетки
 - Bracket_Assembly.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты
 - Напряжение по Мизесу
 - 1-ое основное напряжение
 - 3-е основное напряжение
 - Смещение
 - Козфф. запаса прочности
 - Напряжение
 - Смещение
 - Деформация
 - Контактное давление



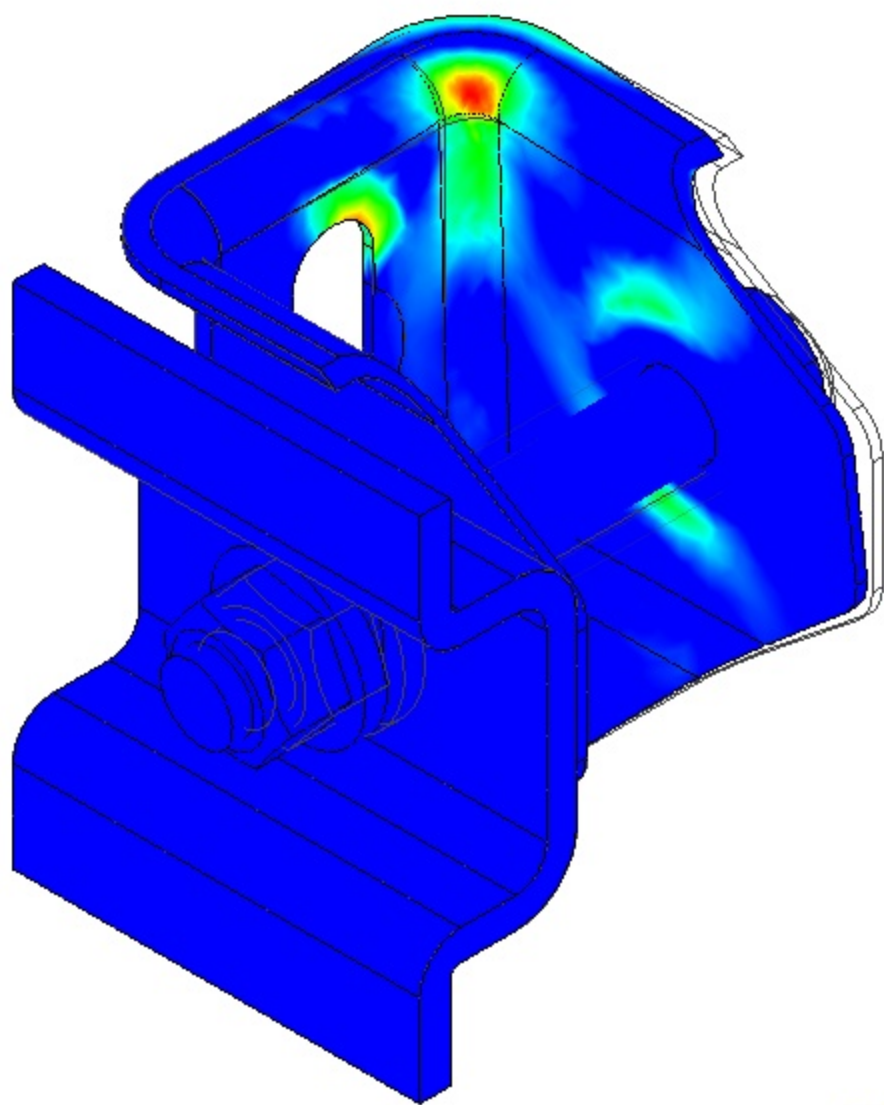
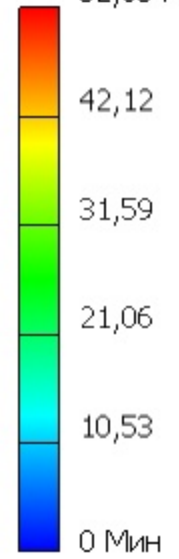
Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Козфф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Макс Напряжение по Мизесу	Просмотр значения			52,6538	МПа

Модель X + 🔍 ☰
 Сборка | Моделирование | [Исследование](#)
 Bracket_Assembly.iam
 Контакт разделения
 Уточнение локальной сетки

Тип: Напряжение по Мизесу
 Единица: МПа
 11.05.2024, 21:20:00
 52,65 Макс



Готово
 Выход из активной
 Нажмите F1 для
 дополнительной

80
o.volkov&v.zheglova

Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Козфф. запаса прочности	Значение результата	Единица
▶ Макс Напряжение по Мизесу	Просмотр значения			52,6538	МПа

Завдання №4. МОДАЛЬНИЙ АНАЛІЗ СКЛАДАННЯ

У завданні "Модальний аналіз складання" буде проведений аналіз частот конструкції тобто модальний аналіз з метою встановлення форм коливань і частот вібрації.

Використовуючи складання Inventor, демонструється процес створення, рішення і перегляду результатів за допомогою 3D відбитків, що ілюструють різні форми режиму і відповідні значення частот.

Мета:

- Відкриття складання (Слайд 1–15).
- Створення нового модального моделювання (Слайд 16–21).
- Призначення матеріалів (Слайд 22–28).
- Накладення залежностей (Слайд 29–32).
- Створення контактів вручну (Слайд 33–48).
- Визначення властивостей сітки (Слайд 49–53).
- Запуск моделювання (Слайд 54–57).
- Перегляд результатів (Слайд 58–60).

Виключення компонентів

У будь-якій складанні можуть бути присутнім компоненти і елементи деталей, які не зазнають впливу з боку діючих на складання сил, або не виявляють впливу на результати додатка сил.

Із цієї причини, а також для прискорення розрахунків моделювання, рекомендується виключити ці деталі із процесу моделювання реакції складання. При моделюванні окремої деталі має сенс розглянути можливість заглушення окремих елементів моделі.

При аналізі складання можна використовувати параметр **Виключити з моделювання** контекстного меню компонента. Виключення відрізняється від заглушення, виконуваного при використанні вистави рівня деталізації. Якщо згодом компонент буде використовуватися в тому ж моделюванні, слід застосувати функцію **виключення з моделювання**. Якщо відомо, що в майбутньому даний компонент не знадобиться, можна використовувати представлення рівня деталізації.

Оскільки для даного аналізу напруження була заздалегідь визначене представлення рівня деталізації складання, у цьому випадку необхідність виключення декількох деталей бути відсутні. Замість цього слід вказати, що дане моделювання буде використовувати це представлення. У більшості випадків це оптимальний спосіб для скорочення кількості компонентів.

Якщо вистава рівня деталізації не задається при першій створенні моделювання, щоб ним скористатися, можна застосувати наступні заходи.

1 Клацніть правою кнопкою миші вузол браузера **Моделювання**, і виберіть команду **Редагувати властивості моделювання**.

2 У діалогові вікні перейдіть на вкладку **"Стан моделі"**.

3 У якості значення введення **Рівня деталізації** виберіть у списку, що розкривається, **Рівень деталізації напружень** (Слайд 20).

4 Натисніть кнопку **"ОК"**. Складання оновиться відповідно до встановленого рівня деталізації.

Цей робочий процес демонструє, яким образом попереднє планування дозволяє оптимізувати процес розробки на подальших етапах, наскільки це можливо.




Створення контактів вручну

Якщо автоматичне визначення контактів ще не запущене, буде виведене повідомлення про необхідність запуску автоматичного виявлення до додавання контактів вручну (Слайд 34).

За допомогою функції автоматичного виявлення контактів будуть визначені контакти в межах допуску за замовчуванням. Виявлені контакти розміщуються в папці **Контакти** (Слайд 35), щоб переглянути автоматично створені контакти, необхідно розкрити в браузері папку **Контакти**.

Оскільки автоматично обумовлені контакти встановлені, буде відображено діалогове вікно "**Ручні контакти**" (Слайд 36).

По завершенню моделювання інформація про результати вноситься в папку **Результати**, при цьому відбувається відновлення графічної області для відображення результуючого графіка. Розгорніть папку "**Результати**". За замовчуванням відображається графік **Напруження по Мізесу**. В оглядачі поточний графік результатів відзначений прапорцем біля значка вузла. Щоб активувати інші графіки, двічі клацніть вузол, що цікавить вас. Відображення буде оновлено, представляючи цей графік.

Запуск Моя главная страница Новые элементы



AUTODESK®
INVENTOR® PROFESSIONAL



o.volkov&v.zheglova



AUTODESK®
INVENTOR® PROFESSIONAL

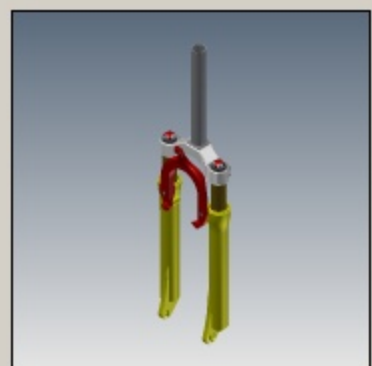
2

o.volkov&v.zheglova

Библиотеки
Content Center Files

Папка: Assembly FEA 3

Имя	Дата измене...	Тип	Размер
Components	11.05.2024 14:48	Папка с файлами	
Standard Parts	11.05.2024 14:48	Папка с файлами	
Suspension-Fork_Complete.dwg	02.02.2010 17:23	Чертеж AutoCAD	1 306 КБ
Suspension-Fork_Complete.iam	02.02.2010 17:22	Сборка Autodes...	176 КБ
Suspension-Fork_Complete.idw	02.02.2010 17:23	Чертеж Autode...	624 КБ
Suspension-Fork_Start.iam	02.02.2010 17:23	Сборка Autodes...	141 КБ



Имя файла: Suspension-Fork_Complete.iam

Тип файлов: Файлы Autodesk Inventor (*.ipt;*.ide;*.iam;*.ipn;*.dwg;*.idw)

Файл пр.: Default.ipj

Проекты...

Последнее сохранение: Autodesk Inventor 2011 (15.0.22900.0000)

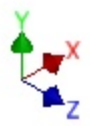
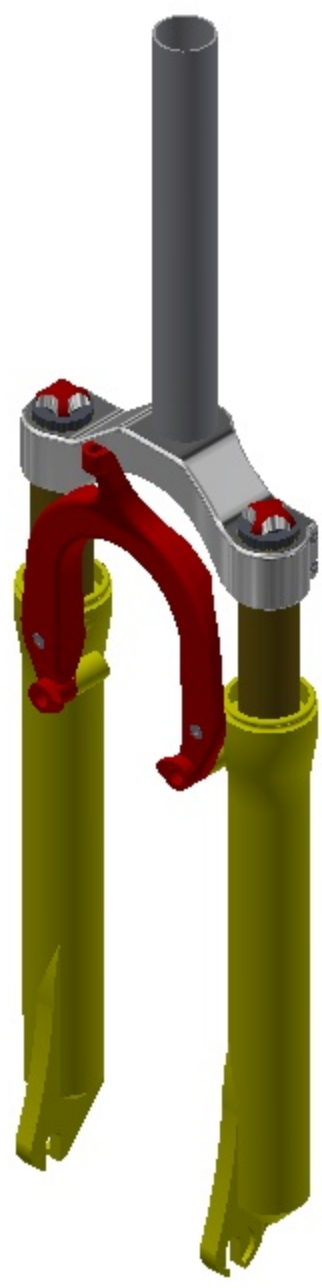




Модель X + 🔍 ☰

Сборка | Моделирование

- Suspension-Fork_Complete.iam
 - Взаимосвязи
 - Представления
 - Начало
 - Fork-Crown: 1
 - Head Tube: 1
 - Fork-Brace: 1
 - Dial-Elastomer
 - Fork-Slider: 1
 - Fork-Piston: 1
 - UNI 5933 M4 x 12: 1
 - NF E 25-125 M3 x 10: 1
 - NF E 25-125 M3 x 10: 2
 - Fork-Tube: 1
 - Fork-Damper: 1
 - Dial-Elastomer: 2
 - Fork-Slider_MIR: 1
 - Fork-Piston_MIR: 1
 - NF E 25-125 M3 x 10: 3
 - NF E 25-125 M3 x 10: 4
 - UNI 5933 M4 x 12: 2
 - Fork-Tube_MIR: 1
 - Fork-Damper_MIR: 1



4

o.volkov&v.zheglova

Suspension-Fork_Complete.iam X

- Создать
- Открыть
- Сохранить
- Сохранить как
- Экспорт
- Общий доступ
- Упр.
- Свойства Inventor
- Печать
- Закреть

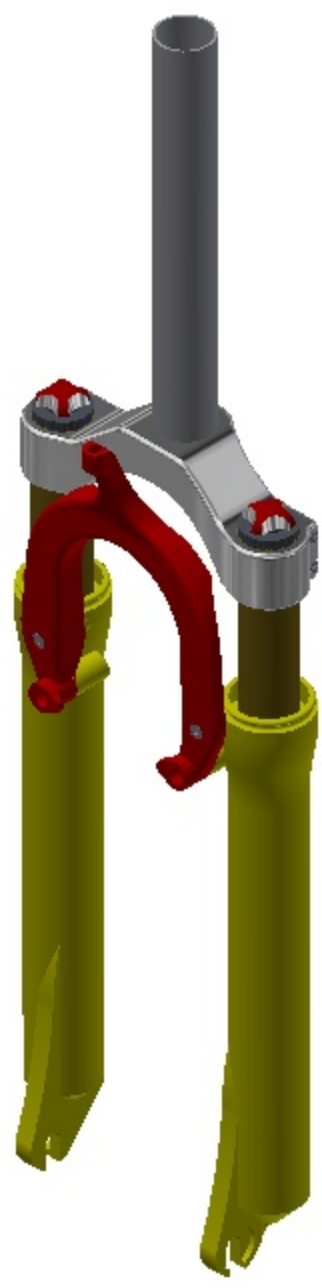
Сохранить как

- Сохранить как**
Сохранить файл под другим именем и с форматом по умолчанию.
- Сохранить содержимое активного документа в файле, который указан в диалоговом окне "Сохранить копию как". Исходный файл остается открытым.
- Сохранить копию как шаблон**
Сохранить активный файл как шаблон в папке шаблонов.
- Комплект файлов**
Упаковать активный в настоящее время файл и все ссылаемые файлы в одной папке.

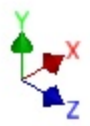
Параметры Выход Autodesk Inventor Professional

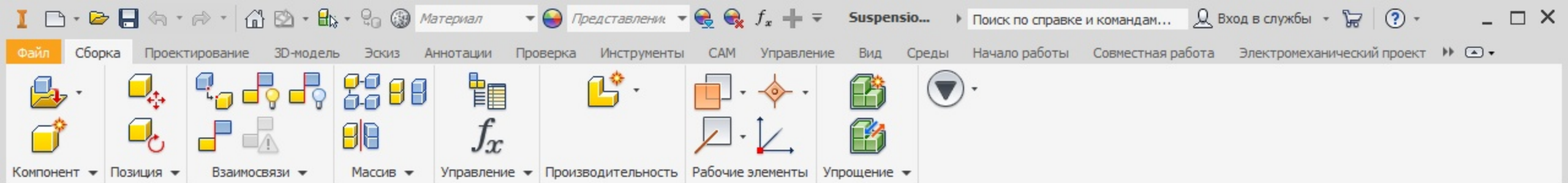
- + UNI 5933 M4 x 12:2
- + Fork-Tube_MIR: 1
- + Fork-Damper_MIR: 1

Производительность Рабочие элементы Упрощение



Navigation icons: Home, Hand, Rotate, Zoom, etc.





Сохранить как

Папка: **Assembly FEA 3**

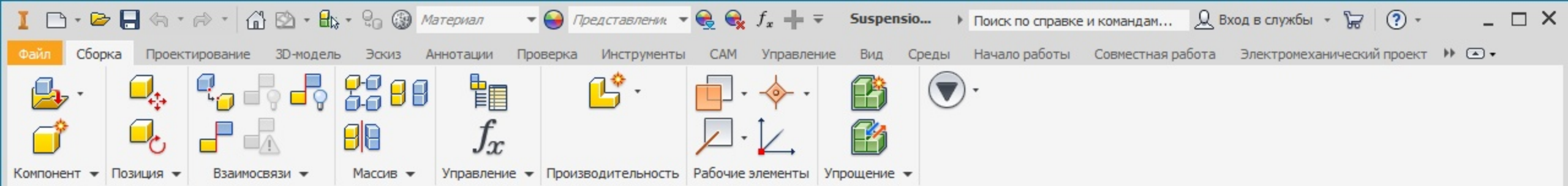
Имя	дата измене...	Тип	Размер
Components	11.05.2024 14:48	Папка с файлами	
OldVersions	12.05.2024 14:35	Папка с файлами	
Standard Parts	11.05.2024 14:48	Папка с файлами	
Suspension-Fork_Complete.iam	12.05.2024 14:35	Сборка Autodesk...	487 КБ
Suspension-Fork_Start.iam	02.02.2010 17:23	Сборка Autodesk...	141 КБ

Имя файла: **Suspension-Fork_Stress.iam**

Тип файла: **Сборки Autodesk Inventor (*.iam)**

Панель действий: **Просмотр** **Параметры...** **Сохранить** **Отмена**

6
o.volkov&v.zheglova

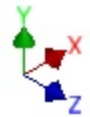
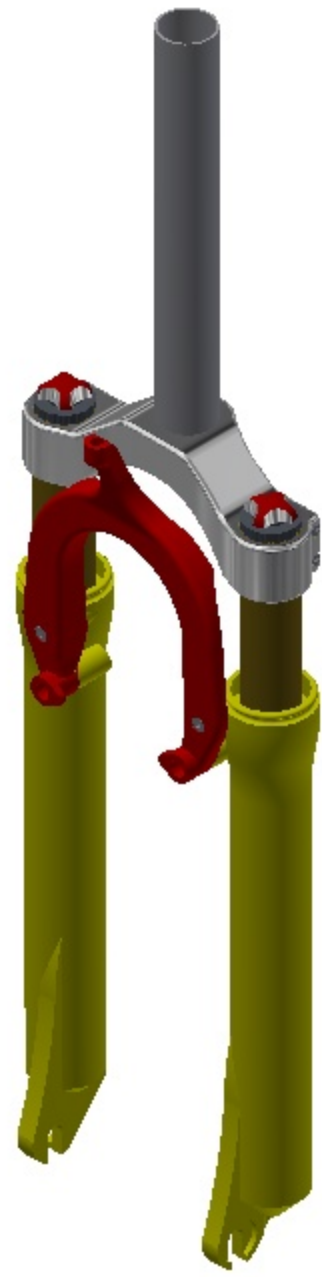


Модель X +

Сборка | Моделирование

- Suspension-Fork_Stress.iam
 - Взаимосвязи
 - Представления
 - Вид: lebovira
 - Позиционное представление
 - Уровень детализации : Главный
 - Главный
 - Все компоненты подавлены
 - Все детали подавлены
 - Вся Библиотека компонент
- Начало
- Fork-Crown: 1
- Head Tube: 1
- Fork-Brace: 1
- Dial-Elastomer
- Fork-Slider: 1
- Fork-Piston: 1
- UNI 5933 M4 x 12: 1
- NF E 25-125 M3 x 10: 1
- NF E 25-125 M3 x 10: 2
- Fork-Tube: 1
- Fork-Damper: 1
- Dial-Elastomer: 2
- Fork-Slider_MIR: 1
- Fork-Piston_MIR: 1
- NF E 25-125 M3 x 10: 3
- NF E 25-125 M3 x 10: 4
- UNI 5933 M4 x 12: 2
- Fork-Tube_MIR: 1
- Fork-Damper_MIR: 1

- Повтор Сохранить как
- Активировать
- Копировать
- Справка по...



7

o.volkov&v.zheglova

Suspension-Fork_Stress.iam X



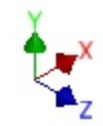
Модель X + 🔍 ☰

Сборка | Моделирование

Suspension-Fork_Stress.iam (Все детали подавлены)

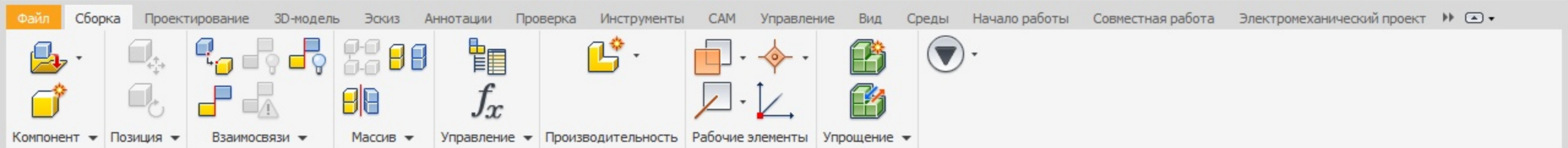
- Взаимосвязи
- Представления
 - Вид: lebovira
 - Позиционное представление
 - Уровень детализации : Все детали подавлены
 - Главный
 - Все компоненты подавлены
 - Все детали подавлены ←
 - Вся Библиотека компонентов подавлена

- Начало
- Fork-Crown:1 (Подавленный)
- Head-Tube:1 (Подавленный)
- Fork-Brace:1 (Подавленный)
- Dial-Elastomer (Все детали подавлены)
- Fork-Slider:1 (Подавленный)
- Fork-Piston:1 (Подавленный)
- UNI-5933-M4 x 12:1 (Подавленный)
- NF-E-25-125-M3 x 10:1 (Подавленный)
- NF-E-25-125-M3 x 10:2 (Подавленный)
- Fork-Tube:1 (Подавленный)
- Fork-Damper:1 (Подавленный)
- Dial-Elastomer:2 (Все детали подавлены)
- Fork-Slider_MIR:1 (Подавленный)
- Fork-Piston_MIR:1 (Подавленный)
- NF-E-25-125-M3 x 10:3 (Подавленный)
- NF-E-25-125-M3 x 10:4 (Подавленный)
- UNI-5933-M4 x 12:2 (Подавленный)
- Fork-Tube_MIR:1 (Подавленный)
- Fork-Damper_MIR:1 (Подавленный)



8

o.volkov&v.zheglova

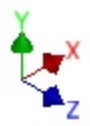
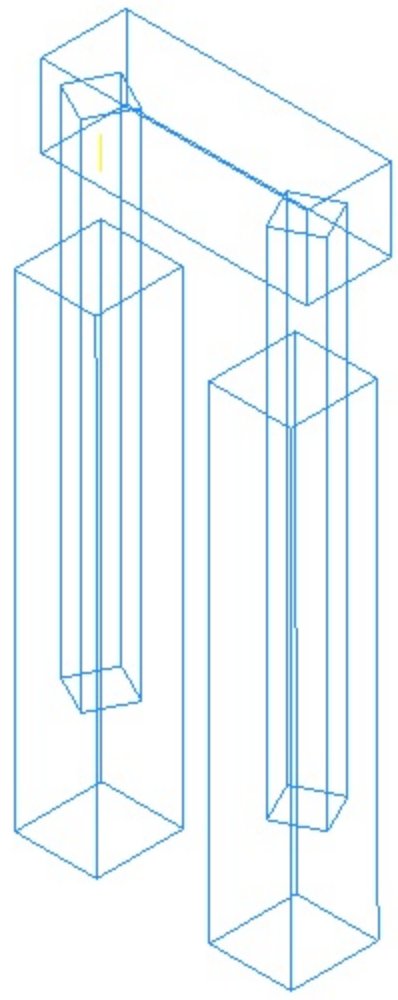


Модель X +

Сборка | Моделирование

Suspension-Fork_Stress.iam (Все детали подавлены)

- Взаимосвязи
- Представления
 - Вид: lebovira
 - Позиционное представление
 - Уровень детализации: Все детали подавлены
 - Главный
 - Все компоненты подавлены
 - Все детали подавлены
 - Вся Библиотека компонентов подавлена
- Начало
 - Fork-Crown:1 (Подавленный)** ←
 - Head-Tube:1 (Подавленный)
 - Fork-Brace:1 (Подавленный)
 - Dial-Elastomer (Все детали подавлены)
 - Fork-Slider:1 (Подавленный)** ←
 - Fork-Piston:1 (Подавленный)
 - UNI-5933-M4 x 12:1 (Подавленный)
 - NF-E-25-125-M3 x 10:1 (Подавленный)
 - NF-E-25-125-M3 x 10:2 (Подавленный)
 - Fork-Tube:1 (Подавленный)** ←
 - Fork-Damper:1 (Подавленный)
 - Dial-Elastomer:2 (Все детали подавлены)
 - Fork-Slider-MIR:1 (Подавленный)** ←
 - Fork-Piston-MIR:1 (Подавленный)
 - NF-E-25-125-M3 x 10:3 (Подавленный)
 - NF-E-25-125-M3 x 10:4 (Подавленный)
 - UNI-5933-M4 x 12:2 (Подавленный)
 - Fork-Tube-MIR:1 (Подавленный)** ←
 - Fork-Damper-MIR:1 (Подавленный)



9

o.volkov&v.zheglova

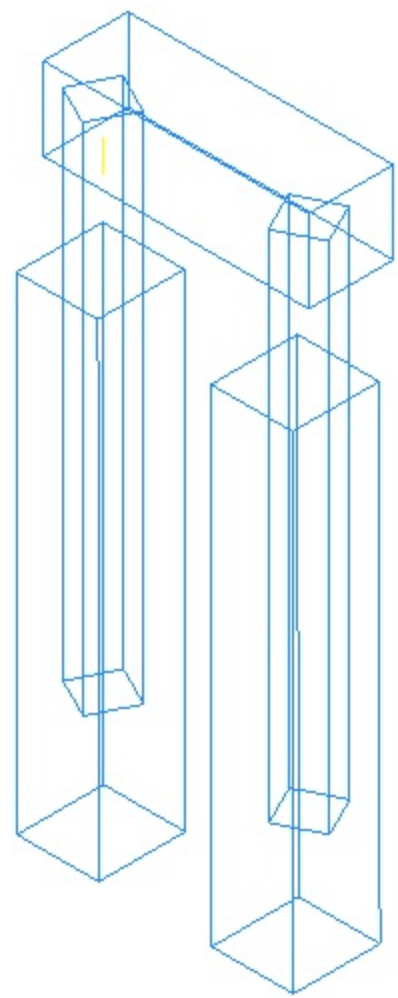
Модель X +

Сборка | Моделирование

Suspension-Fork_Stress.iam (Все детали подавл...)

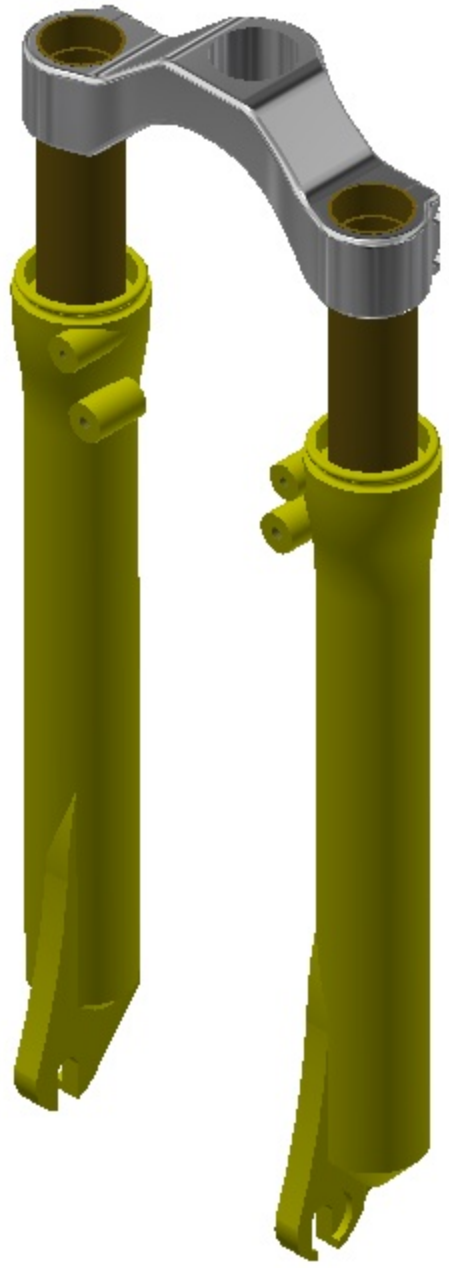
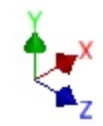
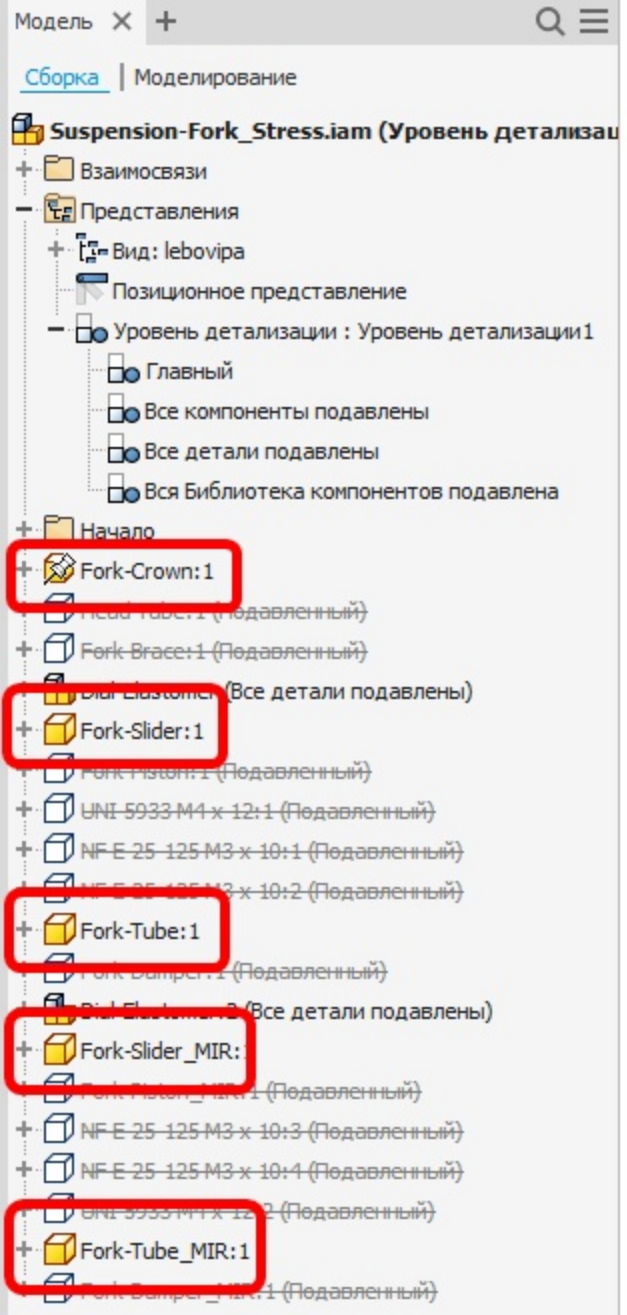
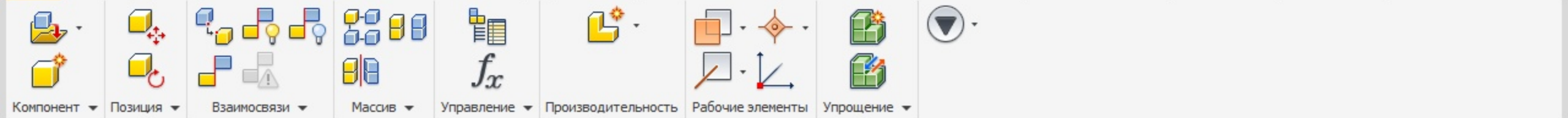
- Взаимосвязи
- Представления
 - Вид: lebovira
 - Позиционное представление
 - Уровень детализации : Все детали подавлены
 - Главный
 - Все компоненты подавлены
 - Все детали подавлены
 - Вся Библиотека компонентов подавлен...
- Начало

- Повтор Сохранить как
- Открыть
- Удалить
- Добавить в новую папку
- Выбор
 - Изолировать
 - Отменить изоляцию
 - Свободное перемещение V
 - Свободный поворот G
- Представление...
 - Компонент
 - Показать взаимосвязи
 - Измерить M
 - Создать примечание
- Структура спецификации
 - Видимость Alt+V
 - Видимость значка автосовмещения
- Базовый
 - Адаптивность
 - Несвязанные компоненты
 - Включено
 - Прозрачный Alt+T
- Подавить**
- Найти в окне End
- Свойства Inventor...
- Разделы справки...



10

o.volkov&v.zheglova



Модель X +

Сборка | Моделирование

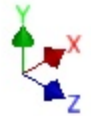
Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации)

- Взаимосвязи
- Представления
 - Вид: lebovira
 - Позиционное представление
 - Уровень детализации : Уровень детализации1**
 - Главный
 - Все компоненты подавлены
 - Все детали подавлены
 - Вся Библиотека компонентов подавлена
- Начало
- Fork-Crown: 1
 - Head-Tube:1 (Подавленный)
 - Fork-Brace:1 (Подавленный)
 - Dial-Elastomer (Все детали подавлены)
 - Fork-Slider: 1
 - Fork-Piston:1 (Подавленный)
 - UNI-5933-M4-x-12:1 (Подавленный)
 - NF-E-25-125-M3-x-10:1 (Подавленный)
 - NF-E-25-125-M3-x-10:2 (Подавленный)
 - Fork-Tube: 1
 - Fork-Damper:1 (Подавленный)
 - Dial-Elastomer:2 (Все детали подавлены)
 - Fork-Slider_MIR:1
 - Fork-Piston_MIR:1 (Подавленный)
 - NF-E-25-125-M3-x-10:3 (Подавленный)
 - NF-E-25-125-M3-x-10:4 (Подавленный)
 - UNI-5933-M4-x-12:2 (Подавленный)
 - Fork-Tube_MIR: 1
 - Fork-Damper_MIR:1 (Подавленный)

- Повтор Показать все
- Создать уровень детализации**
- Новая подстановка
- Развернуть все дочерние
- Свернуть все дочерние
- Справка по...



- 3D navigation icons: rotate, pan, zoom, etc.



12

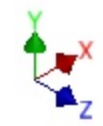
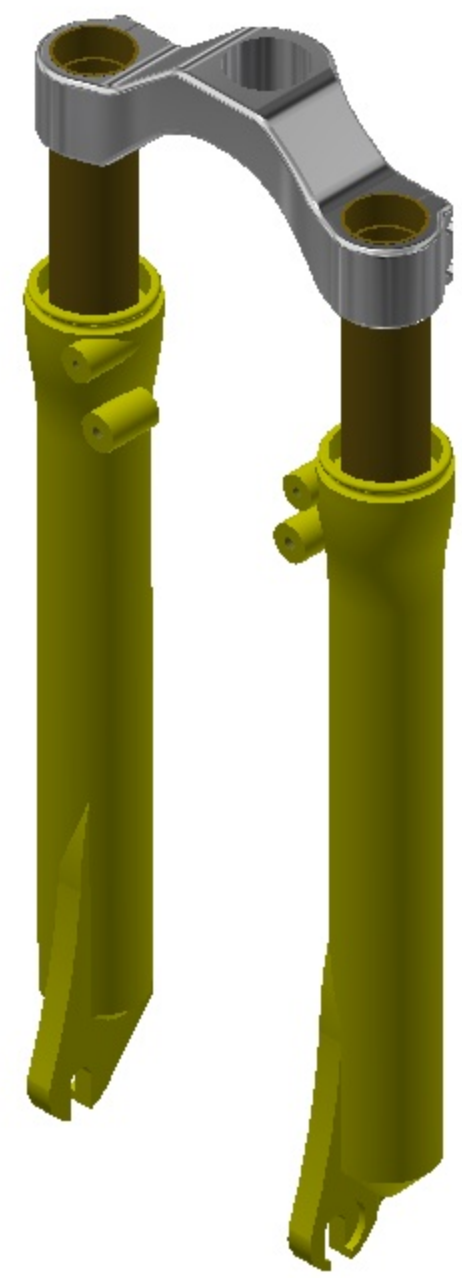
o.volkov&v.zheglova

Модель X +

Сборка | Моделирование

Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации)

- Взаимосвязи
- Представления
 - Вид: lebovira
 - Позиционное представление
 - Уровень детализации : Уровень детализации1
 - Главный
 - Все компоненты подавлены
 - Все детали подавлены
 - Вся Библиотека компонентов подавлена
 - Уровень детализации1
- Начало
- Fork-Crown: 1
- Head-Tube:1 (Подавленный)
- Fork-Brace:1 (Подавленный)
- Dial-Elastomer (Все детали подавлены)
- Fork-Slider: 1
- Fork-Piston:1 (Подавленный)
- UNI 5933-M4 x 12:1 (Подавленный)
- NF-E 25-125-M3 x 10:1 (Подавленный)
- NF-E 25-125-M3 x 10:2 (Подавленный)
- Fork-Tube: 1
- Fork-Damper:1 (Подавленный)
- Dial-Elastomer: 2 (Все детали подавлены)
- Fork-Slider_MIR: 1
- Fork-Piston_MIR:1 (Подавленный)
- NF-E 25-125-M3 x 10:3 (Подавленный)
- NF-E 25-125-M3 x 10:4 (Подавленный)
- UNI 5933-M4 x 12:2 (Подавленный)
- Fork-Tube_MIR: 1
- Fork-Damper_MIR:1 (Подавленный)



13

o.volkov&v.zheglova

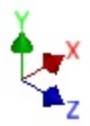
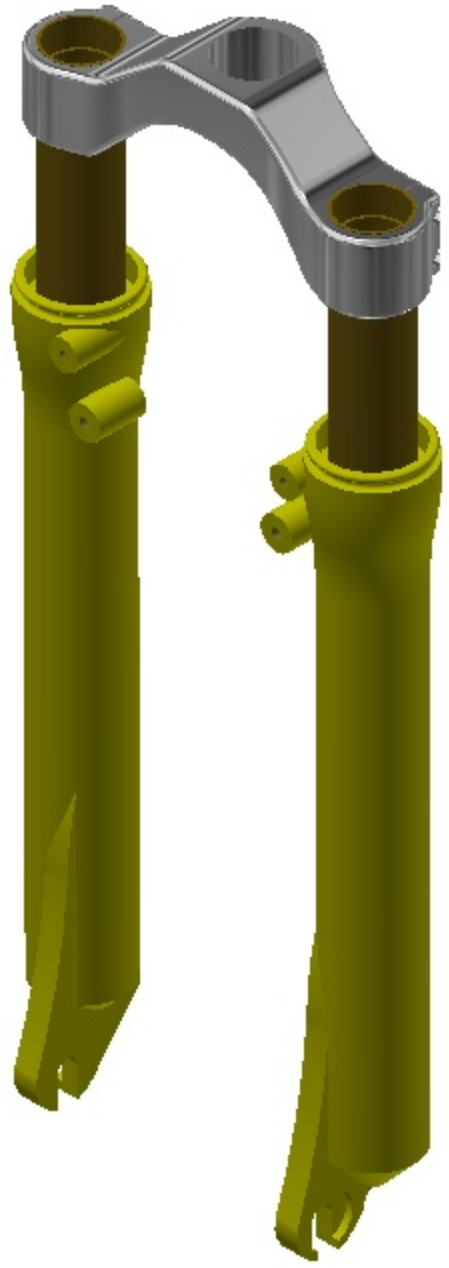
Модель X +

Сборка | Моделирование

Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации)

- Взаимосвязи
- Представления
 - Вид: lebovira
 - Позиционное представление
 - Уровень детализации : Уровень
 - Главный
 - Все компоненты подавлены
 - Все детали подавлены
 - Вся Библиотека компонентов подавлена
 - Уровень детализации напряжений**
- Начало
- Fork-Crown: 1
- Head-Tube:1 (Подавленный)
- Fork-Brace:1 (Подавленный)
- Dial-Elastomer (Все детали подавлены)
- Fork-Slider: 1
- Fork-Piston:1 (Подавленный)
- UNI 5933-M4 x 12:1 (Подавленный)
- NF-E 25-125-M3 x 10:1 (Подавленный)
- NF-E 25-125-M3 x 10:2 (Подавленный)
- Fork-Tube: 1
- Fork-Damper:1 (Подавленный)
- Dial-Elastomer: 2 (Все детали подавлены)
- Fork-Slider_MIR: 1
- Fork-Piston_MIR:1 (Подавленный)
- NF-E 25-125-M3 x 10:3 (Подавленный)
- NF-E 25-125-M3 x 10:4 (Подавленный)
- UNI 5933-M4 x 12:2 (Подавленный)
- Fork-Tube_MIR: 1
- Fork-Damper_MIR:1 (Подавленный)

F2



14

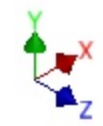
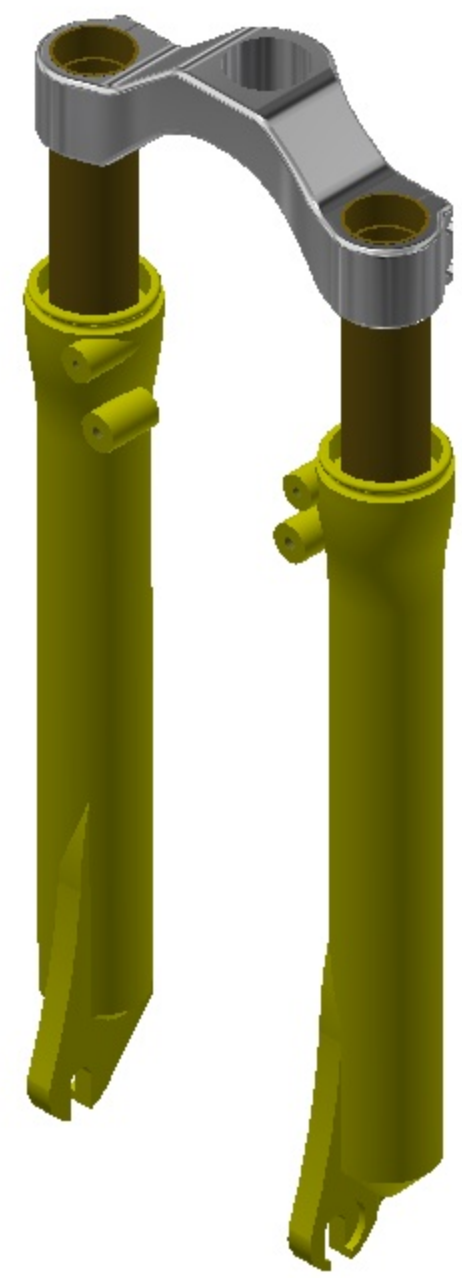
o.volkov&v.zheglova

Модель X +

Сборка | Моделирование

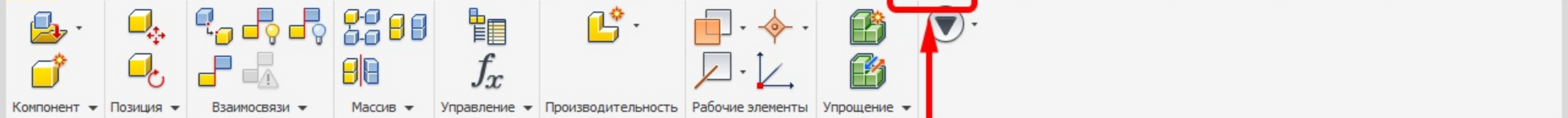
Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации)

- Взаимосвязи
- Представления
 - Вид: lebovira
 - Позиционное представление
 - Уровень детализации : Уровень детализации на
 - Главный
 - Все компоненты подавлены
 - Все детали подавлены
 - Вся Библиотека компонентов подавлена
 - Уровень детализации напряжений**
- Начало
- Fork-Crown: 1
- Head-Tube:1 (Подавленный)
- Fork-Brace:1 (Подавленный)
- Dial-Elastomer (Все детали подавлены)
- Fork-Slider: 1
- Fork-Piston:1 (Подавленный)
- UNI 5933-M4 x 12:1 (Подавленный)
- NF-E 25-125-M3 x 10:1 (Подавленный)
- NF-E 25-125-M3 x 10:2 (Подавленный)
- Fork-Tube: 1
- Fork-Damper:1 (Подавленный)
- Dial-Elastomer:2 (Все детали подавлены)
- Fork-Slider_MIR:1
- Fork-Piston_MIR:1 (Подавленный)
- NF-E 25-125-M3 x 10:3 (Подавленный)
- NF-E 25-125-M3 x 10:4 (Подавленный)
- UNI 5933-M4 x 12:2 (Подавленный)
- Fork-Tube_MIR: 1
- Fork-Damper_MIR:1 (Подавленный)



15

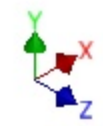
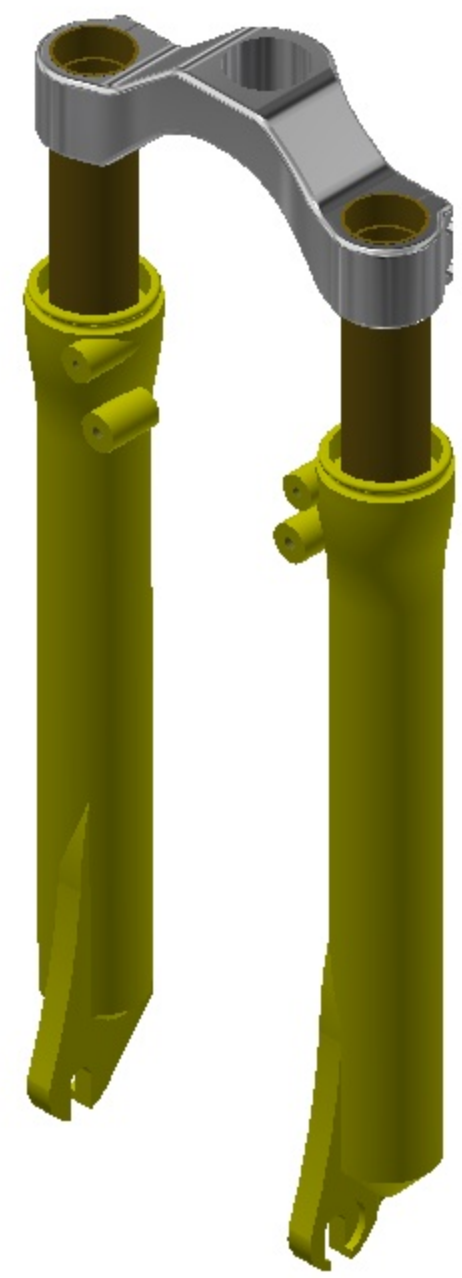
o.volkov&v.zheglova



Модель X +

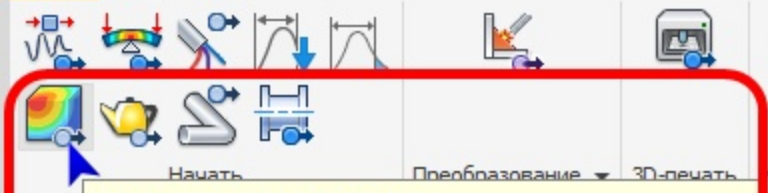
Сборка | Моделирование

- Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации)
- Взаимосвязи
- Представления
- Начало
- Fork-Crown: 1
- Head-Tube:1 (Подавленный)
- Fork-Brace:1 (Подавленный)
- Dial-Elastomer (Все детали подавлены)
- Fork-Slider: 1
- Fork-Piston:1 (Подавленный)
- UNI-5933-M4x-12:1 (Подавленный)
- NF-E-25-125-M3x-10:1 (Подавленный)
- NF-E-25-125-M3x-10:2 (Подавленный)
- Fork-Tube: 1
- Fork-Damper:1 (Подавленный)
- Dial-Elastomer: 2 (Все детали подавлены)
- Fork-Slider_MIR: 1
- Fork-Piston_MIR:1 (Подавленный)
- NF-E-25-125-M3x-10:3 (Подавленный)
- NF-E-25-125-M3x-10:4 (Подавленный)
- UNI-5933-M4x-12:2 (Подавленный)
- Fork-Tube_MIR: 1
- Fork-Damper_MIR:1 (Подавленный)



16

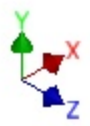
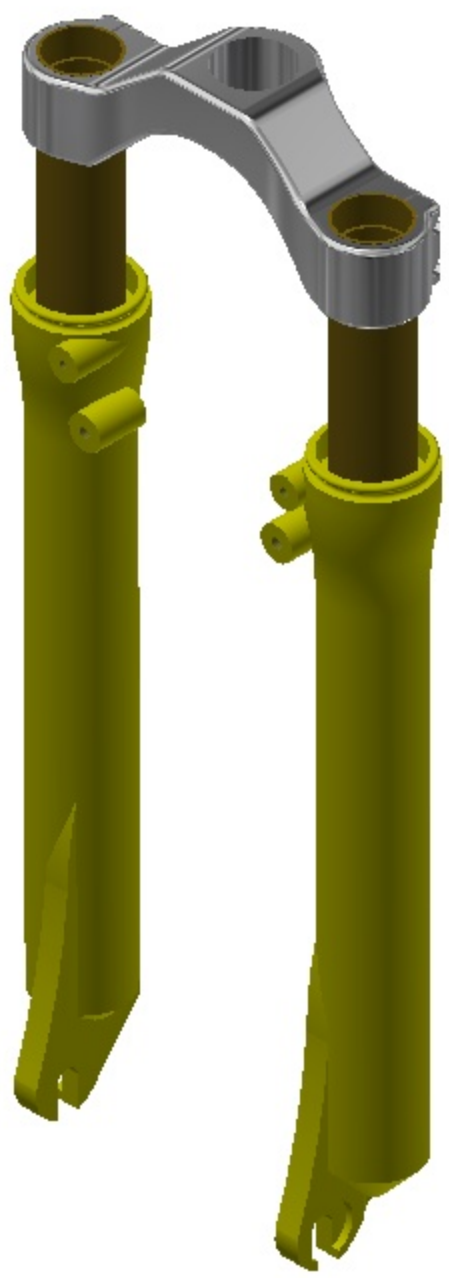
o.volkov&v.zheglova



Начать анализ напряжений
Активация среды параметрического анализа для определения влияния геометрических переменных на конструкцию.

Нажмите F1 для получения дополнительной справки

- Представления
- Начало
- Fork-Crown: 1
- Head-Tube:1 (Подавленный)
- Fork-Brace:1 (Подавленный)
- Dial-Elastomer (Все детали подавлены)
- Fork-Slider: 1
- Fork-Piston:1 (Подавленный)
- UNI-5933-M4x-12:1 (Подавленный)
- NF-E-25-125-M3x-10:1 (Подавленный)
- NF-E-25-125-M3x-10:2 (Подавленный)
- Fork-Tube: 1
- Fork-Damper:1 (Подавленный)
- Dial-Elastomer: 2 (Все детали подавлены)
- Fork-Slider_MIR: 1
- Fork-Piston_MIR:1 (Подавленный)
- NF-E-25-125-M3x-10:3 (Подавленный)
- NF-E-25-125-M3x-10:4 (Подавленный)
- UNI-5933-M4x-12:2 (Подавленный)
- Fork-Tube_MIR: 1
- Fork-Damper_MIR:1 (Подавленный)



17

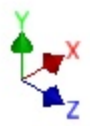
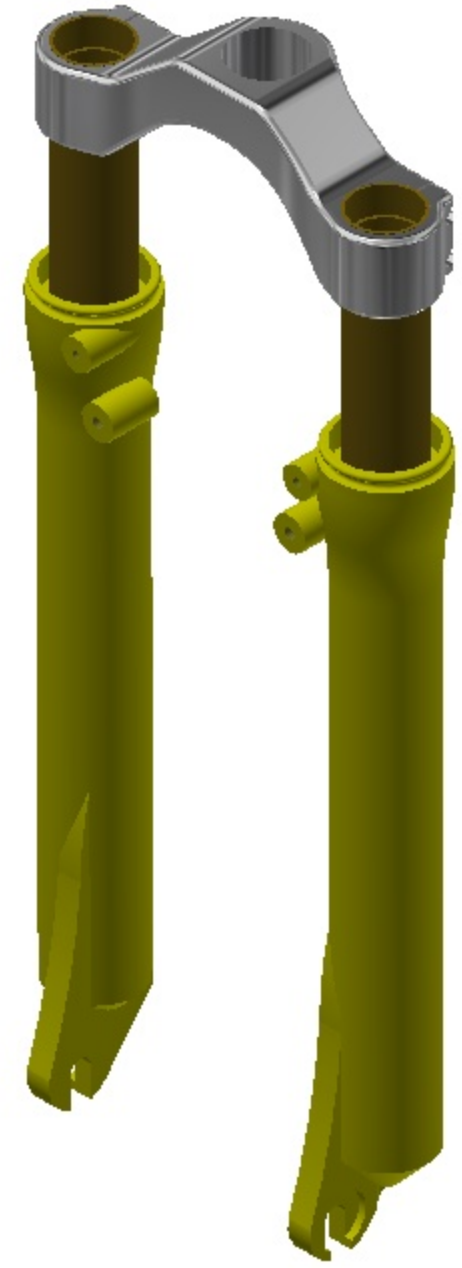
o.volkov&v.zheglava



Создать новое моделирование (N)
Отображение диалогового окна, в котором определяется моделирование.

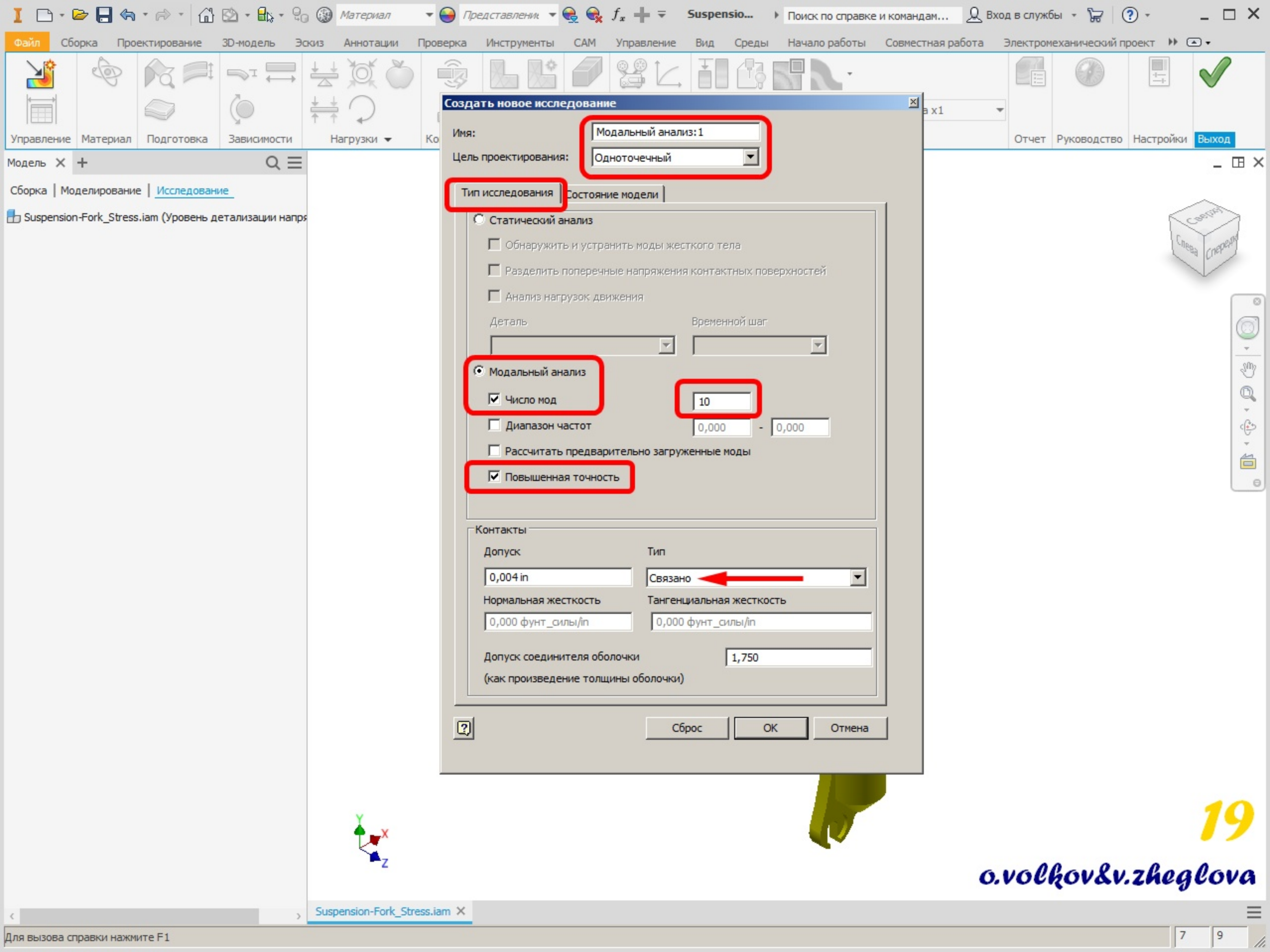
Нажмите F1 для получения дополнительной справки

Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напря...



18

o.volkov&v.zheglova



Создать новое исследование

Имя:

Цель проектирования:

Тип исследования | Состояние модели

Статический анализ

- Обнаружить и устранить моды жесткого тела
- Разделить поперечные напряжения контактных поверхностей
- Анализ нагрузок движения

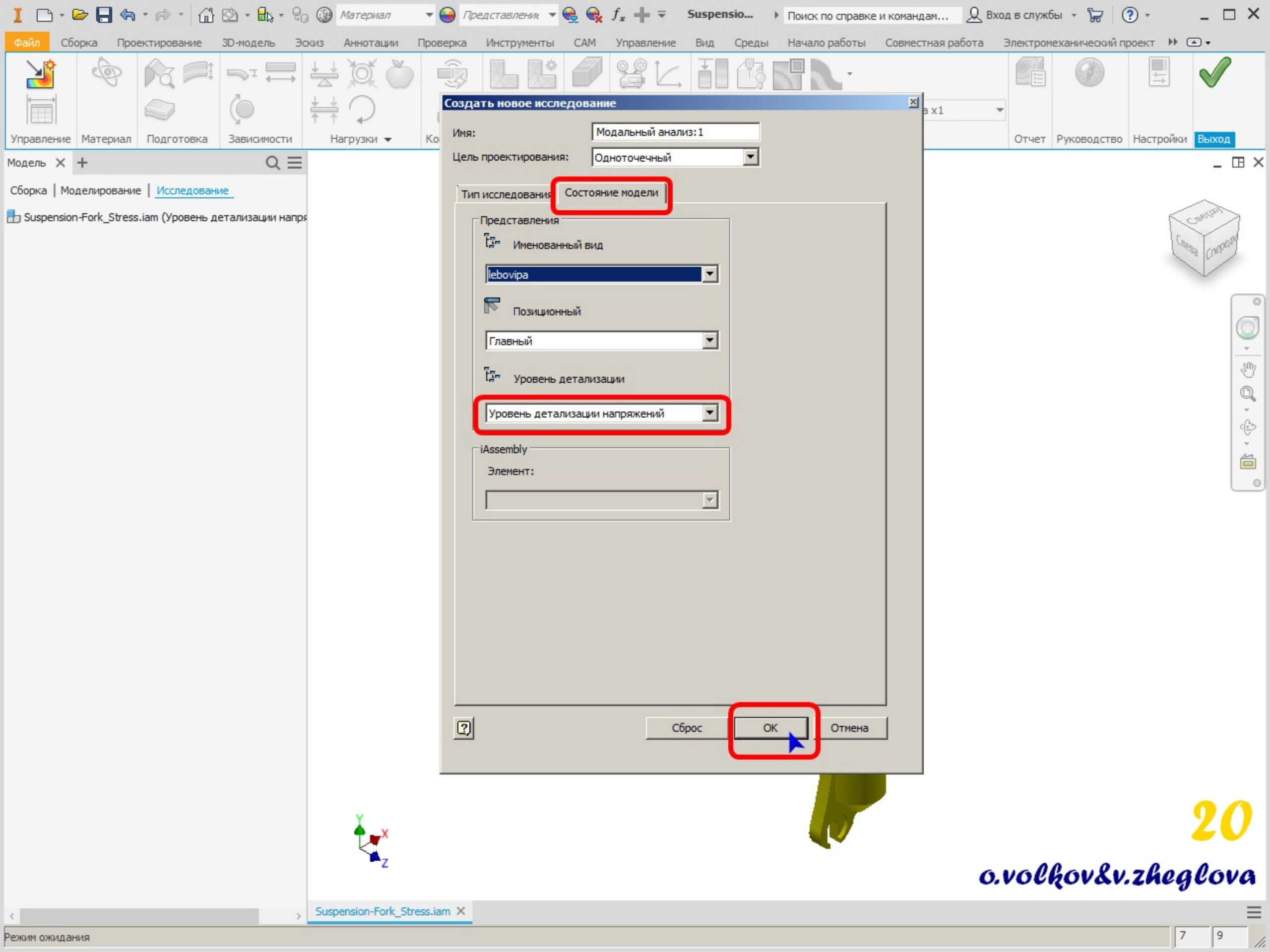
Деталь: Временной шаг:

Модальный анализ

- Число мод**
- Диапазон частот -
- Рассчитать предварительно загруженные моды
- Повышенная точность**

Контакты

Допуск	Тип
<input type="text" value="0,004 in"/>	<input type="text" value="Связано"/>
Нормальная жесткость: <input type="text" value="0,000 фунт_силы/ин"/>	Тангенциальная жесткость: <input type="text" value="0,000 фунт_силы/ин"/>
Допуск соединителя оболочки: <input type="text" value="1,750"/>	(как произведение толщины оболочки)



Создать новое исследование

Имя:

Цель проектирования:

Тип исследования:

Представления

Именованный вид

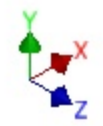
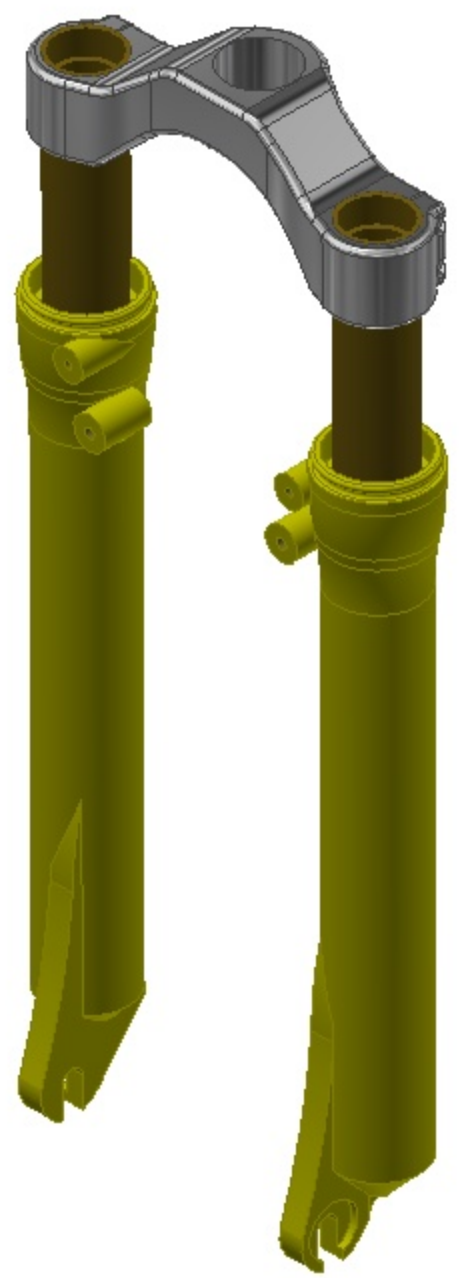
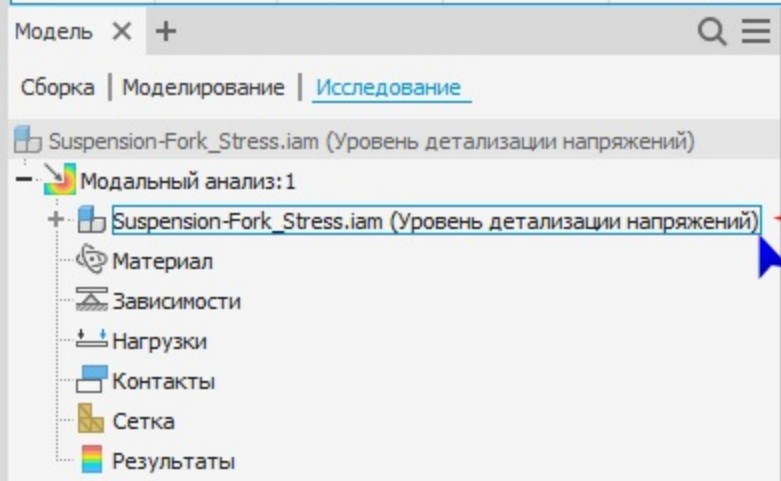
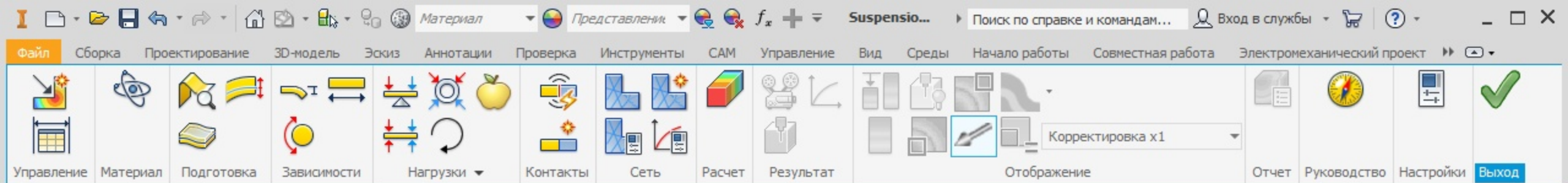
Позиционный

Уровень детализации

iAssembly
Элемент:

20

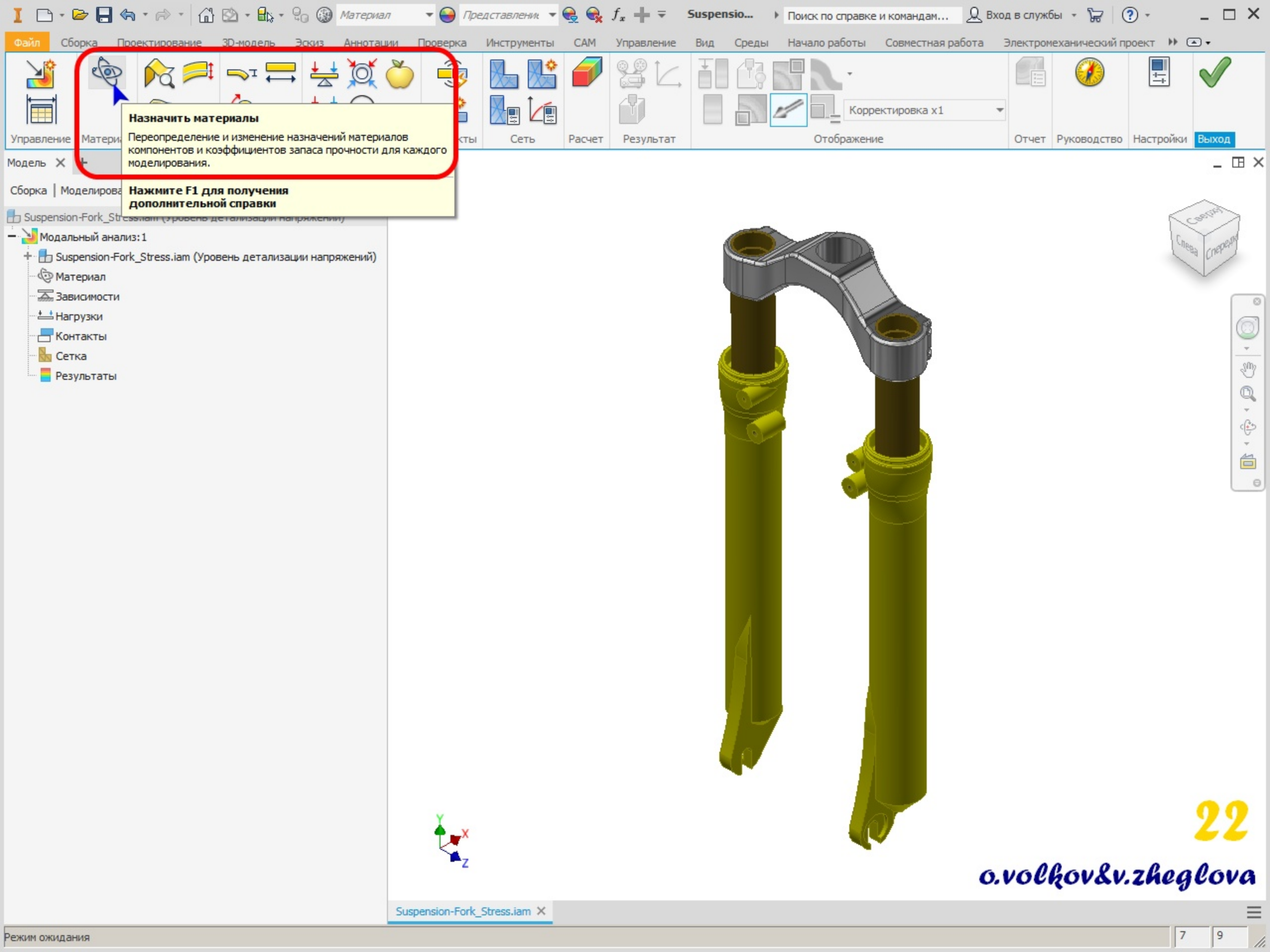
o.volkov&v.zheglova



21

o.volkov&v.zheglova

Suspension-Fork_Stress.iam X



Назначить материалы

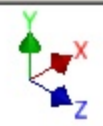
Переопределение и изменение назначений материалов компонентов и коэффициентов запаса прочности для каждого моделирования.

Нажмите F1 для получения дополнительной справки

Назначить материалы

Компонент	Исходный материал	Переопределить материал	Кэфф. запаса прочности
Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации н			
Fork-Crown:1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Dial-Elastomer			
Fork-Slider:1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Fork-Tube:1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Dial-Elastomer:2			
Fork-Slider_MIR:1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Fork-Tube_MIR:1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести

Материалы... OK Отмена



23

o.volkov&v.zheglova

Назначить материалы

Компонент	Исходный материал	Переопределить материал	Кэфф. запаса прочности
Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации н...			
Fork-Crown:1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Dial-Elastomer		Полистирол, высокопрочный	
Fork-Slider:1	⚠ Типовые	Полиэтилен, высокая плотность	⚠ Предел текучести
Fork-Tube:1	⚠ Типовые	Полиэтилен, низкая плотность	⚠ Предел текучести
Dial-Elastomer:2		⚠ Резина	
Fork-Slider_MIR:1	⚠ Типовые	Свинец	⚠ Предел текучести
Fork-Tube_MIR:1	⚠ Типовые	СВМПЭ, белый	⚠ Предел текучести
		СВМПЭ, черный	⚠ Предел текучести
		Серебро	
		Сталь	
		Сталь нержавеющая, 440C	
		Сталь, высокопрочная, низколегированная	
		Сталь, гальванизированная	
		Сталь, ковкая	
		Сталь, легированная	
		Сталь, литейная	
		Сталь, мягкая	
		Сталь, мягкая, сварочная	
		Сталь, нелегированная	
		Сталь, нержавеющая AISI 440C, сварочная	
		Сталь, нержавеющая, аустенитная	
		Сталь, углеродистая	
		Стекло	
		Стеклоцемент	
		Термопластическая смола	
		⚠ Типовые	
		Титан	
		Трубопровод ПВХ	
		Фенолоформальдегидная смола	
		Чугун, литейный	
		Чугун, серый	



24

o.volkov&v.zheglova

Назначить материалы

Компонент	Исходный материал	Переопределить материал	Кэфф. запаса прочности
Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации н			
Fork-Crown:1	⚠ Типовые	Титан	Предел текучести
Dial-Elastomer			
Fork-Slider:1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Fork-Tube:1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Dial-Elastomer:2			
Fork-Slider_MIR:1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Fork-Tube_MIR:1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести

Материалы... OK Отмена

Копировать
Вставить

25

o.volkov&v.zheglova

Назначить материалы

Компонент	Исходный материал	Переопределить материал	Кэфф. запаса прочности
Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации н			
Fork-Crown:1	⚠ Типовые	Титан	Предел текучести
Fork-Slider:1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Fork-Tube:1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Dial-Elastomer:2			
Fork-Slider_MIR:1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Fork-Tube_MIR:1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести

Материалы... OK Отмена

26

o.volkov&v.zheglova

Назначить материалы

Компонент	Исходный материал	Переопределить материал	Кэфф. запаса прочности
Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации н			
Fork-Crown:1	⚠ Типовые	Титан	Предел текучести
Dial-Elastomer			
Fork-Slider:1	⚠ Типовые	Титан	Предел текучести
Fork-Tube:1	⚠ Типовые	Титан	Предел текучести
Dial-Elastomer:2			
Fork-Slider_MIR:1	⚠ Типовые	Титан	Предел текучести
Fork-Tube_MIR:1	⚠ Типовые	Титан	Предел текучести

OK Отмена

27

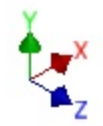
o.volkov&v.zheglova

Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

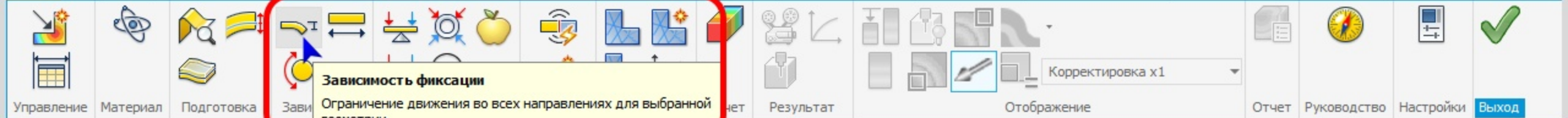
Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)

- Модальный анализ: 1
 - Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)
 - Материал
 - Титан
 - Fork-Crown.ipt
 - Fork-Slider.ipt
 - Fork-Slider_MIR.ipt
 - Fork-Tube.ipt
 - Fork-Tube_MIR.ipt
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



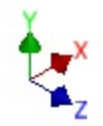
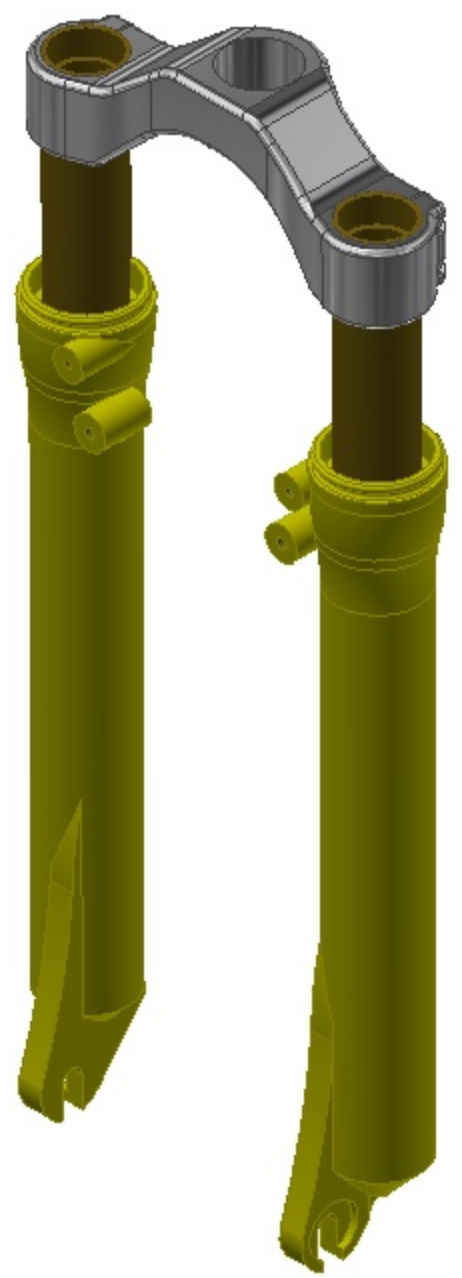
28

o.volkov&v.zheglova



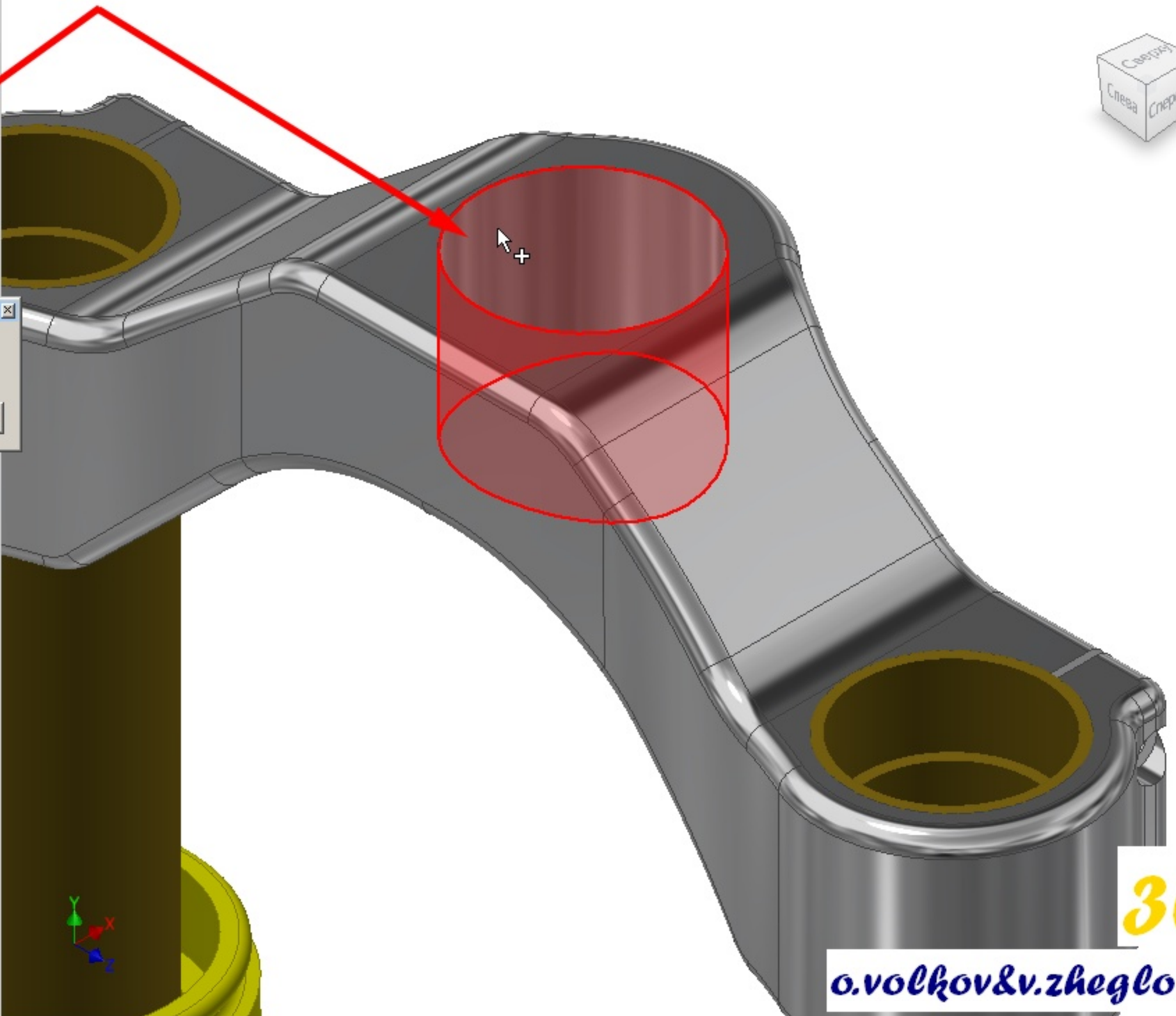
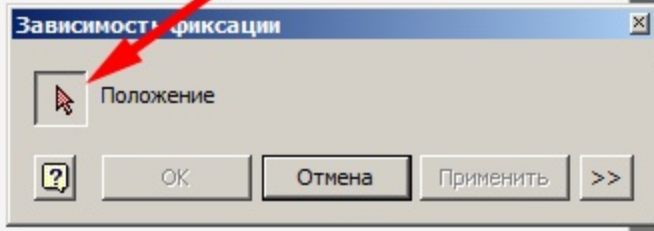
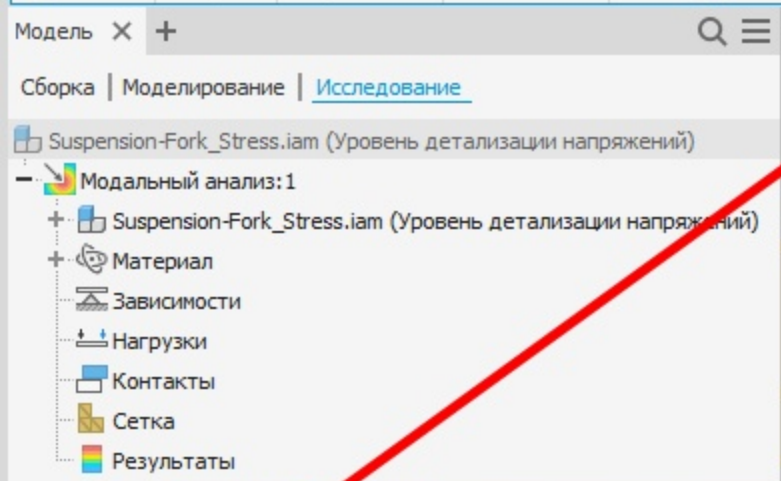
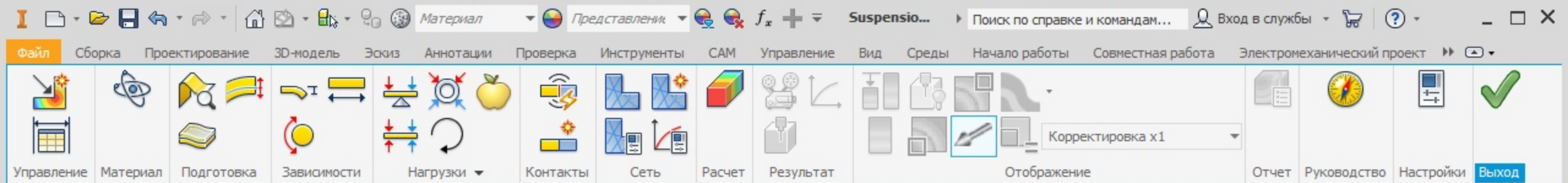
Зависимость фиксации
Ограничение движения во всех направлениях для выбранной геометрии.
Нажмите F1 для получения дополнительной справки

- Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)
- Модальный анализ: 1
 - Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



29

o.volkov&v.zheglova



30

o.volkov&v.zheglova

Suspension-Fork_Stress.iam X

Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

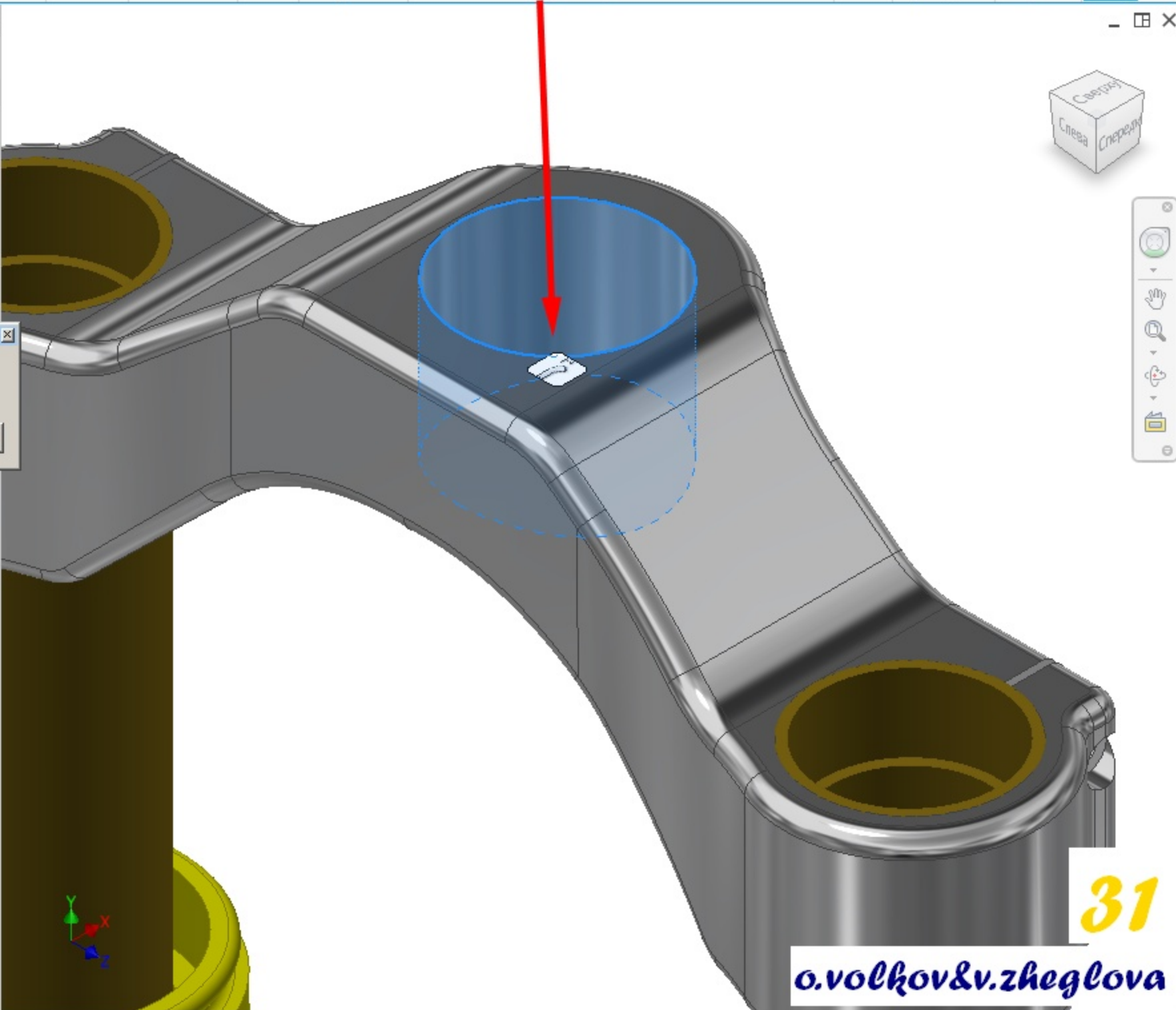
- Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)
- Модальный анализ: 1
 - Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

Зависимость фиксации

Грани

?

>>



Navigation icons: Home, Rotate, Pan, Zoom, etc.

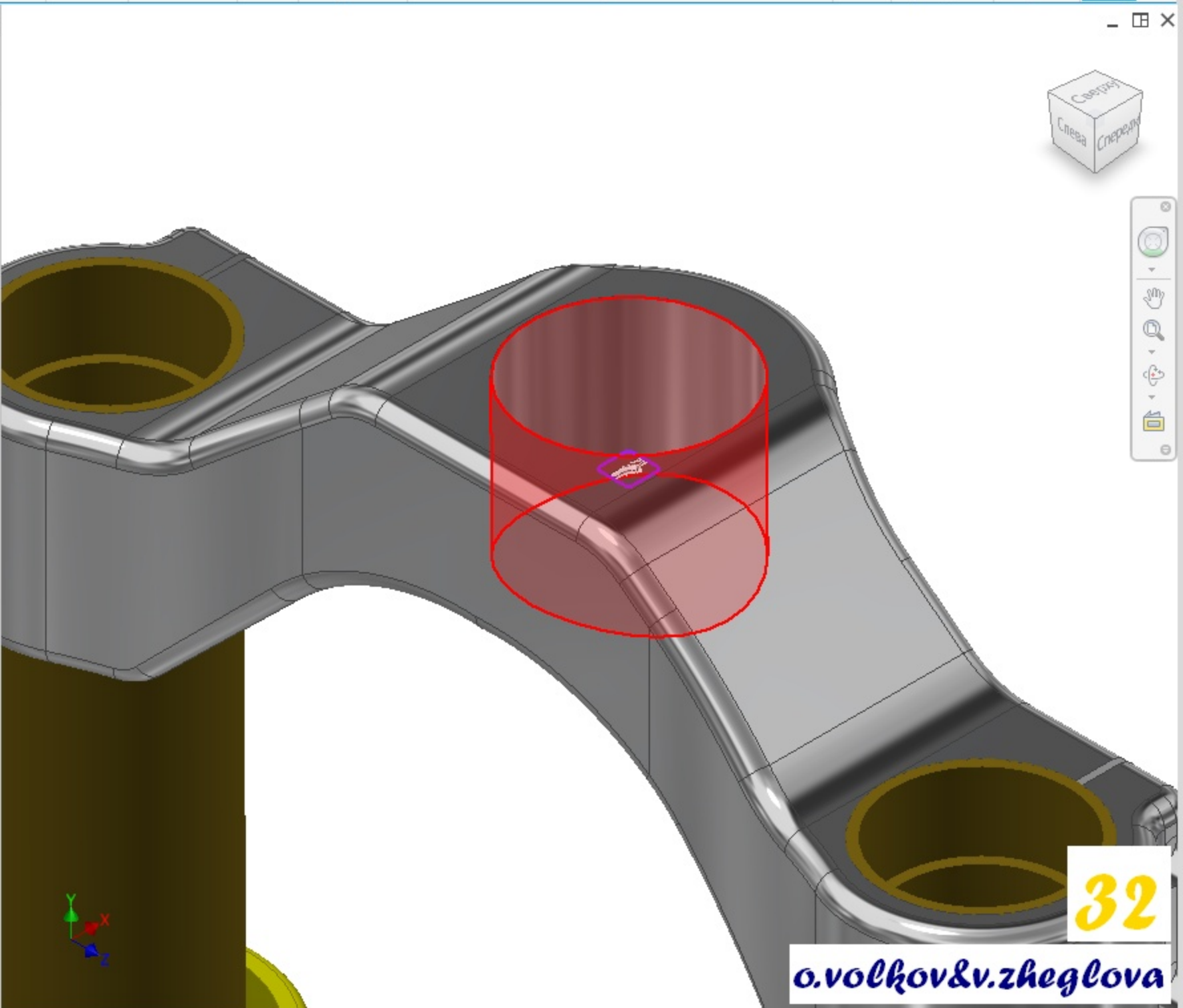
31

o.volkov&v.zheglova

Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

- Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)
- Модальный анализ: 1
 - Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)
 - Материал
 - Зависимости**
 - Зависимость фиксации: 1
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



Navigation toolbar with icons for:

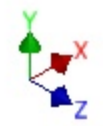
- Home
- Rotate
- Move
- Zoom
- Isometric
- Reset

32

o.volkov&v.zheglova

Контакт, созданный вручную
Применение условий контактирования для геометрии компонентов.

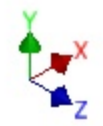
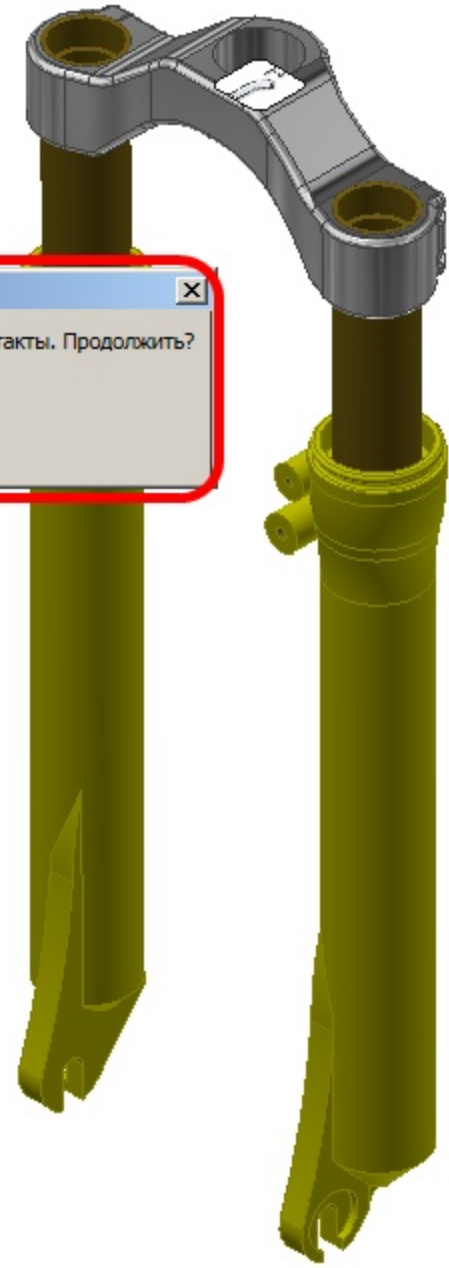
Нажмите F1 для получения дополнительной справки



Анализ напряжения

⚠ Перед тем, как создавать контакты вручную, необходимо создать автоматические контакты. Продолжить?

→



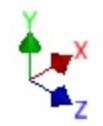
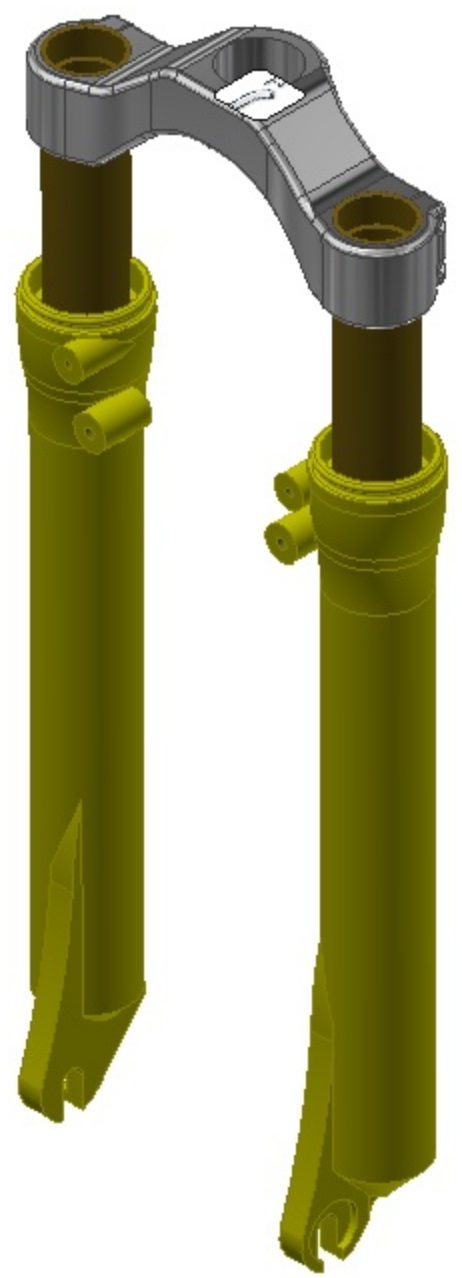
34

o.volkov&v.zheglova

Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

- Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)
- Модальный анализ: 1
 - Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)
 - Материал
 - Зависимости
 - Контакты**
 - Связано
 - Связано:1 (Fork-Crown:1, Fork-Tube:1)
 - Связано:2 (Fork-Crown:1, Fork-Tube_MIR:1)
 - Сеть
 - Результаты



35

o.volkov&v.zheglova

Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)

- Модальный анализ: 1
 - Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)
 - Fork-Crown: 1
 - Dial-Elastomer
 - Fork-Slider: 1
 - Fork-Tube: 1
 - Dial-Elastomer: 2
 - Fork-Slider_MIR: 1
 - Fork-Tube_MIR: 1
 - Взаимосвязи
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Связано
 - Связано: 1 (Fork-Crown: 1, F
 - Связано: 2 (Fork-Crown: 1, F
 - Сетка
 - Результаты

Manual Contact

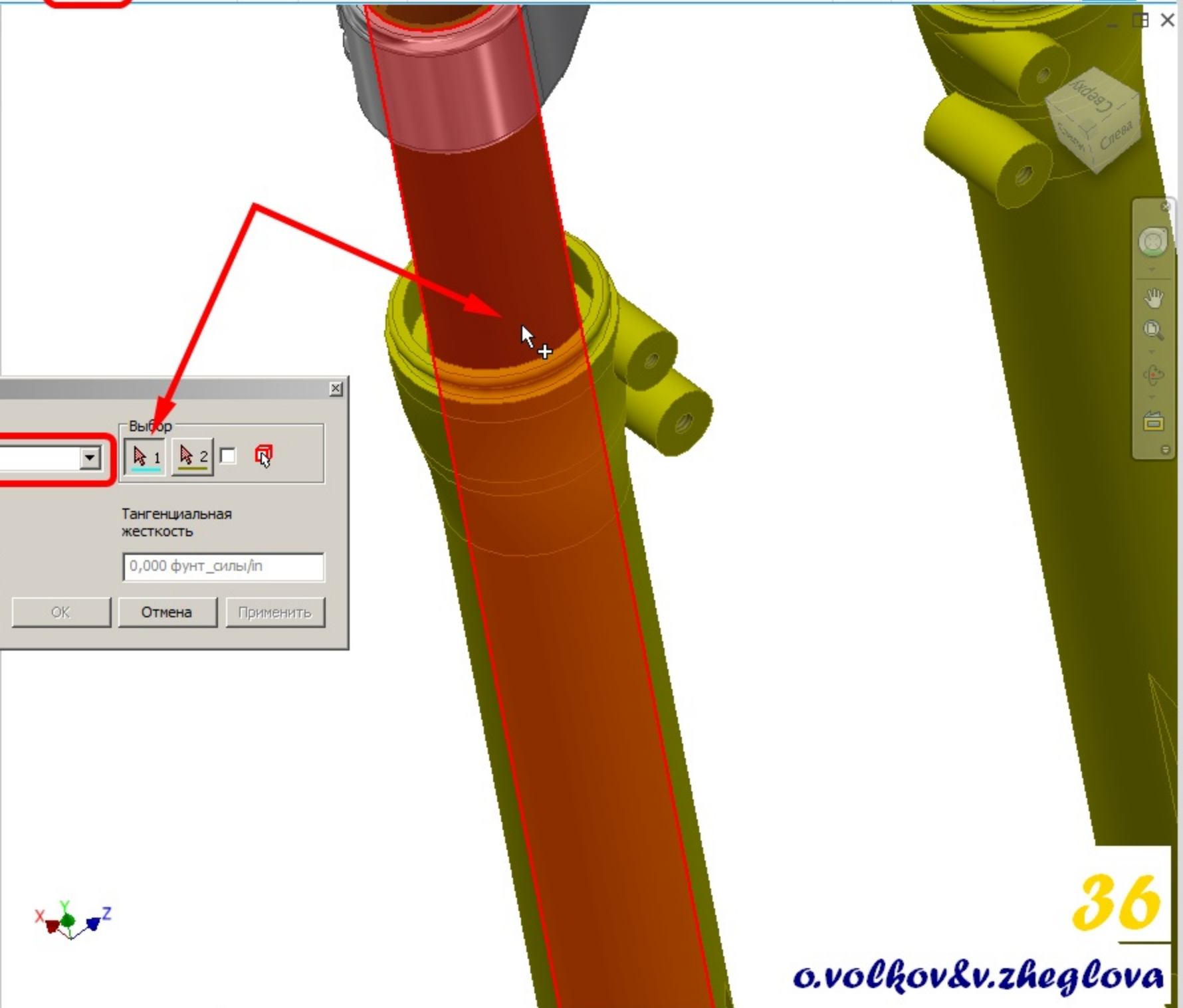
Тип контакта: **Связано**

Выбор: 1 2

Нормальная жесткость: 0,000 фунт_силы/ин

Тангенциальная жесткость: 0,000 фунт_силы/ин

OK Отмена Применить



Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)

Модальный анализ: 1

- Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)
 - Fork-Crown: 1
 - Dial-Elastomer
 - Fork-Slider: 1
 - Fork-Tube: 1
 - Dial-Elastomer: 2
 - Fork-Slider_MIR: 1
 - Fork-Tube_MIR: 1
 - Взаимосвязи
- Материал
- Зависимости
- Нагрузки
- Контакты
 - Связано
 - Связано: 1 (Fork-Crown: 1, F...
 - Связано: 2 (Fork-Crown: 1, F...
- Сетка
- Результаты

Manual Contact

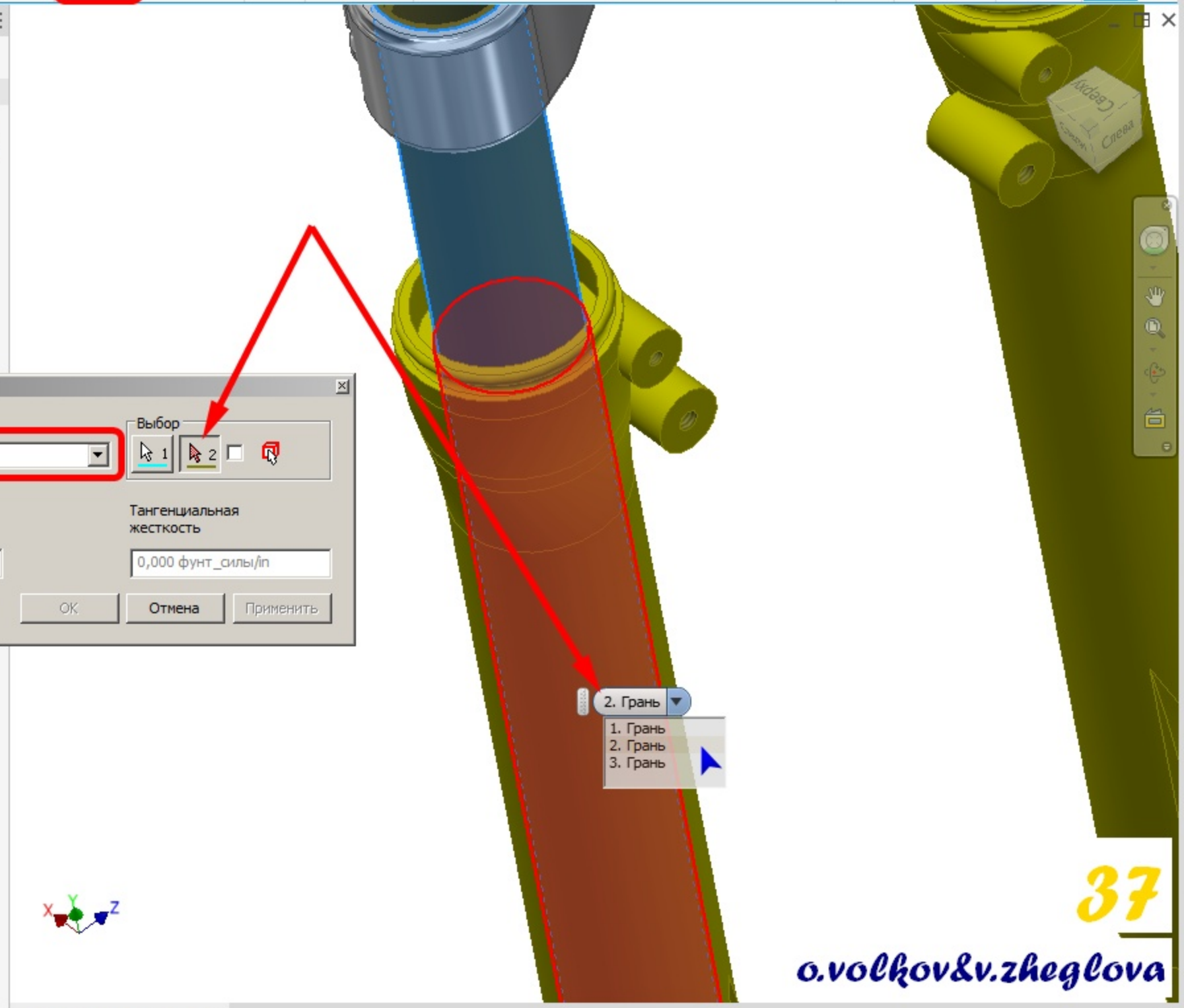
Тип контакта: **Связано**

Выбор: 1 2

Нормальная жесткость: 0,000 фунт_силы/ин

Тангенциальная жесткость: 0,000 фунт_силы/ин

OK Отмена Применить



Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)

- Модальный анализ: 1
 - Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)
 - Fork-Crown: 1
 - Dial-Elastomer
 - Fork-Slider: 1
 - Fork-Tube: 1
 - Dial-Elastomer: 2
 - Fork-Slider_MIR: 1
 - Fork-Tube_MIR: 1
 - Взаимосвязи
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Связано
 - Связано: 1 (Fork-Crown: 1, F...
 - Связано: 2 (Fork-Crown: 1, F...
 - Сетка
 - Результаты

Manual Contact

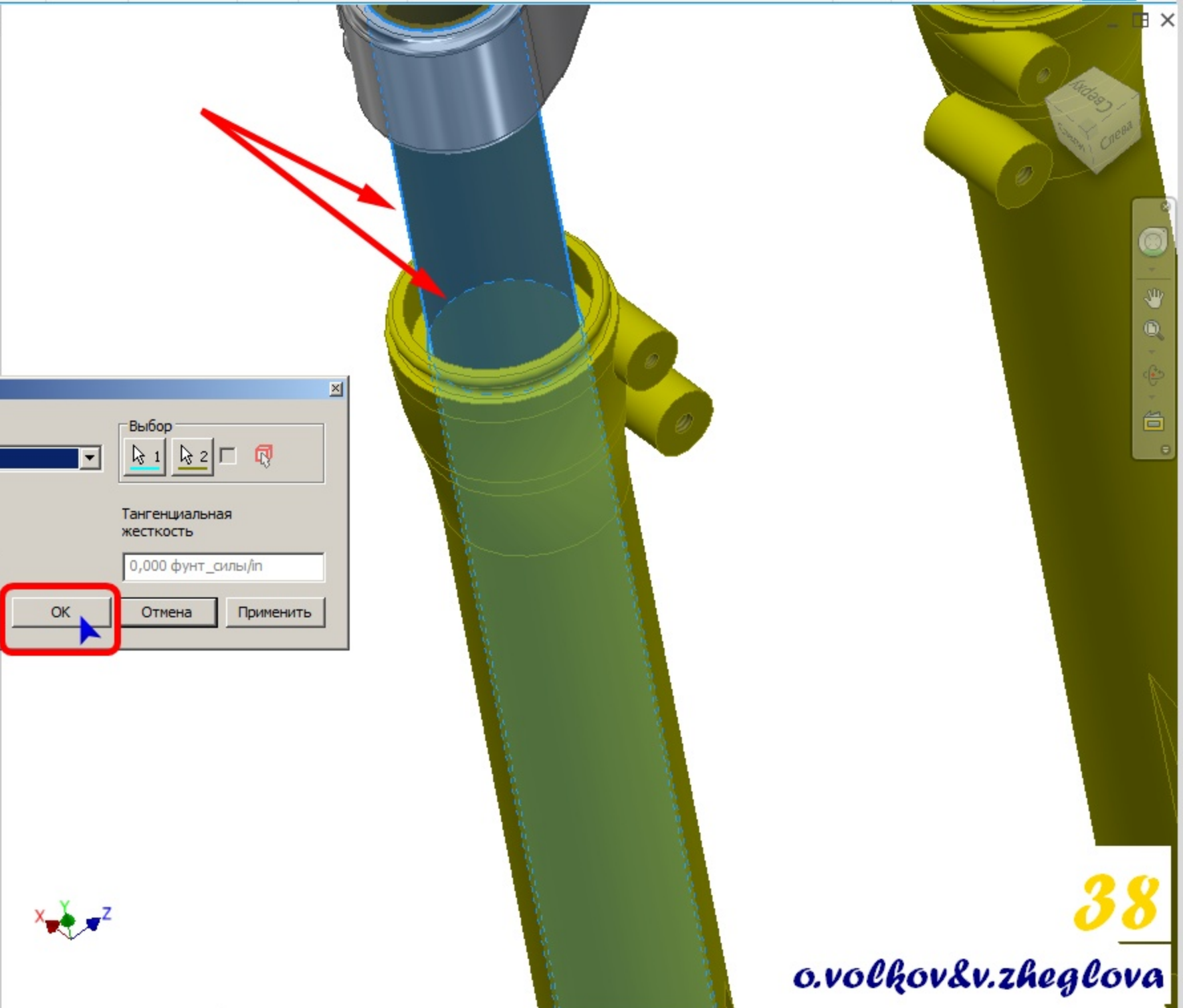
Тип контакта: **Связано**

Выбор: 1 2

Нормальная жесткость: 0,000 фунт_силы/ин

Тангенциальная жесткость: 0,000 фунт_силы/ин

OK Отмена Применить

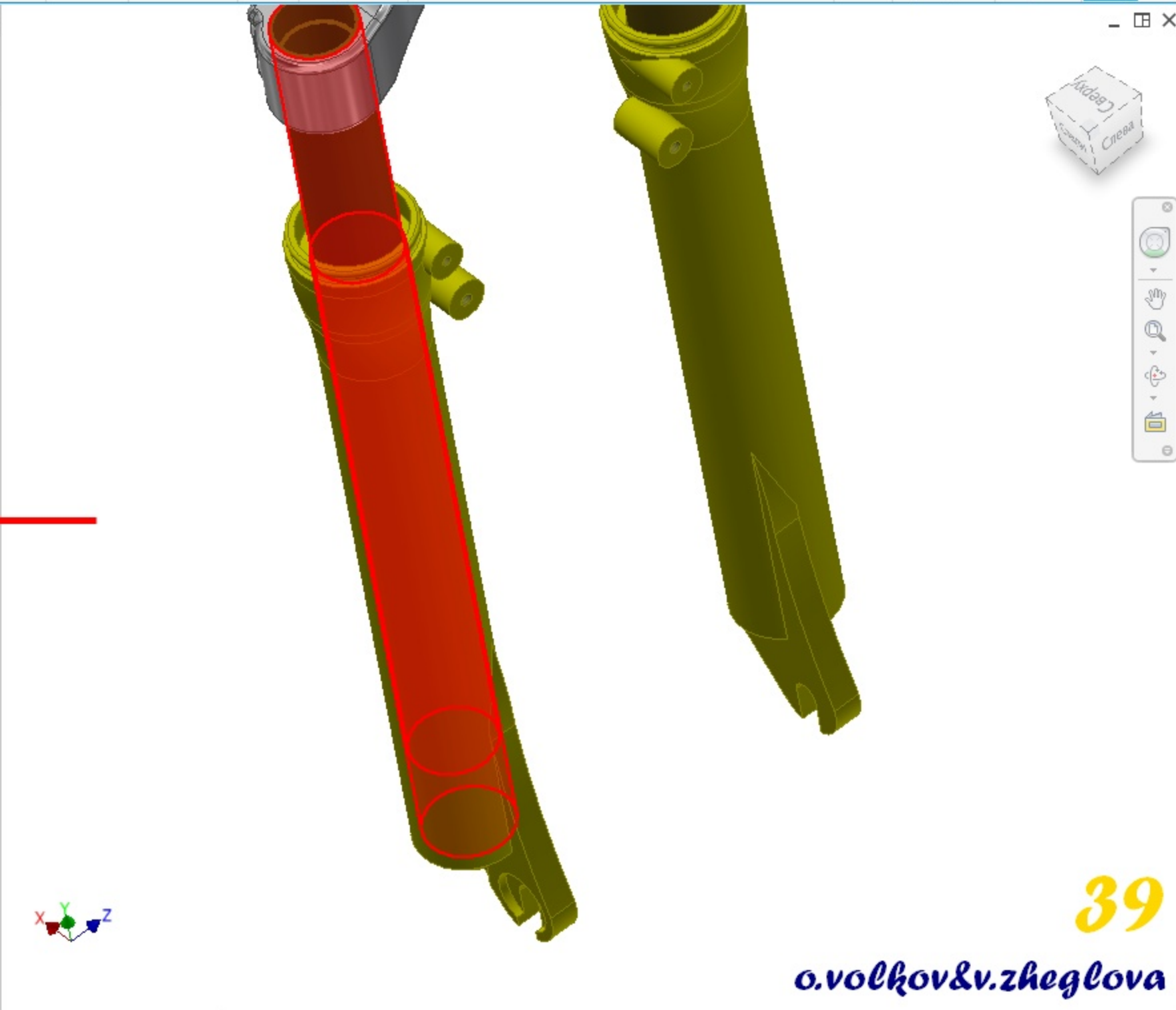


Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)

- Модальный анализ: 1
 - Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)
 - Fork-Crown: 1
 - Dial-Elastomer
 - Fork-Slider: 1
 - Fork-Tube: 1
 - Dial-Elastomer: 2
 - Fork-Slider_MIR: 1
 - Fork-Tube_MIR: 1
 - Взаимосвязи
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Связано
 - [M]: Связано:3 (Fork-Tube:1, Fork-Slider:1) ←
 - Связано:1 (Fork-Crown:1, Fork-Tube:1)
 - Связано:2 (Fork-Crown:1, Fork-Tube_MIR:1)
 - Сетка
 - Результаты

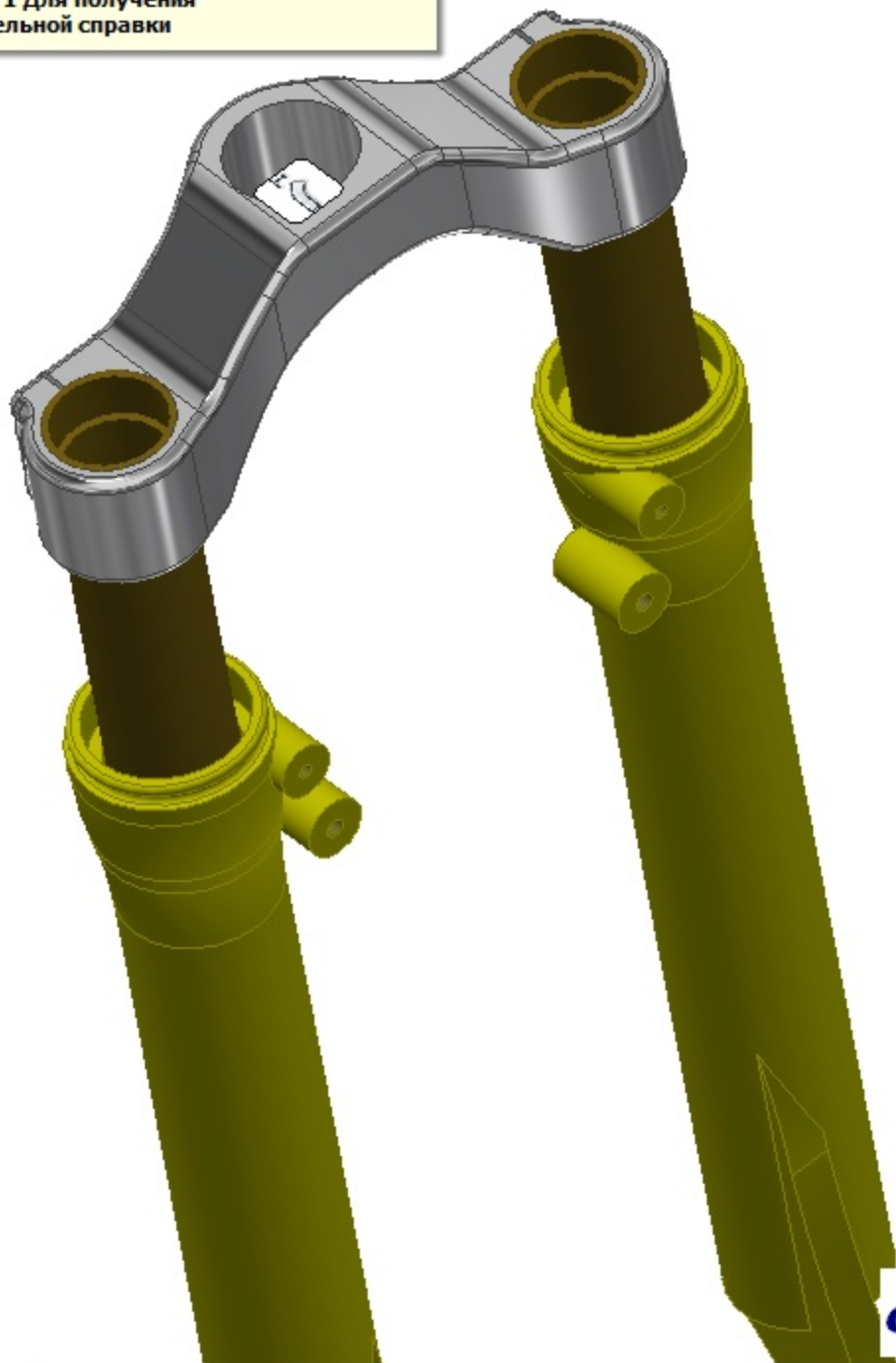


39

o.volkov&v.zheglova

Контакт, созданный вручную
Применение условий контактирования для геометрии компонентов.
Нажмите F1 для получения дополнительной справки

- Модель X +
- Сборка | Моделирование | [Исследование](#)
- Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)
 - Модальный анализ: 1
 - Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)
 - Fork-Crown: 1
 - Dial-Elastomer
 - Fork-Slider: 1
 - Fork-Tube: 1
 - Dial-Elastomer: 2
 - Fork-Slider_MIR: 1
 - Fork-Tube_MIR: 1
 - Взаимосвязи
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Связано
 - [M]: Связано:3 (Fork-Tube:1, Fork-Slider:1)
 - Связано:1 (Fork-Crown:1, Fork-Tube:1)
 - Связано:2 (Fork-Crown:1, Fork-Tube_MIR:1)
 - Сетка
 - Результаты



40

o.volkov&v.zheglova

Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)

- Модальный анализ: 1
 - Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)
 - Fork-Crown: 1
 - Dial-Elastomer
 - Fork-Slider: 1
 - Fork-Tube: 1
 - Dial-Elastomer: 2
 - Fork-Slider_MIR: 1
 - Fork-Tube_MIR: 1
 - Взаимо...
 - Материал
 - Зависимос...
 - Контакты
 - Связан
 - [M]:
 - Свя:
 - Свя:
 - Сетка
 - Результат

Manual Contact

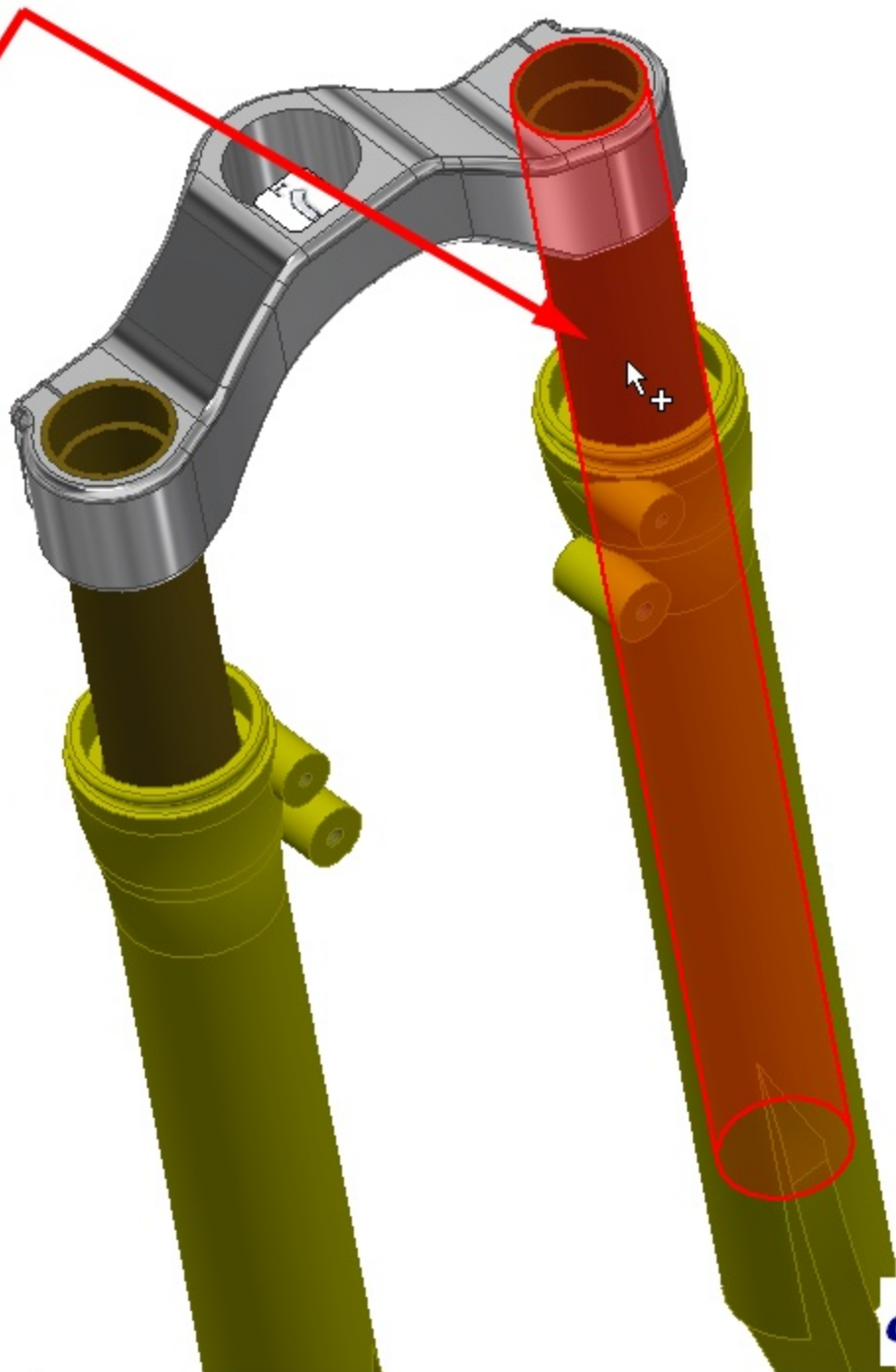
Тип контакта: Связано

Выбор: 1 2

Нормальная жесткость: 0,000 фунт_силы/ин

Тангенциальная жесткость: 0,000 фунт_силы/ин

ОК Отмена Применить



41

o.volkov&v.zheglova

Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)

Модальный анализ: 1

- Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)
 - Fork-Crown: 1
 - Dial-Elastomer
 - Fork-Slider: 1
 - Fork-Tube: 1
 - Dial-Elastomer: 2
 - Fork-Slider_MIR: 1
 - Fork-Tube_MIR: 1
 - Взаимо
 - Материал
 - Зависимос
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Связан
 - [M]:
 - Свя:
 - Свя:
 - Сетка
 - Результат

Manual Contact

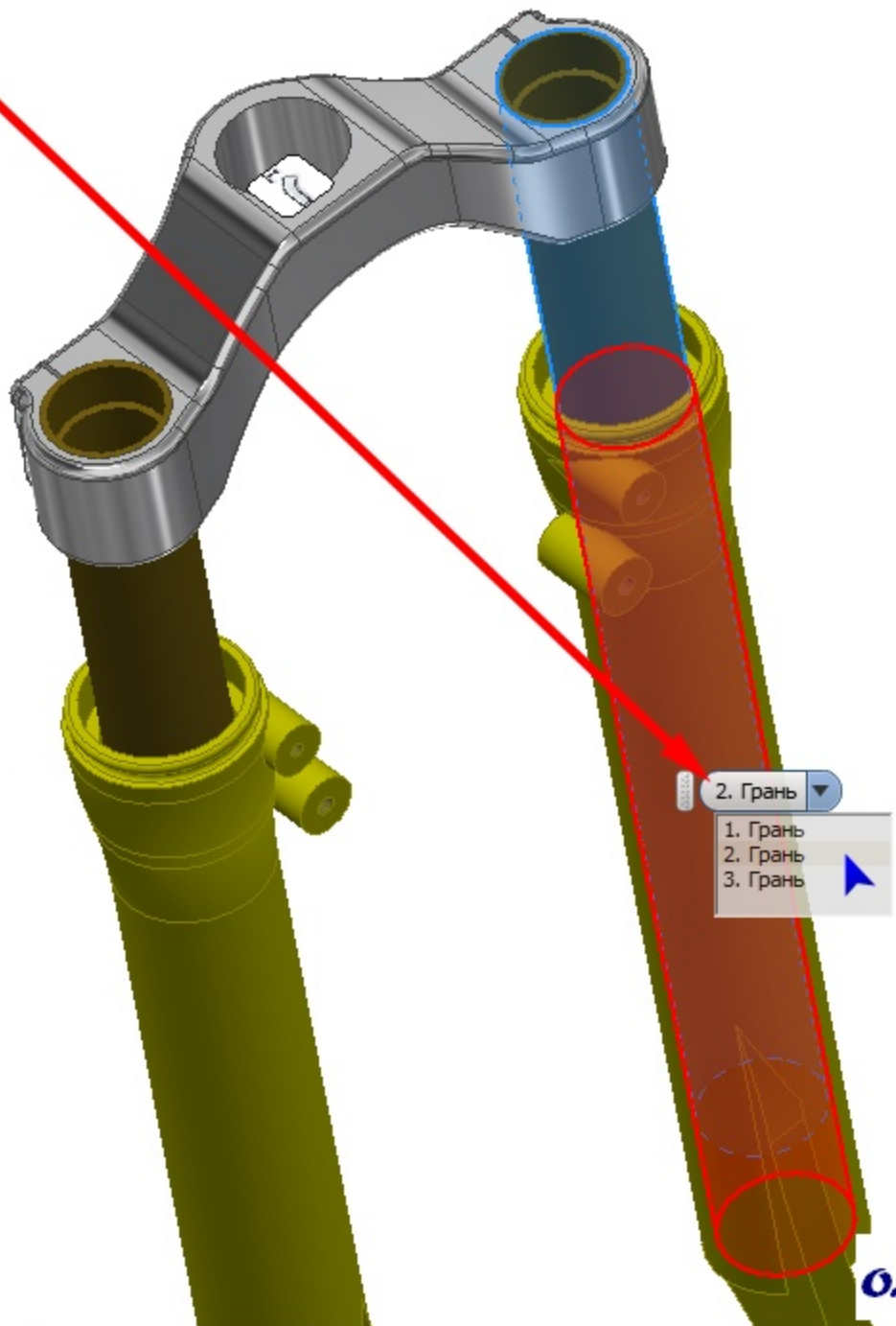
Тип контакта: Связано

Выбор: 1 2

Нормальная жесткость: 0,000 фунт_силы/ин

Тангенциальная жесткость: 0,000 фунт_силы/ин

OK Отмена Применить



42

o.volkov&v.zheglova

Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)

Модальный анализ: 1

- Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)
 - Fork-Crown: 1
 - Dial-Elastomer
 - Fork-Slider: 1
 - Fork-Tube: 1
 - Dial-Elastomer: 2
 - Fork-Slider_MIR: 1
 - Fork-Tube_MIR: 1
 - Взаимо
 - Материал
 - Зависимос
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Связан
 - [M]:
 - Свя:
 - Свя:
 - Сетка
 - Результат

Manual Contact

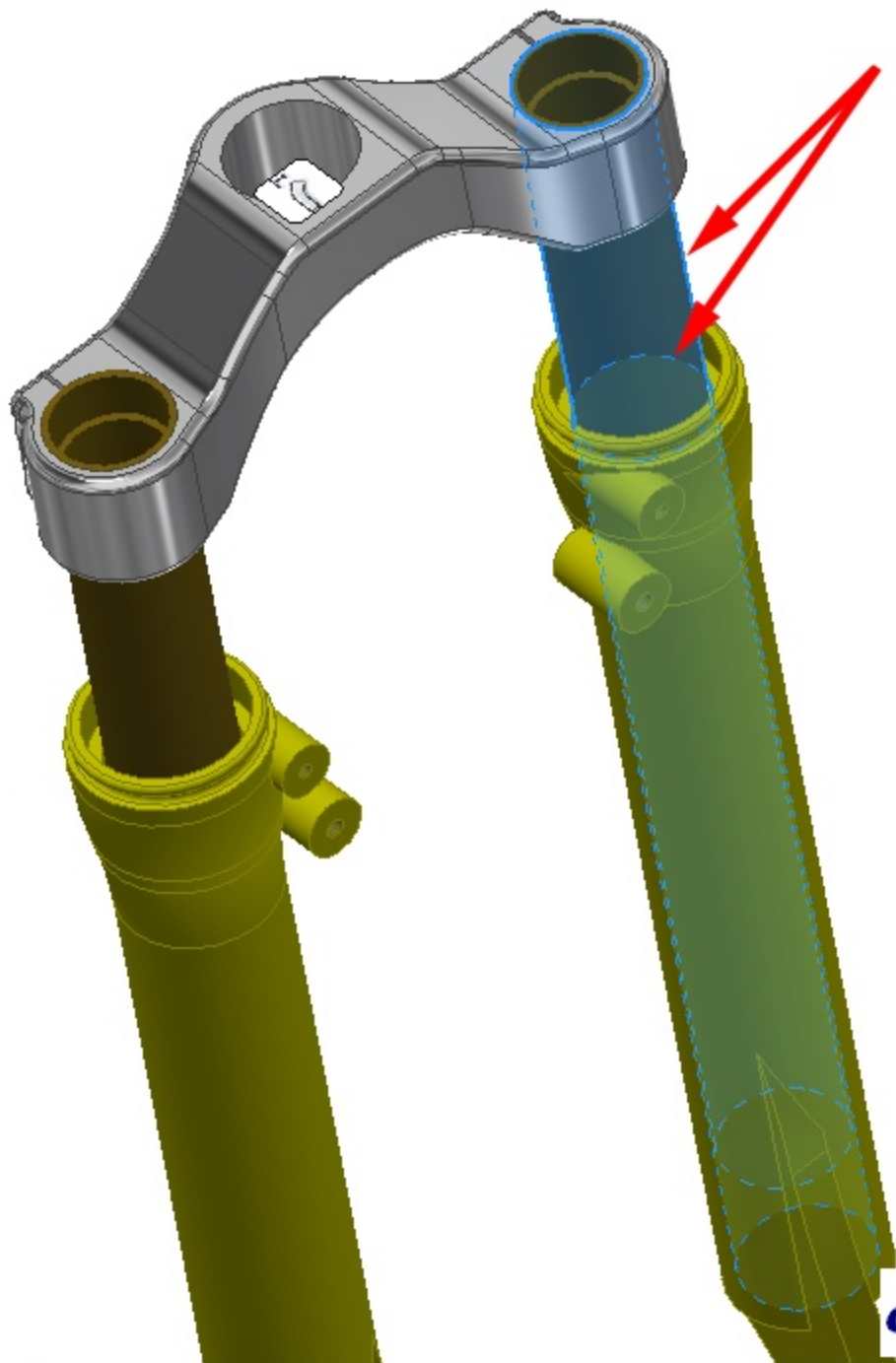
Тип контакта: **Связано**

Выбор: 1 2

Нормальная жесткость: 0,000 фунт_силы/in

Тангенциальная жесткость: 0,000 фунт_силы/in

OK Отмена Применить



43

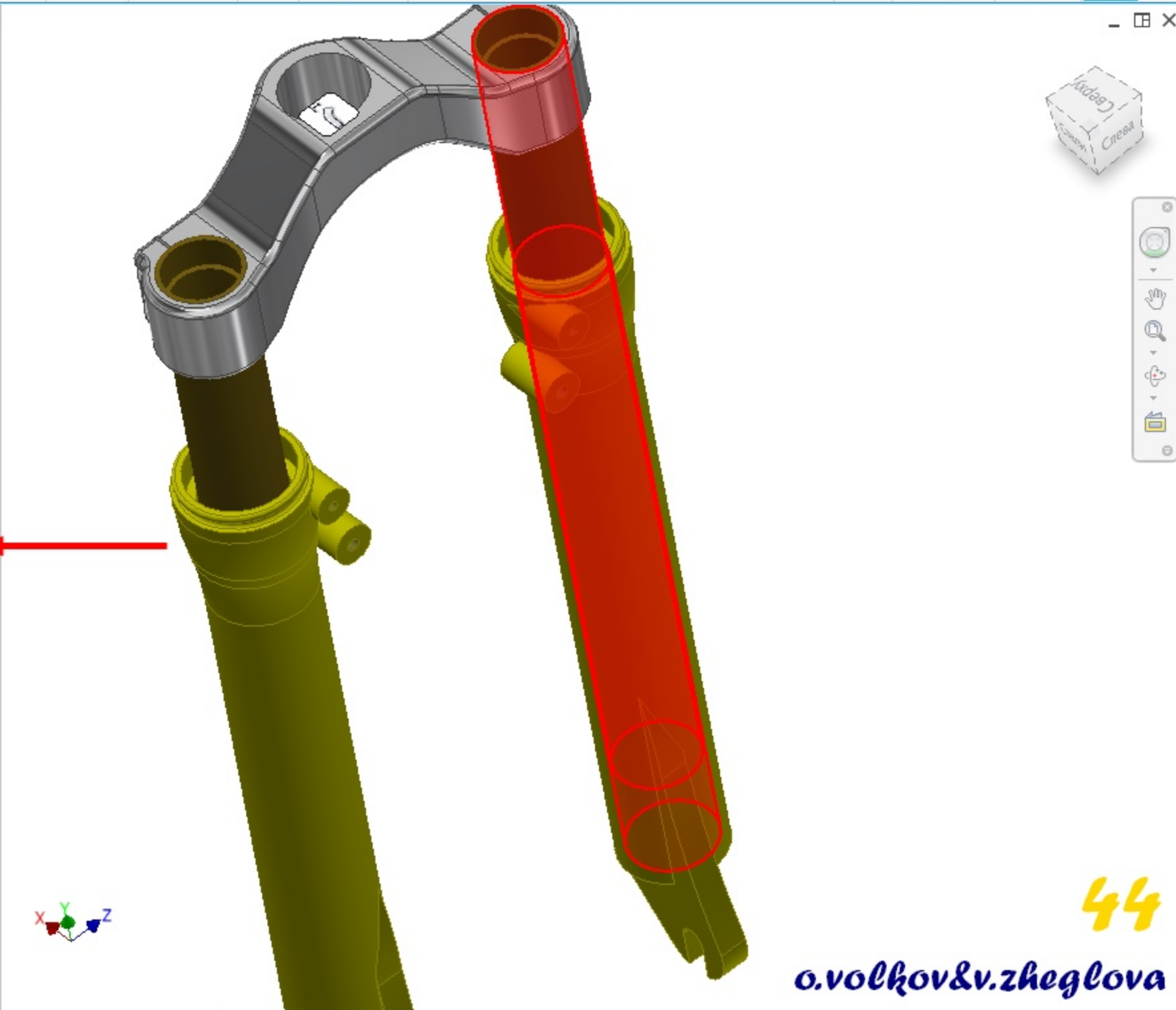
o.volkov&v.zheglova

Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)

- Модальный анализ: 1
 - Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)
 - Fork-Crown: 1
 - Dial-Elastomer
 - Fork-Slider: 1
 - Fork-Tube: 1
 - Dial-Elastomer: 2
 - Fork-Slider_MIR: 1
 - Fork-Tube_MIR: 1
 - Взаимосвязи
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Связано
 - [M]: Связано:3 (Fork-Tube:1, Fork-Slider:1)
 - [M]: Связано:4 (Fork-Tube_MIR:1, Fork-Slider_MIR:1)
 - Связано:1 (Fork-Crown:1, Fork-Tube:1)
 - Связано:2 (Fork-Crown:1, Fork-Tube_MIR:1)
 - Сетка
 - Результаты



44

o.volkov&v.zheglova

Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)

Модальный анализ: 1

- Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)
 - Fork-Crown: 1
 - Dial-Elastomer
 - Fork-Slider: 1
 - Fork-Tube: 1
 - Dial-Elastomer: 2

Manual Contact

Тип контакта: **Связано**

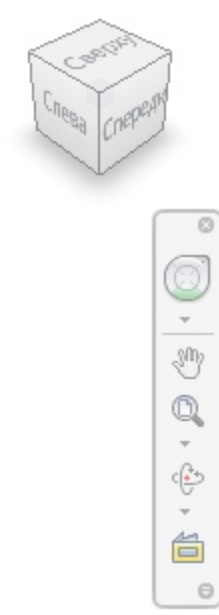
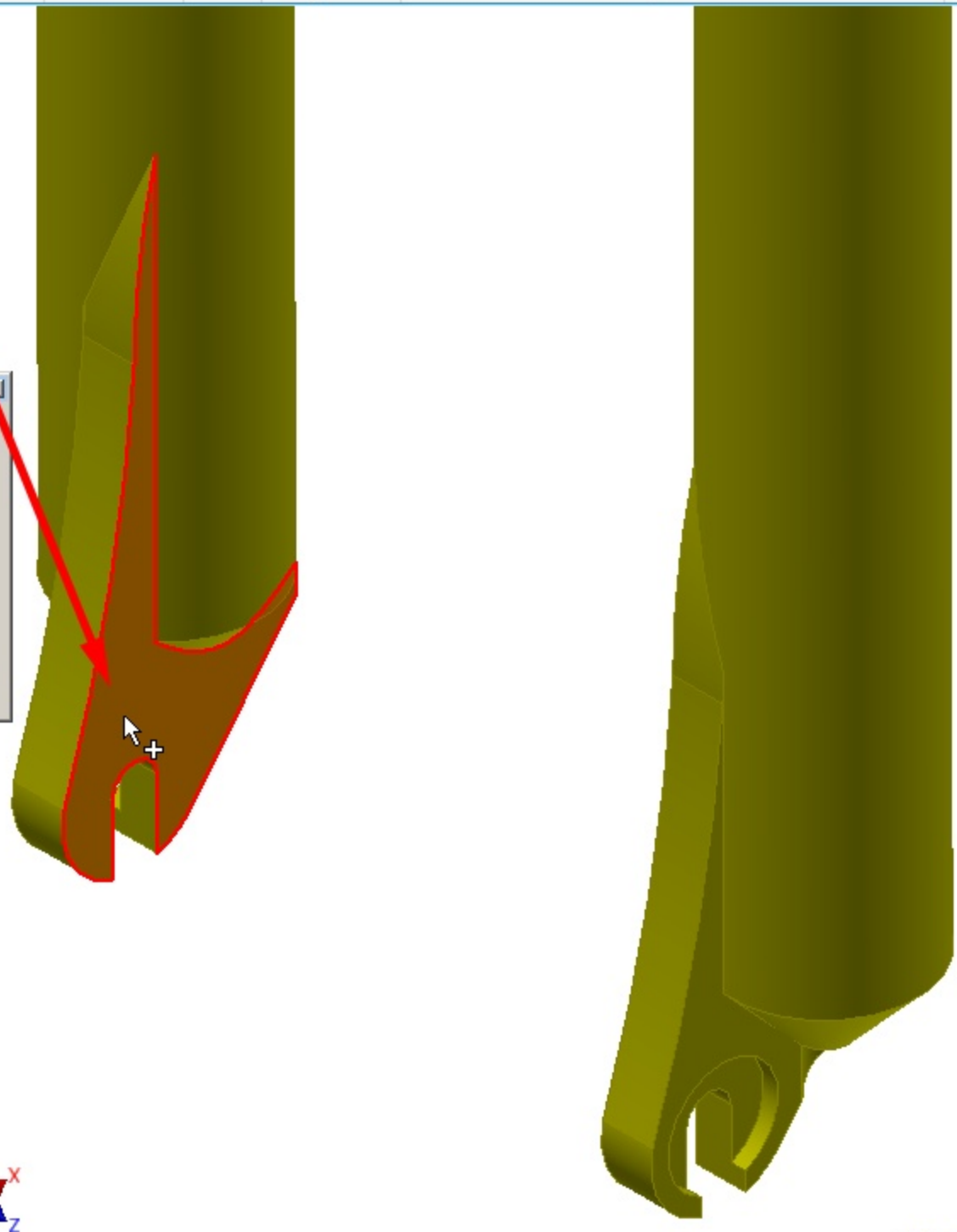
Выбор: 1 2

Нормальная жесткость: 0,000 фунт_силы/ин

Тангенциальная жесткость: 0,000 фунт_силы/ин

Связано: 1 (Fork-Crown: 1, Fork-Tube: 1)
Связано: 2 (Fork-Crown: 1, Fork-Tube_MIR: 1)

Сетка
Результаты



Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)

- Модальный анализ: 1
 - Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)
 - Fork-Crown: 1
 - Dial-Elastomer
 - Fork-Slider: 1
 - Fork-Tube: 1
 - Dial-Elastomer: 2

Manual Contact

Тип контакта: **Связано**

Выбор: 1 2

Нормальная жесткость: 0,000 фунт_силы/ин

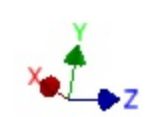
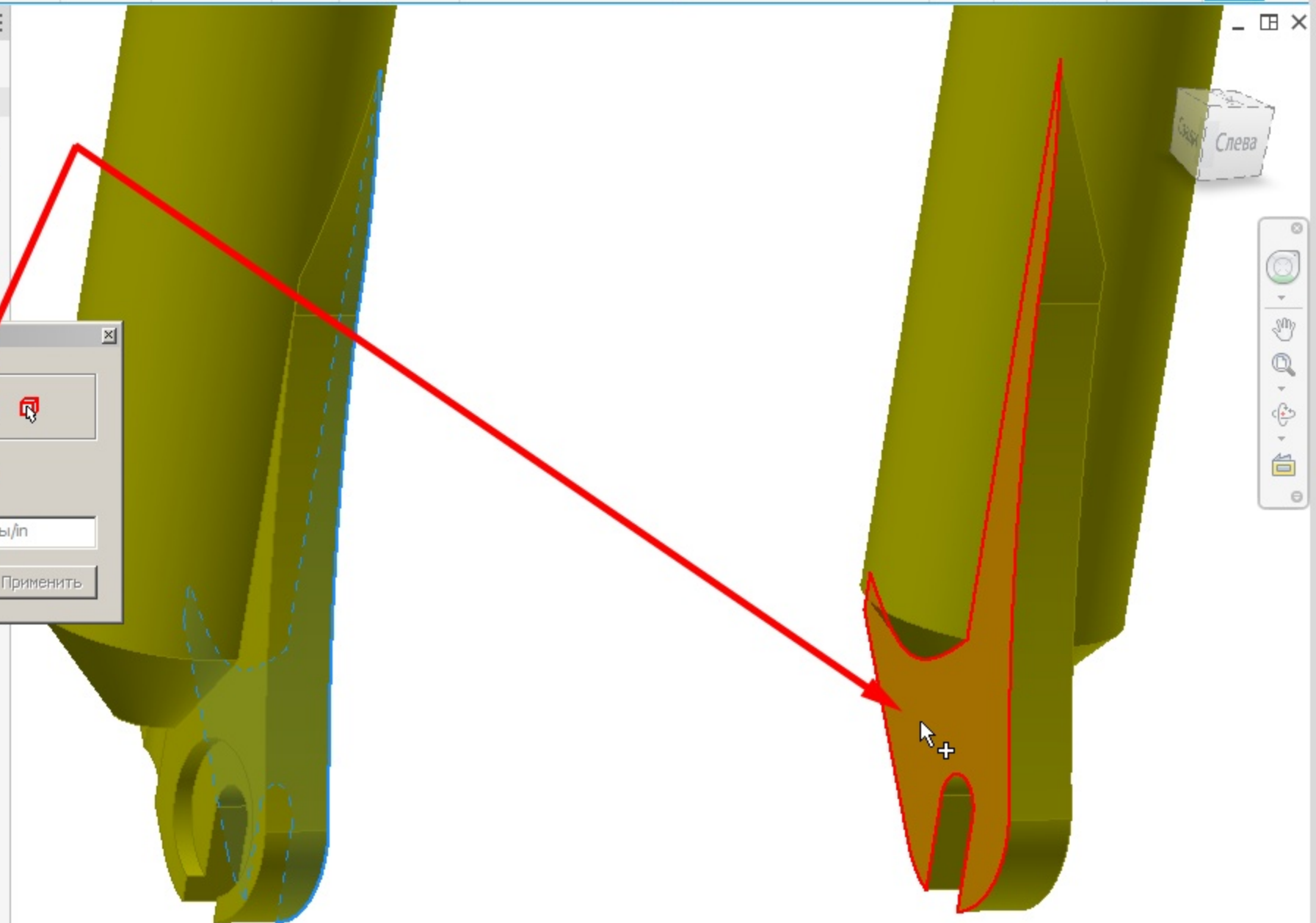
Тангенциальная жесткость: 0,000 фунт_силы/ин

Связано: 1 (Fork-Crown: 1, Fork-Tube: 1)

Связано: 2 (Fork-Crown: 1, Fork-Tube_MIR: 1)

Сетка

Результаты



46

o.volkov&v.zheglova

Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)

Модальный анализ: 1

- Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)
 - Fork-Crown: 1
 - Dial-Elastomer
 - Fork-Slider: 1
 - Fork-Tube: 1
 - Dial-Elastomer: 2

Manual Contact

Тип контакта: **Связано**

Выбор: 1 2

Нормальная жесткость: 0,000 фунт_силы/ин

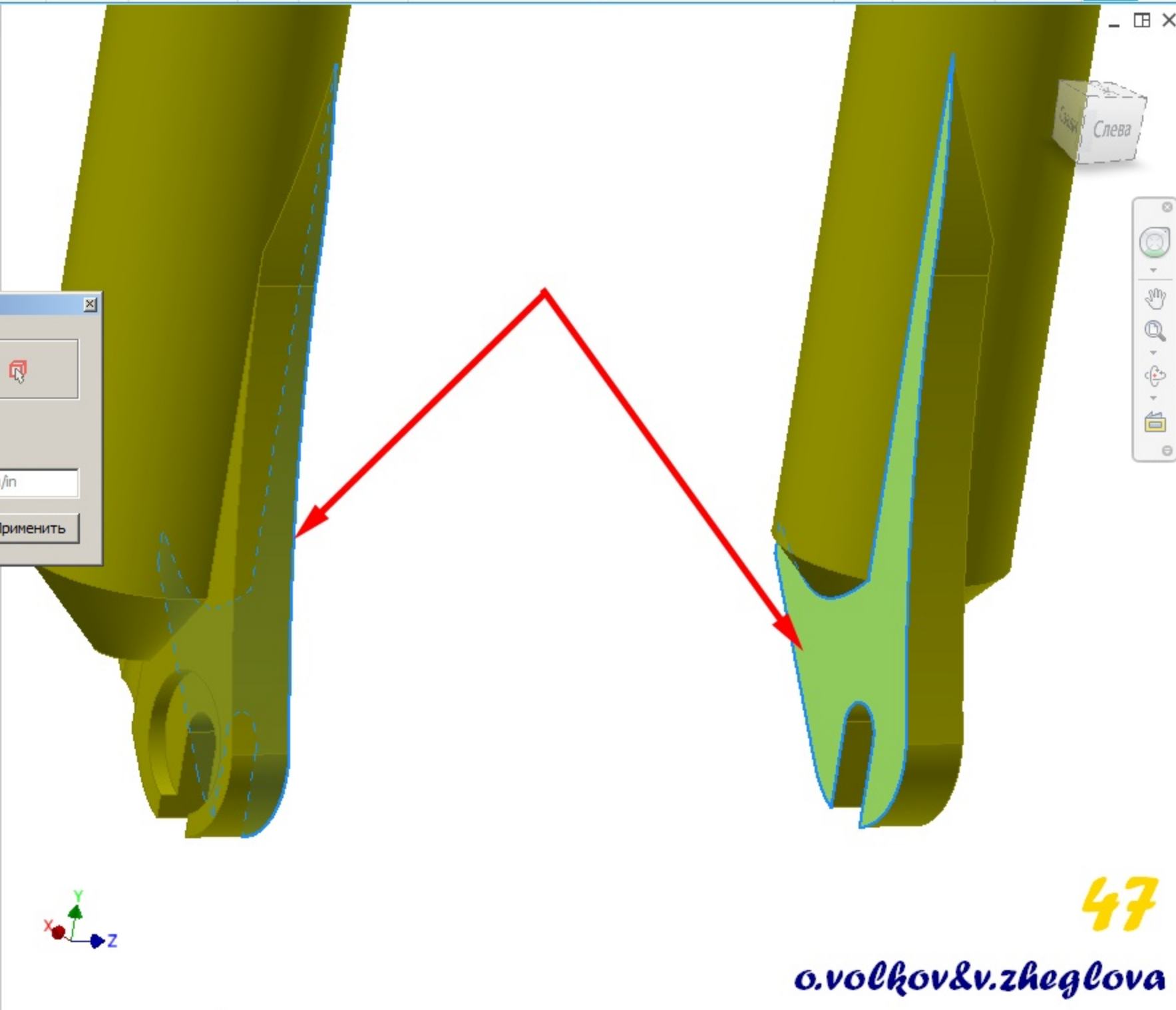
Тангенциальная жесткость: 0,000 фунт_силы/ин

OK Отмена Применить

- Связано: 1 (Fork-Crown: 1, Fork-Tube: 1)
- Связано: 2 (Fork-Crown: 1, Fork-Tube_MIR: 1)

Сетка

Результаты



47

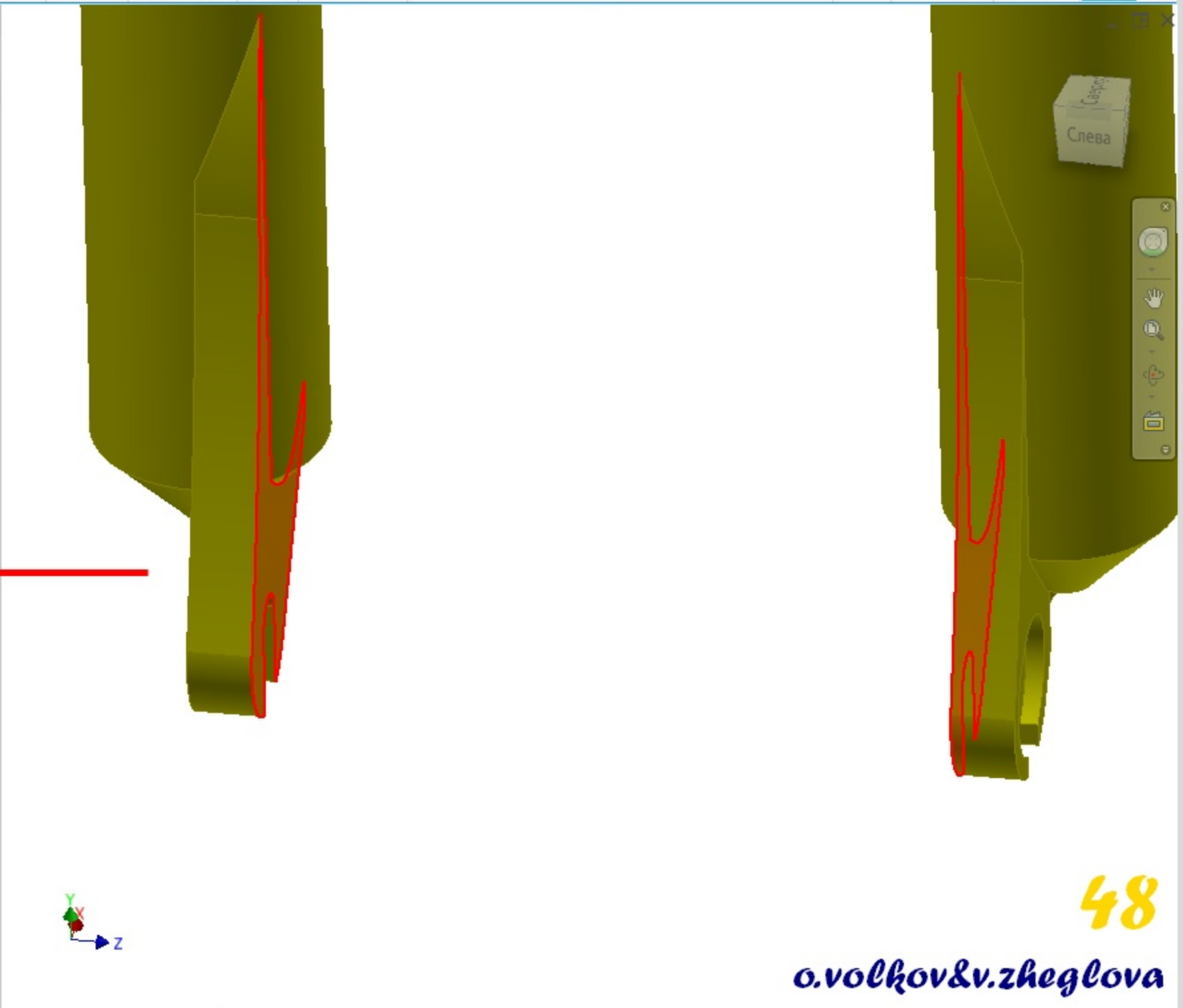
o.volkov&v.zheglova

Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)

- Модальный анализ: 1
 - Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)
 - Fork-Crown: 1
 - Dial-Elastomer
 - Fork-Slider: 1
 - Fork-Tube: 1
 - Dial-Elastomer: 2
 - Fork-Slider_MIR: 1
 - Fork-Tube_MIR: 1
 - Взаимосвязи
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Связано
 - [M]: Связано:3 (Fork-Tube:1, Fork-Slider:1)
 - [M]: Связано:4 (Fork-Tube_MIR:1, Fork-Slider_MIR:1)
 - [M]: Связано:5 (Fork-Slider:1, Fork-Slider_MIR:1)
 - Связано:1 (Fork-Crown:1, Fork-Tube:1)
 - Связано:2 (Fork-Crown:1, Fork-Tube_MIR:1)
 - Сетка
 - Результаты



48

o.volkov&v.zheglova



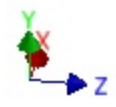
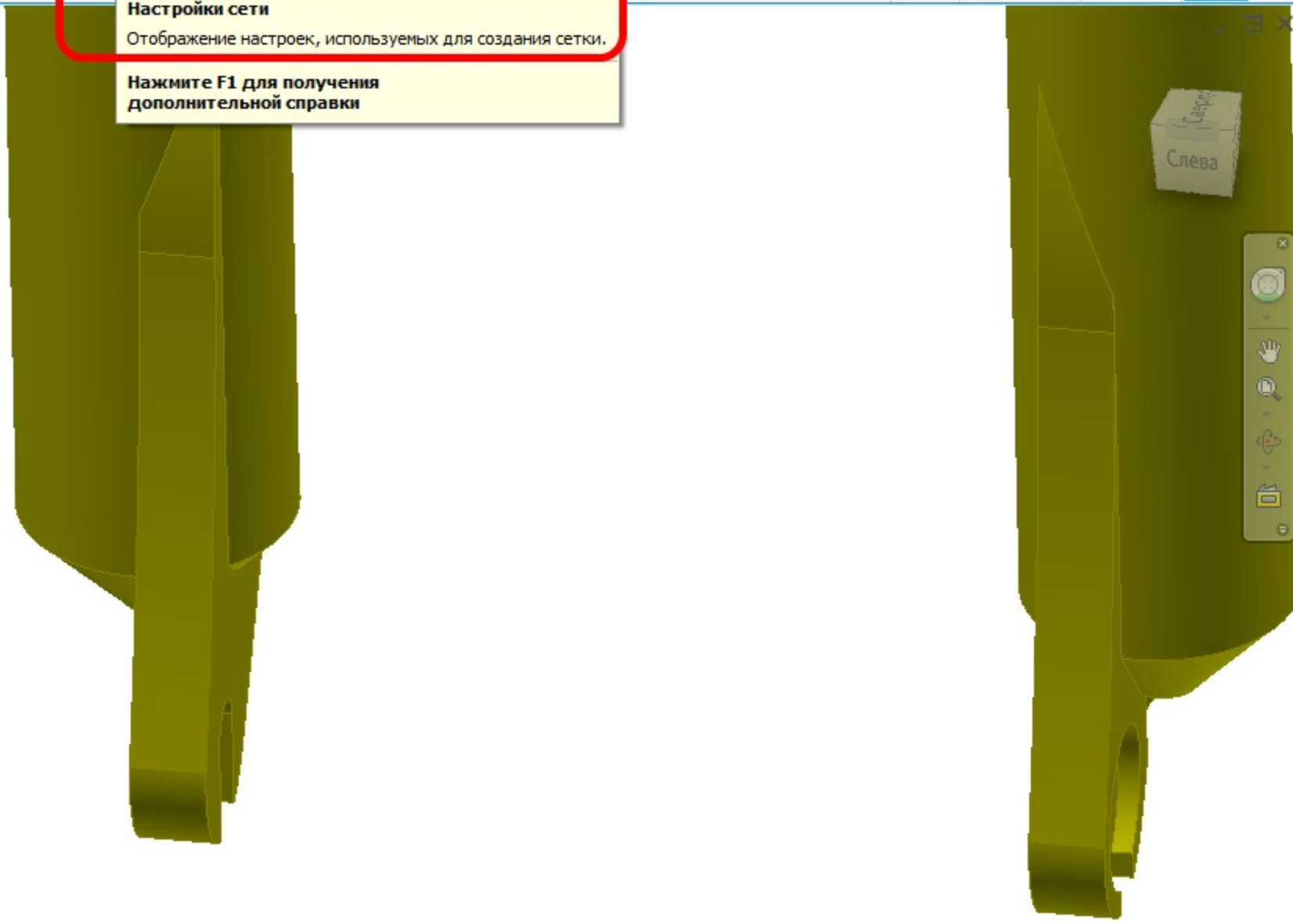
Настройки сети
Отображение настроек, используемых для создания сетки.

Нажмите F1 для получения дополнительной справки

Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

- Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)
- Модальный анализ: 1
 - Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



49

o.volkov&v.zheglova

Настройки сети

Общие параметры

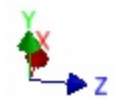
Средний размер элементов (как дробное значение от длины ограничивающей рамки)	0,050
Минимальный размер элементов (как дробное значение от среднего размера)	0,200
Коэффициент разнородности	1,500
Максимальный угол поворота	60,00 град

Создать изогнутые элементы сетки

Параметр сборки

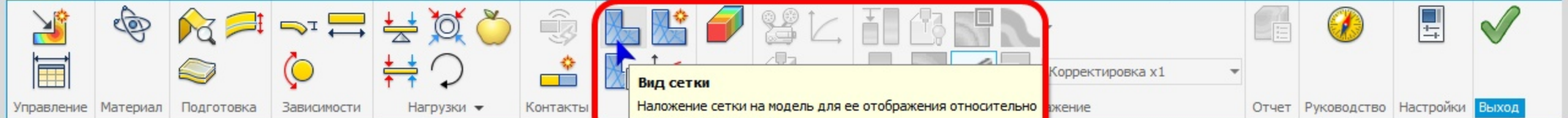
Использовать для сетки сборки измерение на основе деталей

OK Отмена



50

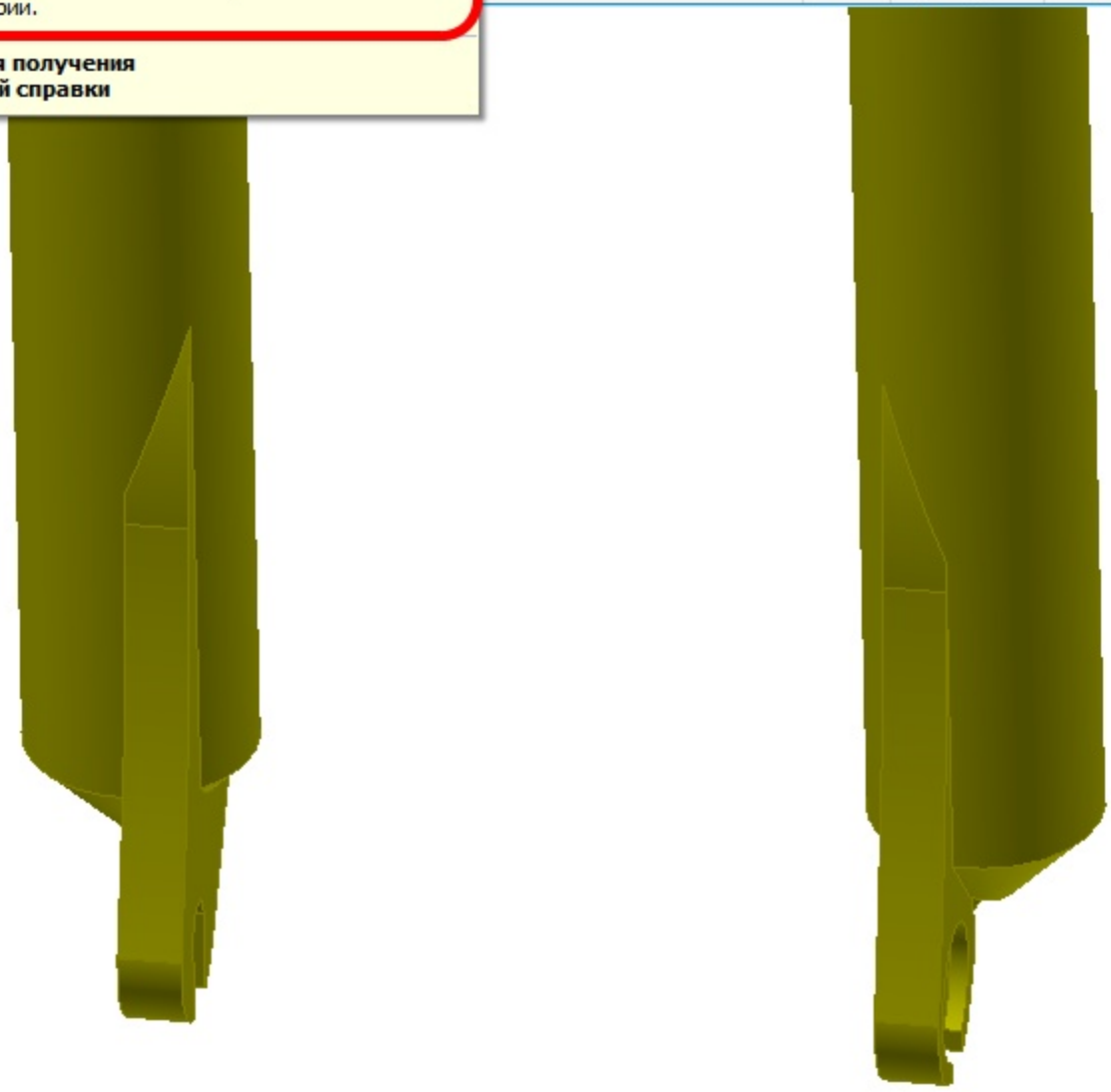
o.volkov&v.zheglova

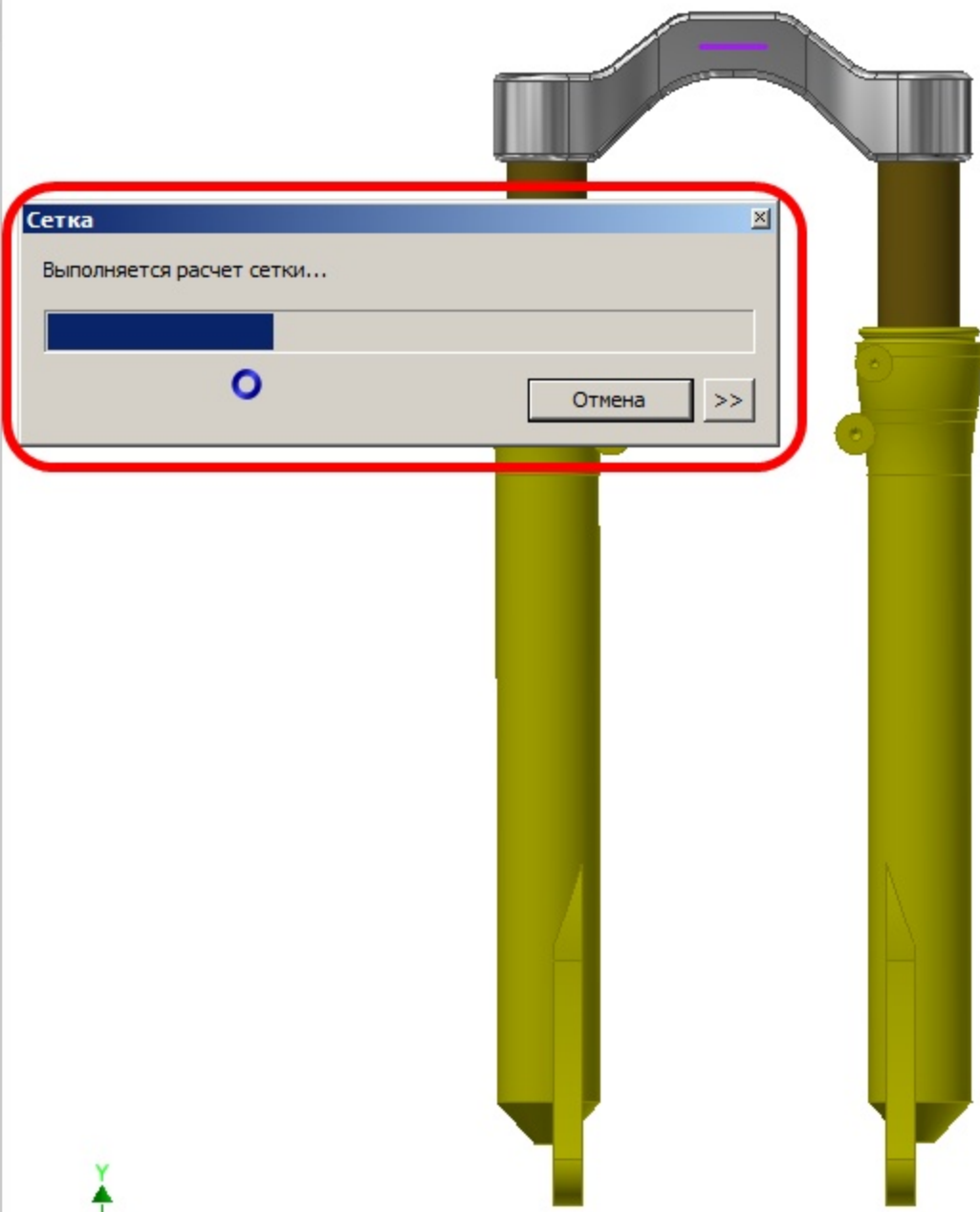


Модель X +

Сборка | Моделирование | [Исследование](#)

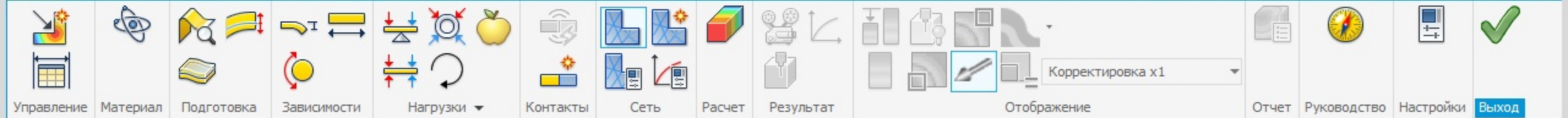
- Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)
- Модальный анализ: 1
 - Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты





Слева



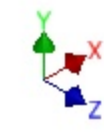
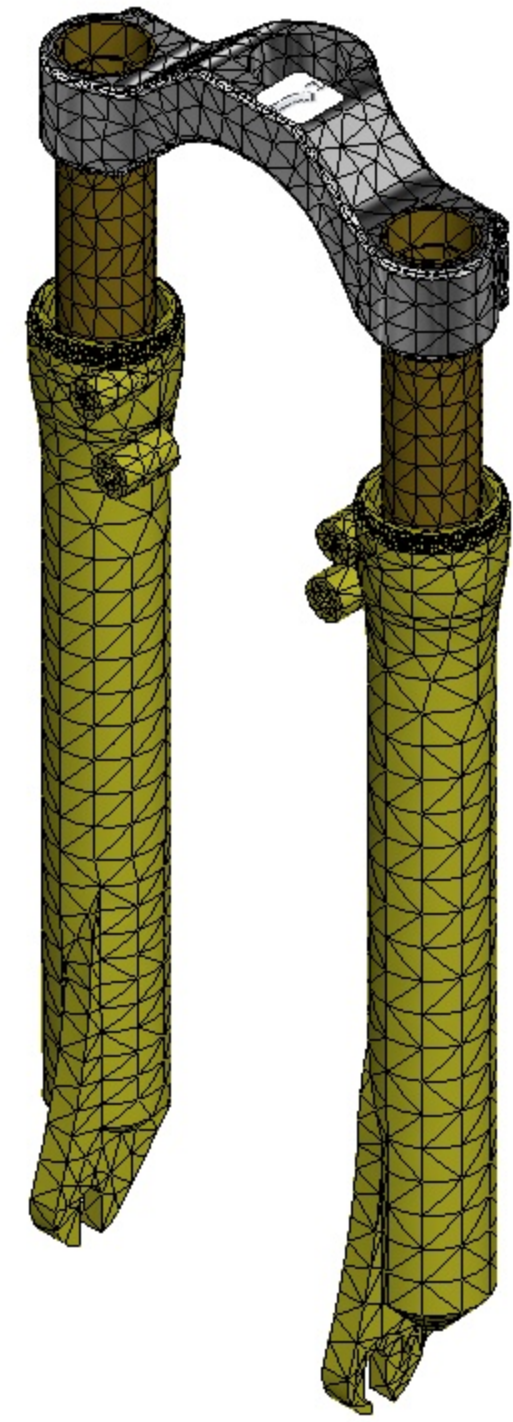


Модель X +

Узлы: 45925
Элементы: 24327

Сборка | Моделирование | Исследование

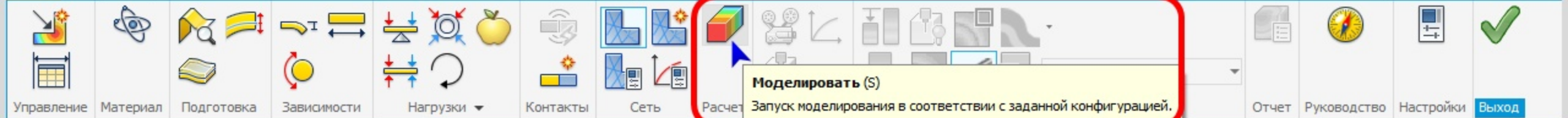
- Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)
- Модальный анализ: 1
 - Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



53

o.volkov&v.zheglova

Suspension-Fork_Stress.iam X

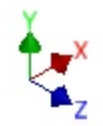
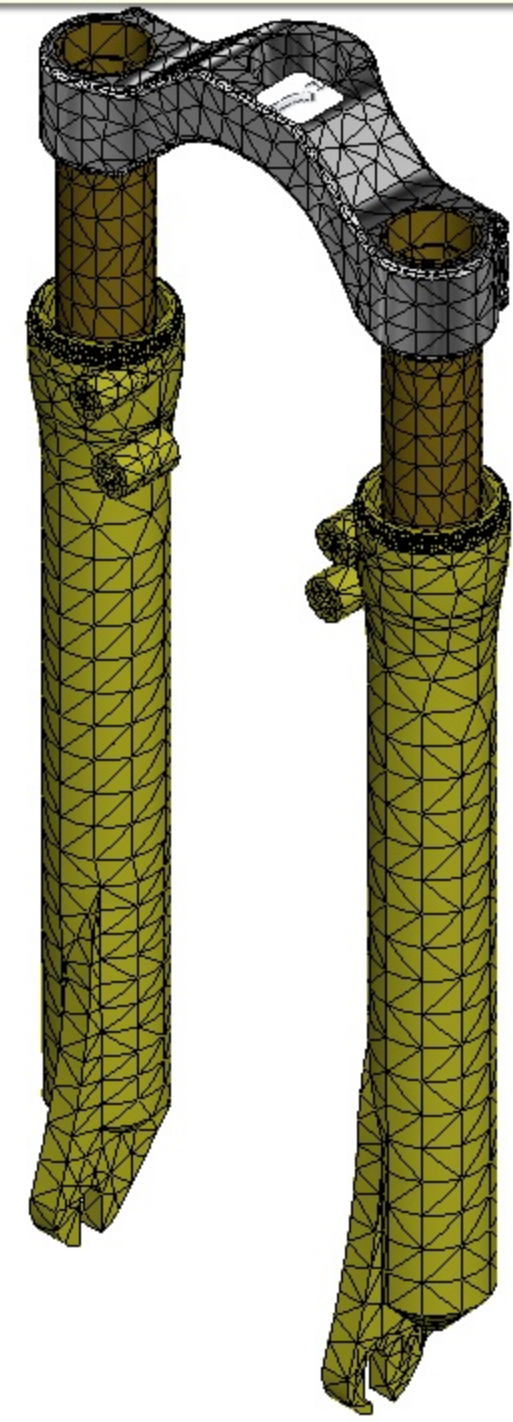


Модель X +

Узлы: 45925
Элементы: 24327

Сборка | Моделирование | [Исследование](#)

- Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)
- Модальный анализ: 1
 - Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



54

o.volkov&v.zheglova

Модель X + Узлы:45925
Элементы:24327

Сборка | Моделирование | Исследование

Моделировать

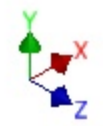
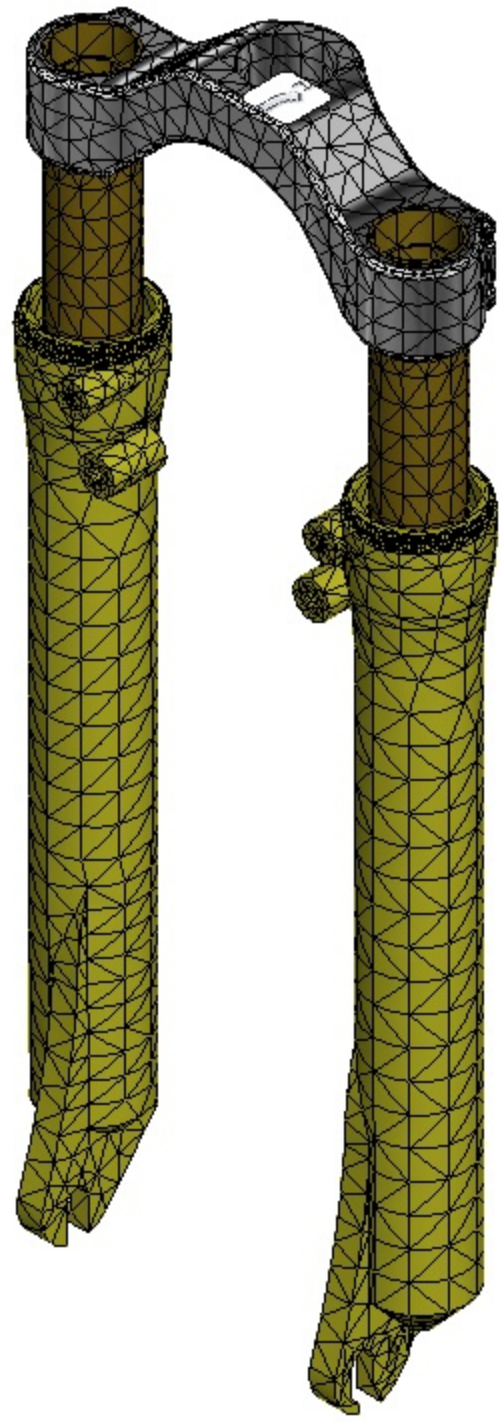
Модель: Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)
Будет выполнено 1 исследование, 1 конфигурация.

Только текущая конфигурация

Готово к запуску исследования.

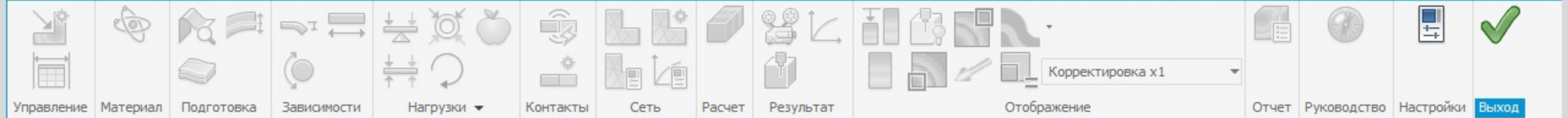
Выполнить Отмена <<

Предупреждения



55

o.volkov&v.zheglova



Модель X + Узлы:45925 Элементы:24327

Сборка | Моделирование | Исследование

Моделировать

Модель: Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)

Обработка исследования 1 из 1.

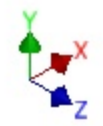
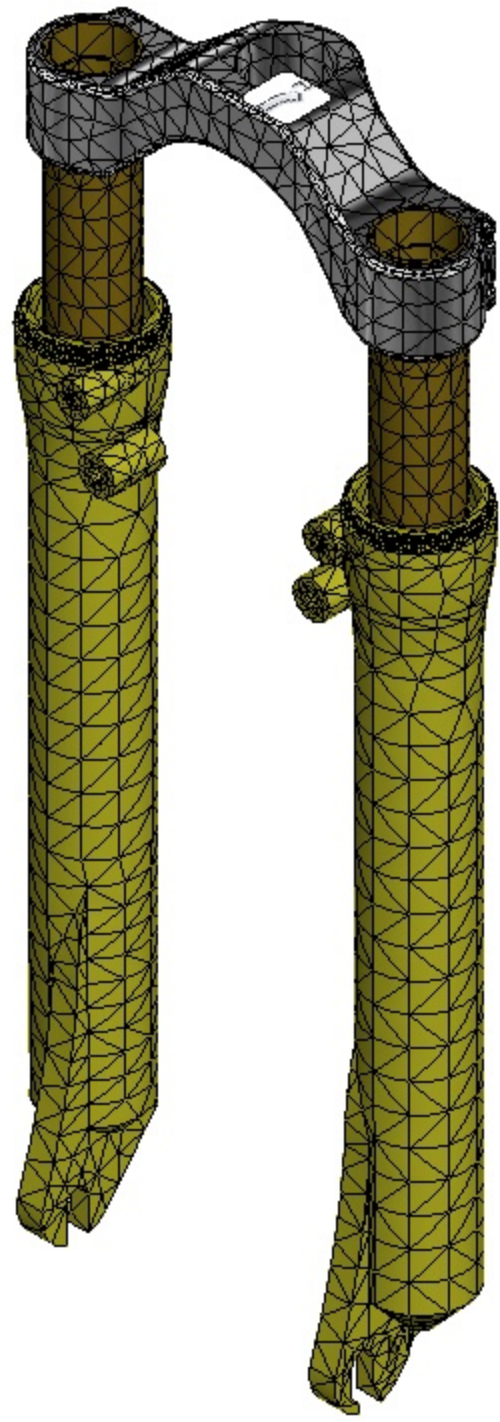
Только текущая конфигурация

Выполняется исследование "Модальный анализ: 1"...

Выполняется вычисление результата...

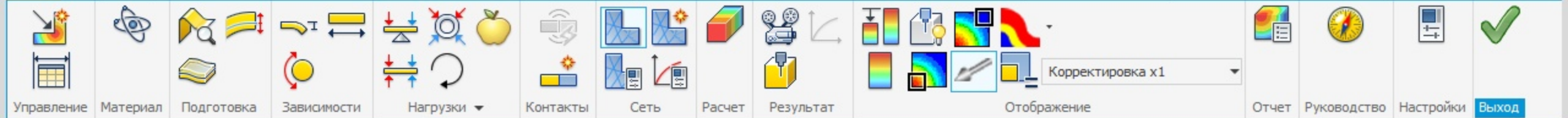
Отмена <<

Предупреждения



56

o.volkov&v.zheglova



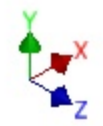
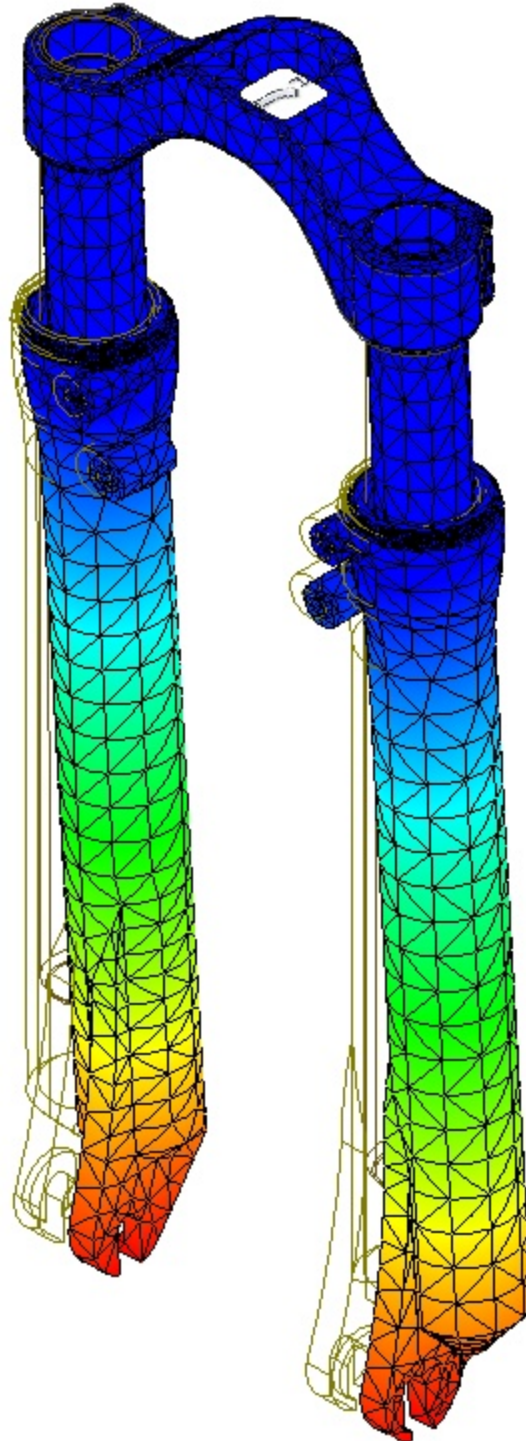
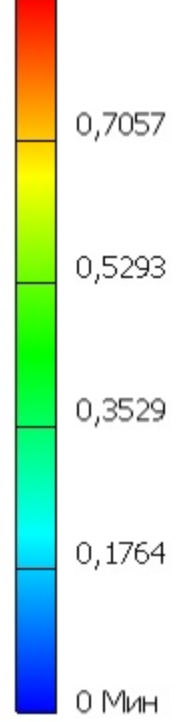
Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)

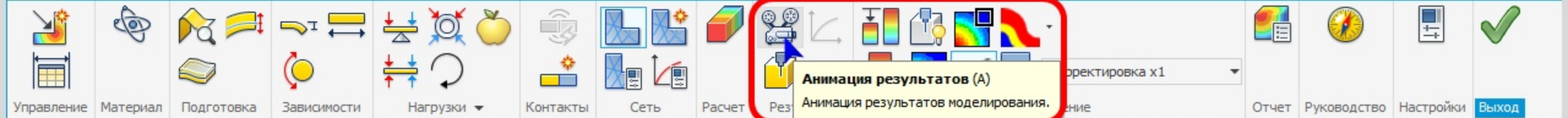
- Модальный анализ: 1
 - Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты
 - Модальная частота
 - F1 113,12 Hz
 - F2 129,17 Hz
 - F3 890,34 Hz
 - F4 990,87 Hz
 - F5 1118,27 Hz
 - F6 1157,37 Hz
 - F7 1566,11 Hz
 - F8 1720,10 Hz
 - F9 2325,61 Hz
 - F10 2378,99 Hz
 - Смещение
 - Смещение
 - Смещение по оси X
 - Смещение по оси Y
 - Смещение по оси Z

Узлы: 45925
 Элементы: 24327
 Тип: Смещение
 Единица: in
 12.05.2024, 17:44:21
 0,8822 Макс



57

o.volkov&v.zheglova



Анимация результатов (A)
Анимация результатов моделирования.

Нажмите F1 для получения дополнительной справки

Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)

Модальный анализ: 1

Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)

Материал

Зависимости

Нагрузки

Контакты

Сетка

Результаты

Модальная частота

F1 113,12 Hz

F2 129,17 Hz

F3 890,34 Hz

F4 990,87 Hz

F5 1118,27 Hz

F6 1157,37 Hz

F7 1566,11 Hz

F8 1720,10 Hz

F9 2325,61 Hz

F10 2328,99 Hz

Смещение

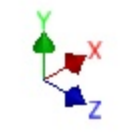
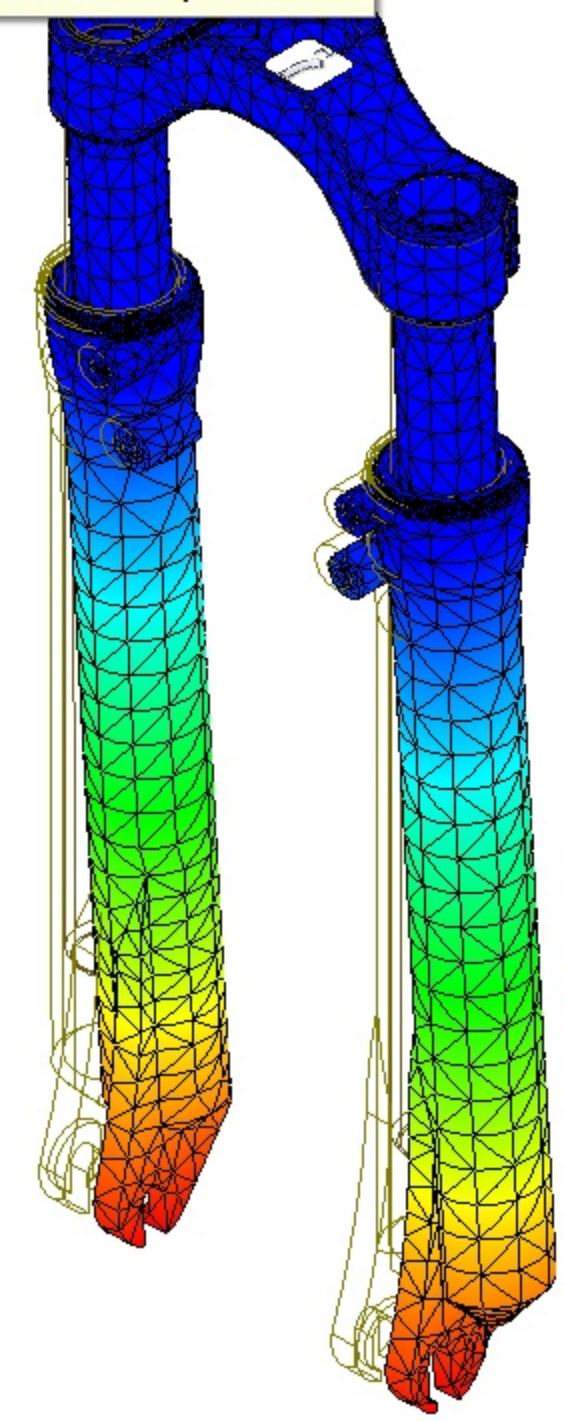
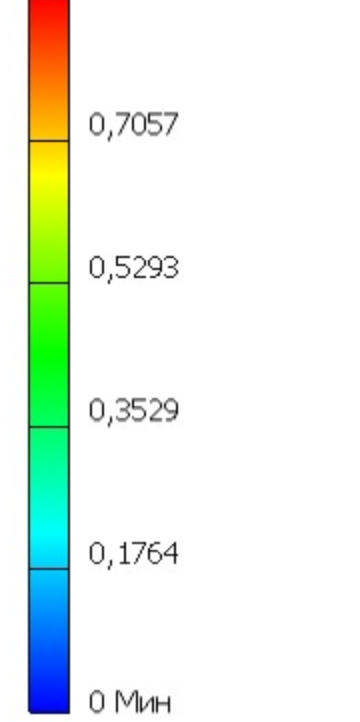
Смещение

Смещение по оси X

Смещение по оси Y

Смещение по оси Z

Узлы: 45925
 Элементы: 24327
 Тип: Смещение
 Единица: in
 12.05.2024, 17:44:21



58

o.volkov&v.zheglova

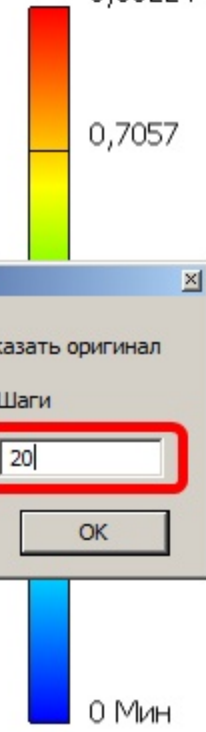
Модель X +

Сборка | Моделирование | Исследование

Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)

- Модальный анализ: 1
 - Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты
 - Модальная частота
 - F1 113,12 Hz
 - F2 129,17 Hz
 - F3 890,34 Hz
 - F4 990,87 Hz
 - F5 1118,27 Hz
 - F6 1157,37 Hz
 - F7 1566,11 Hz
 - F8 1720,10 Hz
 - F9 2325,61 Hz
 - F10 2328,99 Hz
 - Смещение
 - Смещение
 - Смещение по оси X
 - Смещение по оси Y
 - Смещение по оси Z

Узлы: 45925
Элементы: 24327
Тип: Смещение
Единица: in
12.05.2024, 17:44:21
0,8822 Макс



Анимация результатов

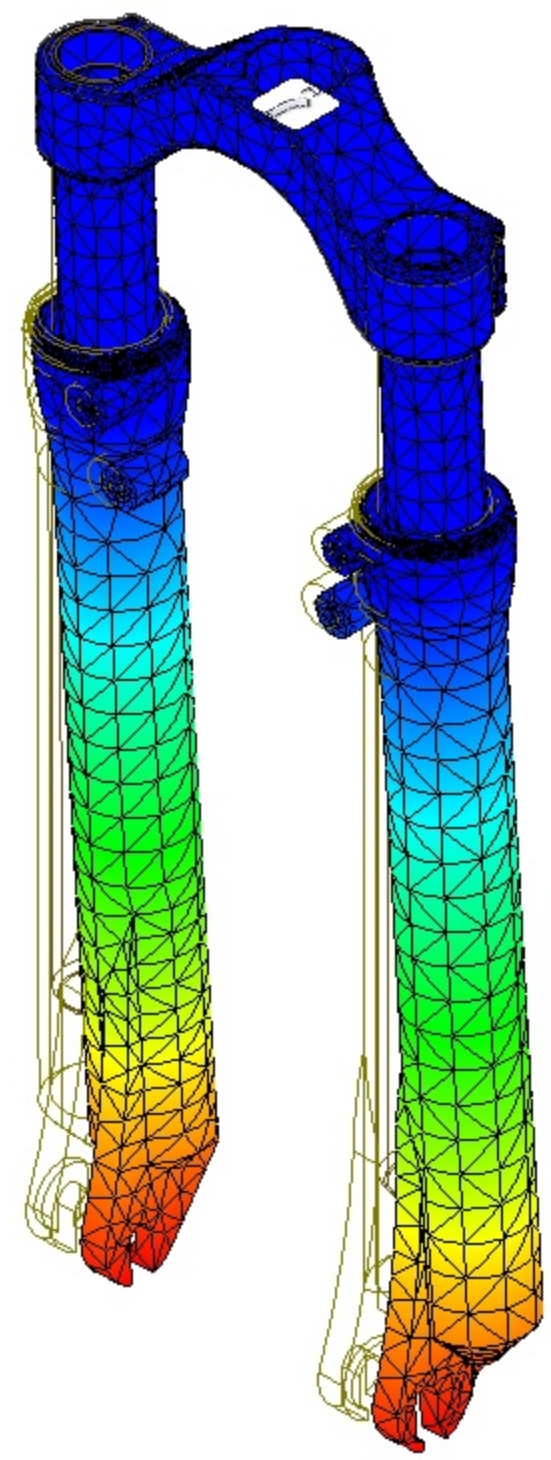
▶ ■ ⏹ Показать оригинал

Скорость Шаги

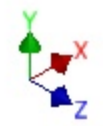
Обычный 20

?

OK



Navigation icons: Home, Back, Forward, Search, Rotate, Zoom, etc.



59

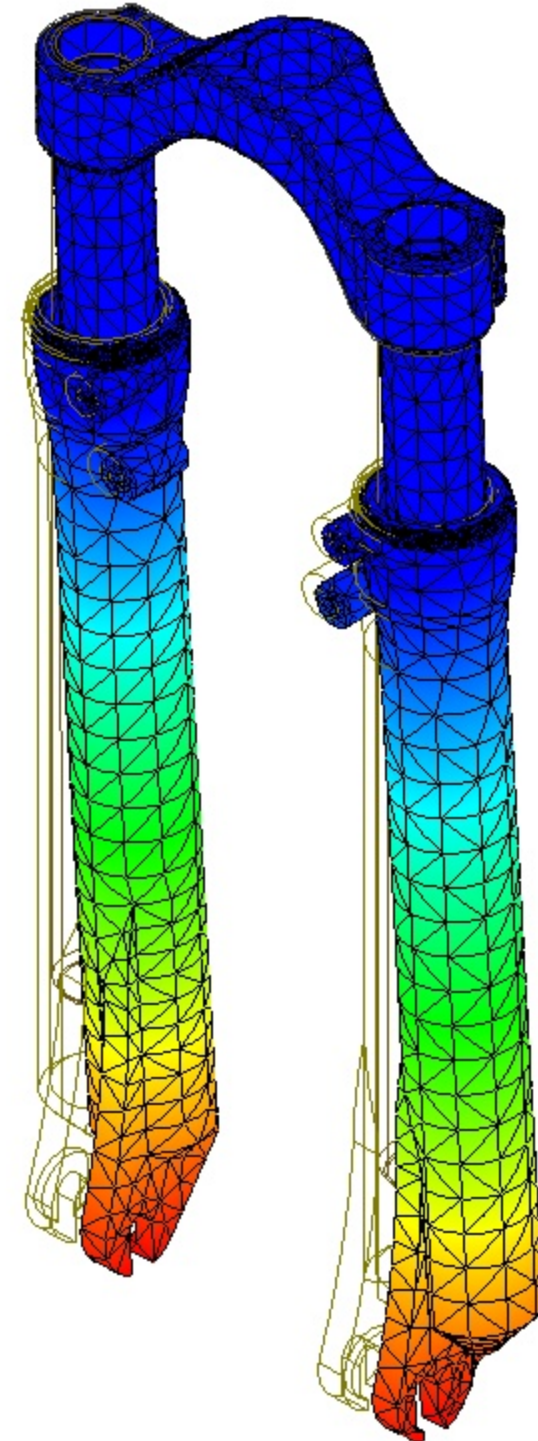
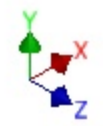
o.volkov&v.zheglova

Готово
Выход из активной области
Нажмите F1 для дополнительной информации

Модель X +
Сборка | Моделирование | Исследование
Suspension-Fork_Stress.iam (Уровень детализации напряжений)
Модальный анализ: 1

Узлы: 45925
Элементы: 24327
Тип: Смещение
Единица: in
12.05.2024, 17:47:10
0,8822 Макс

0,7057
0,5293
0,3529
0,1764
0 Мин



Среда Среда



60
o.volkov&v.zheglova

Завдання №5. ОПТИМІЗАЦІЯ СКЛАДАНЬ АМКЕ

У завданні "Оптимізація складань аналізом методом кінцевих елементів (АМКЕ)" буде проведена оптимізація моделі складання з використанням параметричних варіантів, надаваних у компоненті "Аналіз напруження".

Мінімізація маси структури при збереженні припустимих значень переміщення і напруження. Розгляд змін критеріїв запасу міцності і розмірів профілю.

Мета:

- Відкриття складання (Слайд 1–3).
- Створення нового моделювання (Слайд 4–8).
- Призначення матеріалів (Слайд 9–15).
- Додавання залежностей (Слайд 16–18).
- Додавання навантажень (Слайд 19–22).
- Визначення властивостей сітки (Слайд 23–27).
- Створення параметричної геометрії (Слайд 28–36).
- Критерії оптимізації (Слайд 37–49).
- Запуск моделювання (Слайд 50–52).
- Перегляд результатів (Слайд 53–60).
- Перегляд графіків XY (Слайд 60–63).

По завершенню моделювання інформація про результати вноситься в папку **Результати**, при цьому відбувається відновлення графічної області для відображення результуючого графіка. Розгорніть папку "**Результати**". За замовчуванням відображається графік **напруження по Мізесу**. В оглядачі поточний графік результатів відзначений прапорцем біля значка вузла. Щоб активувати інші графіки, двічі клацніть вузол, що цікавить вас, графіка. Відображення буде оновлено, представляючи цей графік.

Однак для оцінки проекту і оптимізації по масі використовується параметрична таблиця і можливості візуалізації (Слайд 54).

На стрічці перейдіть на панель "Керування" і виберіть **Параметрична таблиця**.

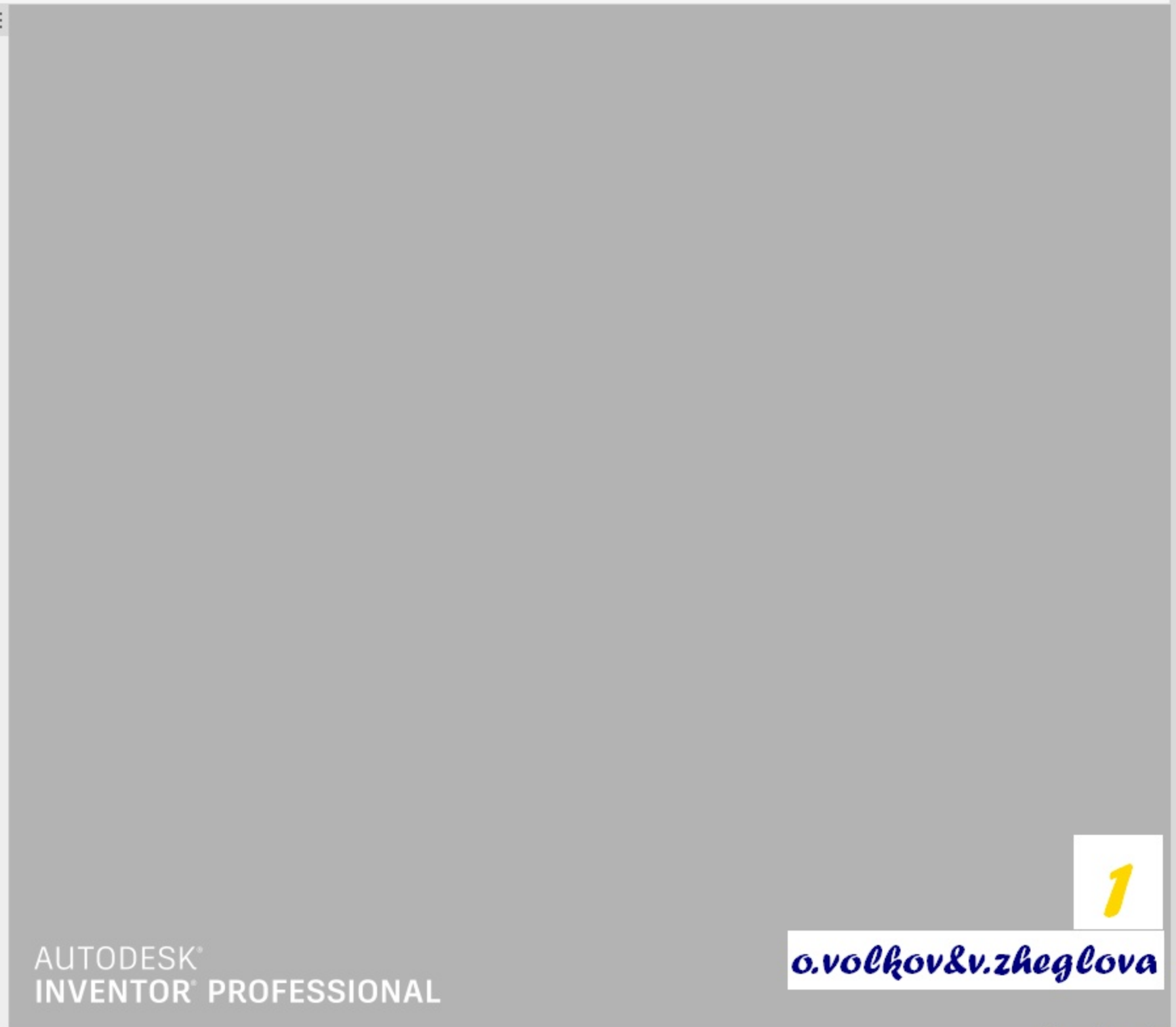
У параметричній таблиці зверніть увагу на наявність зеленого кола у двох гніздах "Значення результату". Зелене коло означає, що значення результату перебуває в рамках зв'язаних коефіцієнтів запасу міцності.

Змініть тип залежності маси на "Мінімізувати" (Слайд 55).

Параметричні значення змінюються з урахуванням конфігурації з найменшою масою, відповідної до зазначених залежностей. У цьому випадку вихідне значення ширини профілю становило 2 дюйма. Оптимальним значенням, при яким маса знижується, є 1,5 дюйма (Слайд 56).

При переміщенні повзунка для перегляду поточного значення 1,0 таблиця оновлюється. При цьому відображається, що максимальний зсув перевищує критерії коефіцієнта запасу міцності. Цей стан позначений червоним квадратом поруч зі значенням результату (Слайд 57).

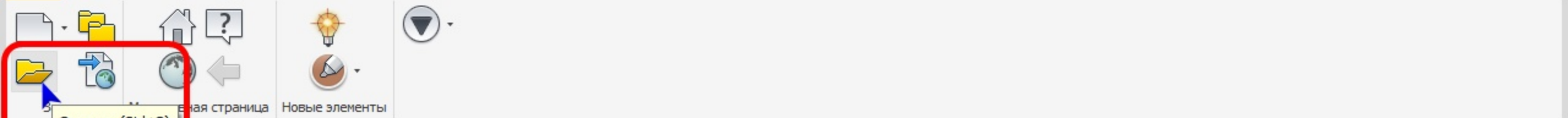
Запуск Моя главная страница Новые элементы



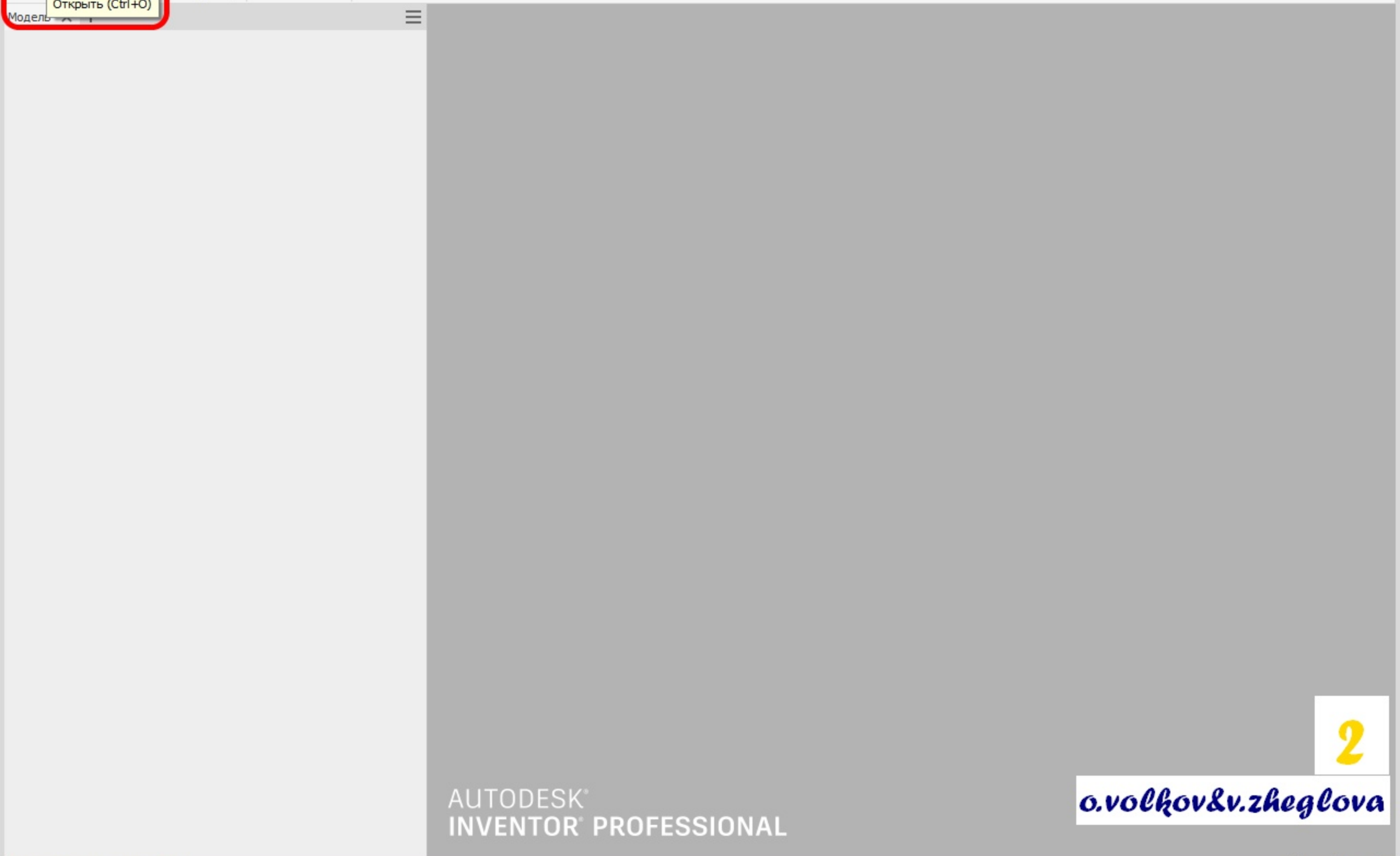
AUTODESK®
INVENTOR® PROFESSIONAL



o.volkov&v.zheglova



Открыть (Ctrl+O)



2

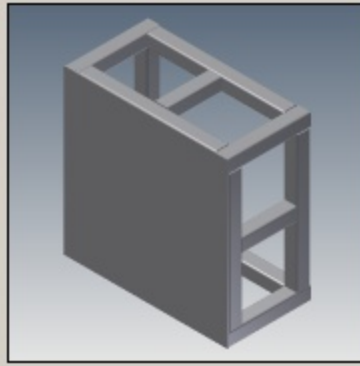
o.volkov&v.zheglova

Модель **Открыть**

Библиотеки
Content Center Files

Папка: Assembly Optimization using FEA

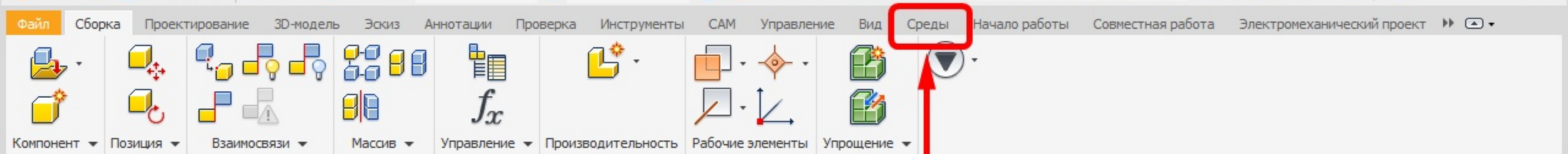
Имя	Дата измене...	Тип	Размер
base_plate.ipt	02.02.2010 17:26	Деталь Autodes...	85 КБ
corner.ipt	02.02.2010 17:26	Деталь Autodes...	100 КБ
horizontal.ipt	02.02.2010 17:26	Деталь Autodes...	103 КБ
Robot Base.iam	02.02.2010 17:26	Сборка Autodes...	106 КБ
side.ipt	02.02.2010 17:26	Деталь Autodes...	102 КБ
top.ipt	02.02.2010 17:26	Деталь Autodes...	101 КБ



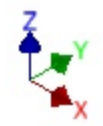
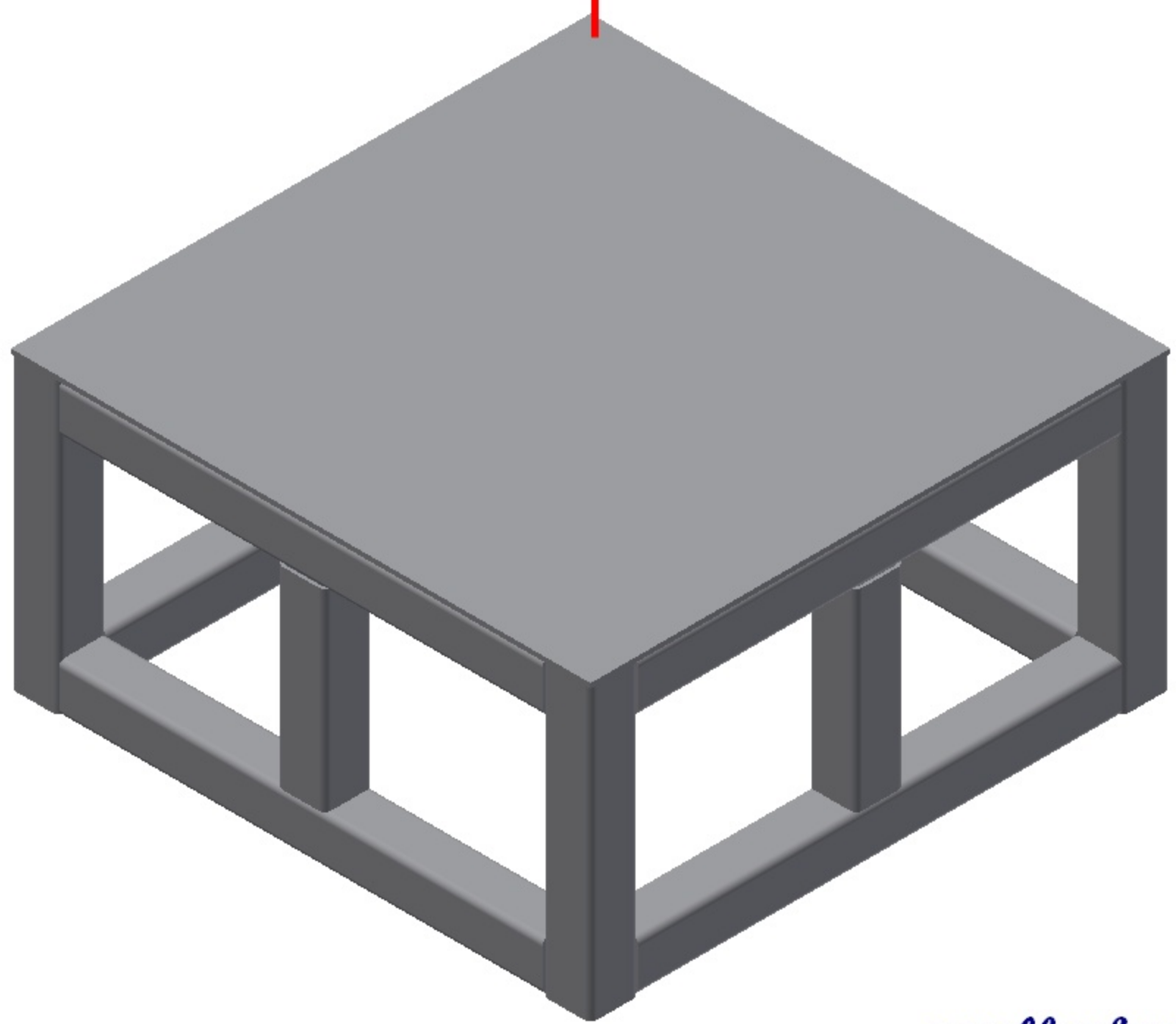
Имя файла: Robot Base.iam
Тип файлов: Файлы Autodesk Inventor (*.ipt;*.ide;*.iam;*.ipn;*.dwg;*.idw)
Файл пр.: Default.ipj

Последнее сохранение: Autodesk Inventor 2011 (15.0.22900.0000)

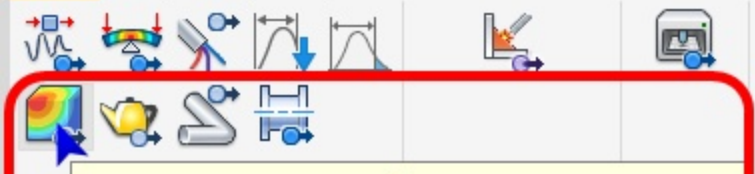




- Модель X +
- Сборка | Моделирование
- Robot Base.iam
 - Взаимосвязи
 - Представления
 - Начало
 - base_plate:1
 - corner:1
 - corner:2
 - corner:3
 - corner:4
 - Horizontal:1
 - Horizontal:2
 - Horizontal:3
 - Horizontal:4
 - Horizontal:5
 - Horizontal:6
 - Horizontal:7
 - Horizontal:8
 - Horizontal:9
 - side:1
 - side:2
 - side:3
 - side:4
 - top:1
 - top:2



4
o.volkov&v.zheglova

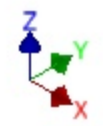
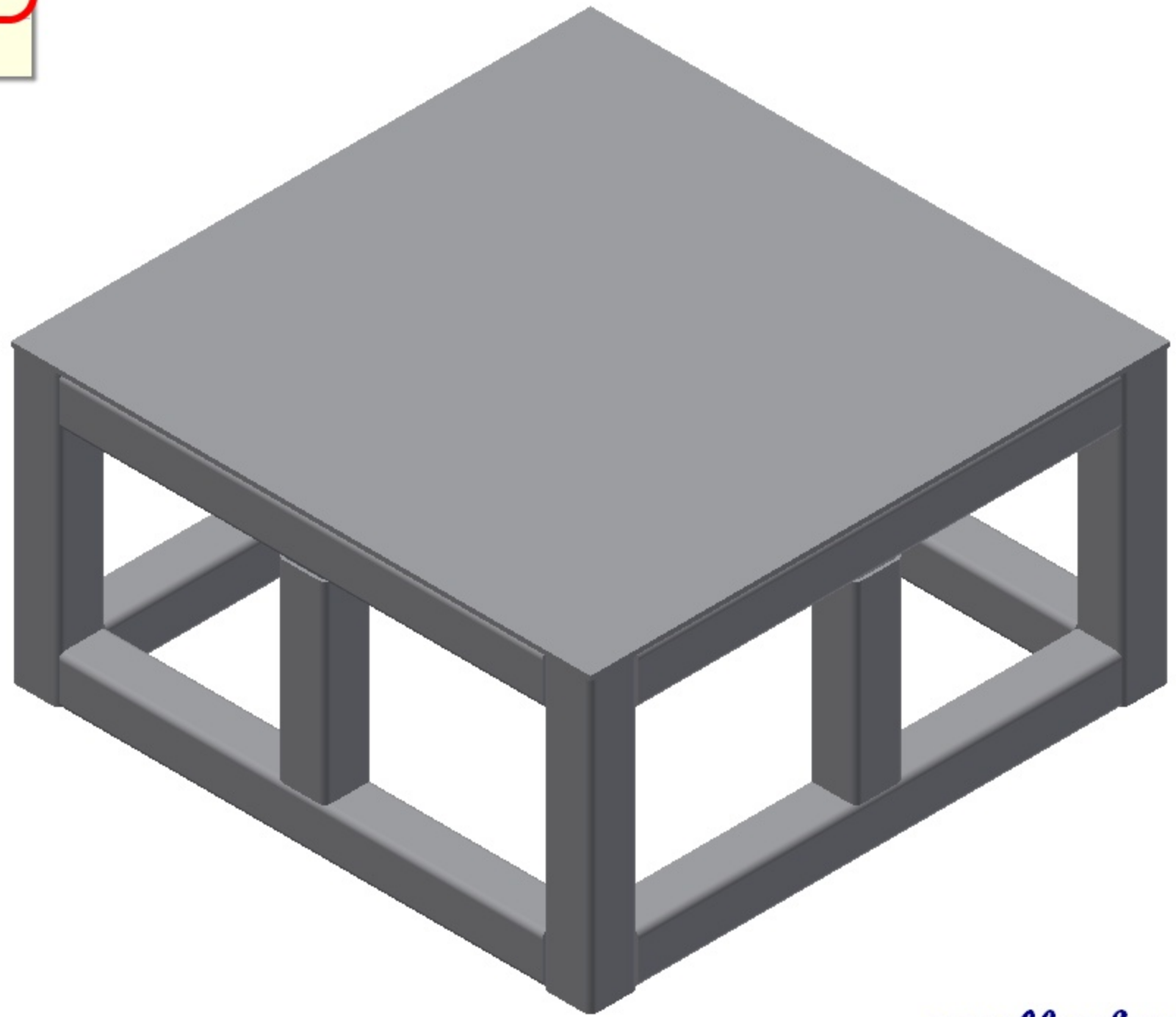


Управление

Начать анализ напряжений
 Активация среды параметрического анализа для определения влияния геометрических переменных на конструкцию.

Нажмите F1 для получения дополнительной справки

- Взаимосвязи
- Представления
- Начало
- base_plate:1
- corner:1
- corner:2
- corner:3
- corner:4
- Horizontal:1
- Horizontal:2
- Horizontal:3
- Horizontal:4
- Horizontal:5
- Horizontal:6
- Horizontal:7
- Horizontal:8
- Horizontal:9
- side:1
- side:2
- side:3
- side:4
- top:1
- top:2

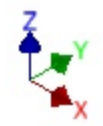
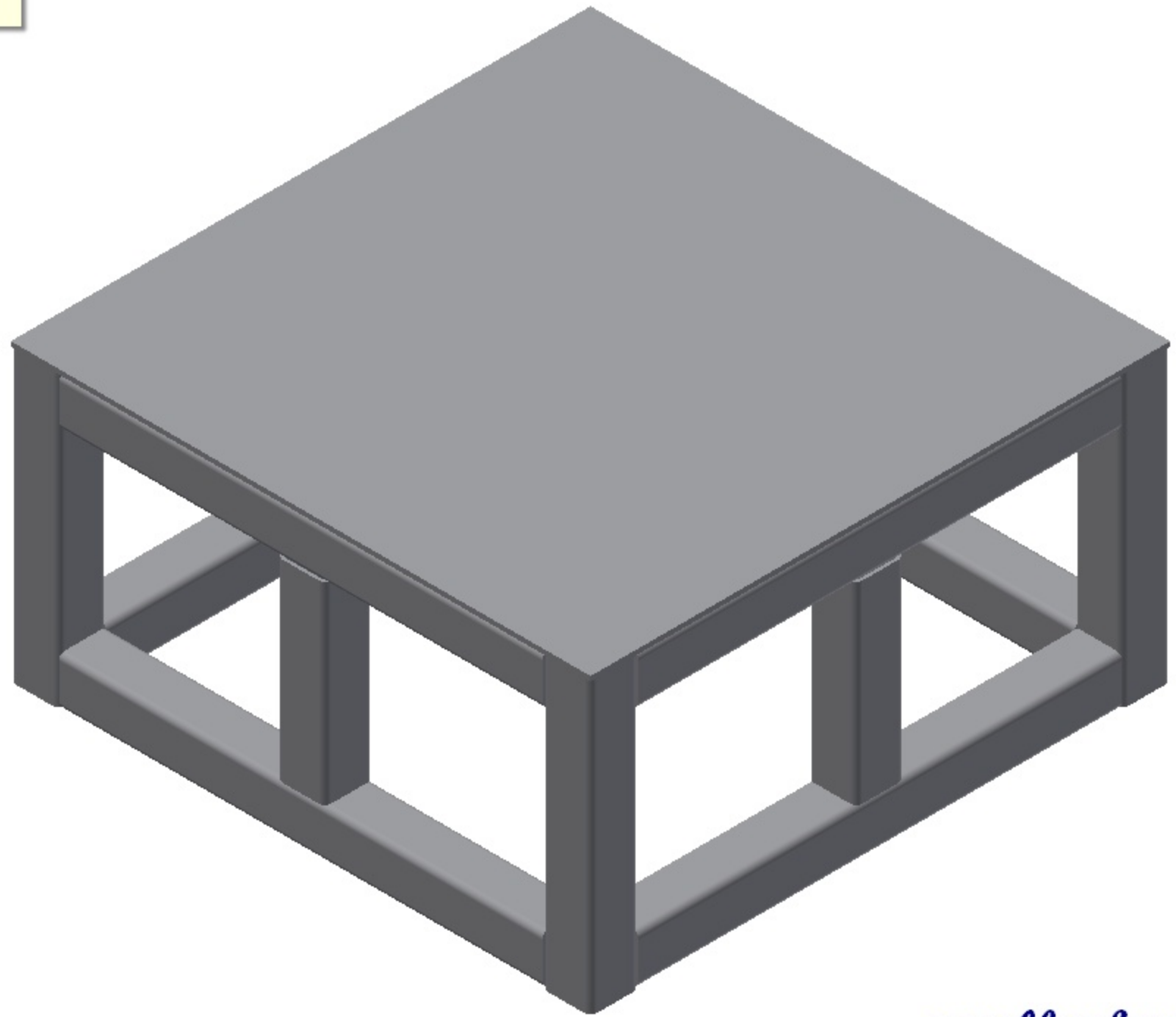


5

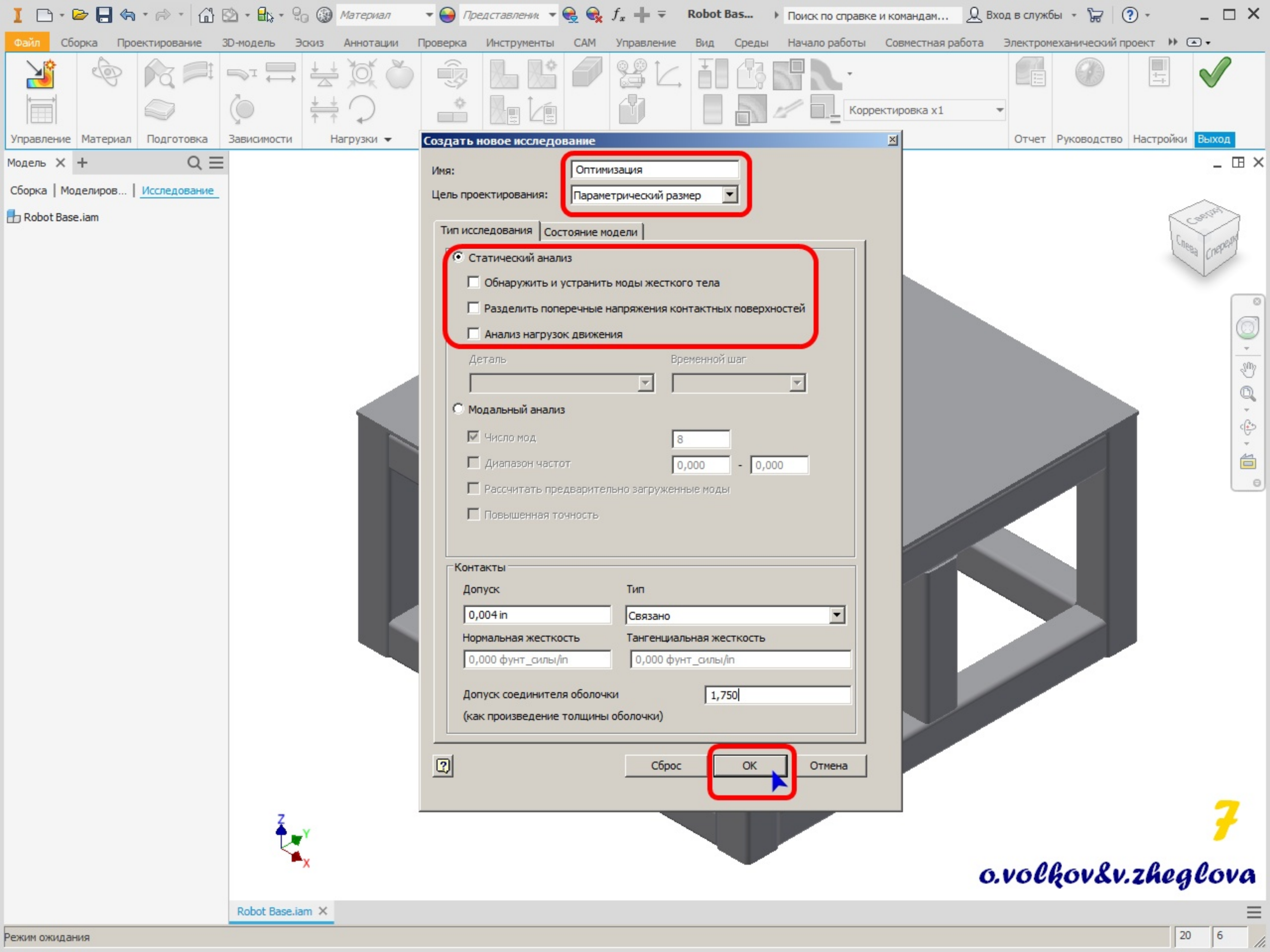
o.volkov&v.zheglova

Создать новое моделирование (N)
 Отображение диалогового окна, в котором определяется моделирование.

Нажмите F1 для получения дополнительной справки



6
o.volkov&v.zheglova



Создать новое исследование

Имя:

Цель проектирования:

Тип исследования | Состояние модели

Статический анализ

- Обнаружить и устранить моды жесткого тела
- Разделить поперечные напряжения контактных поверхностей
- Анализ нагрузок движения

Деталь: | Временной шаг:

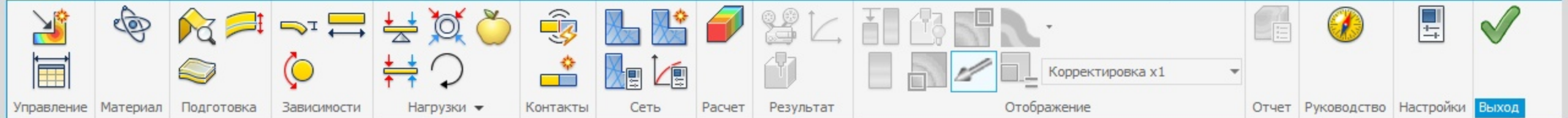
Модальный анализ

- Число мод:
- Диапазон частот: -
- Рассчитать предварительно загруженные моды
- Повышенная точность

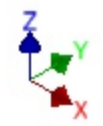
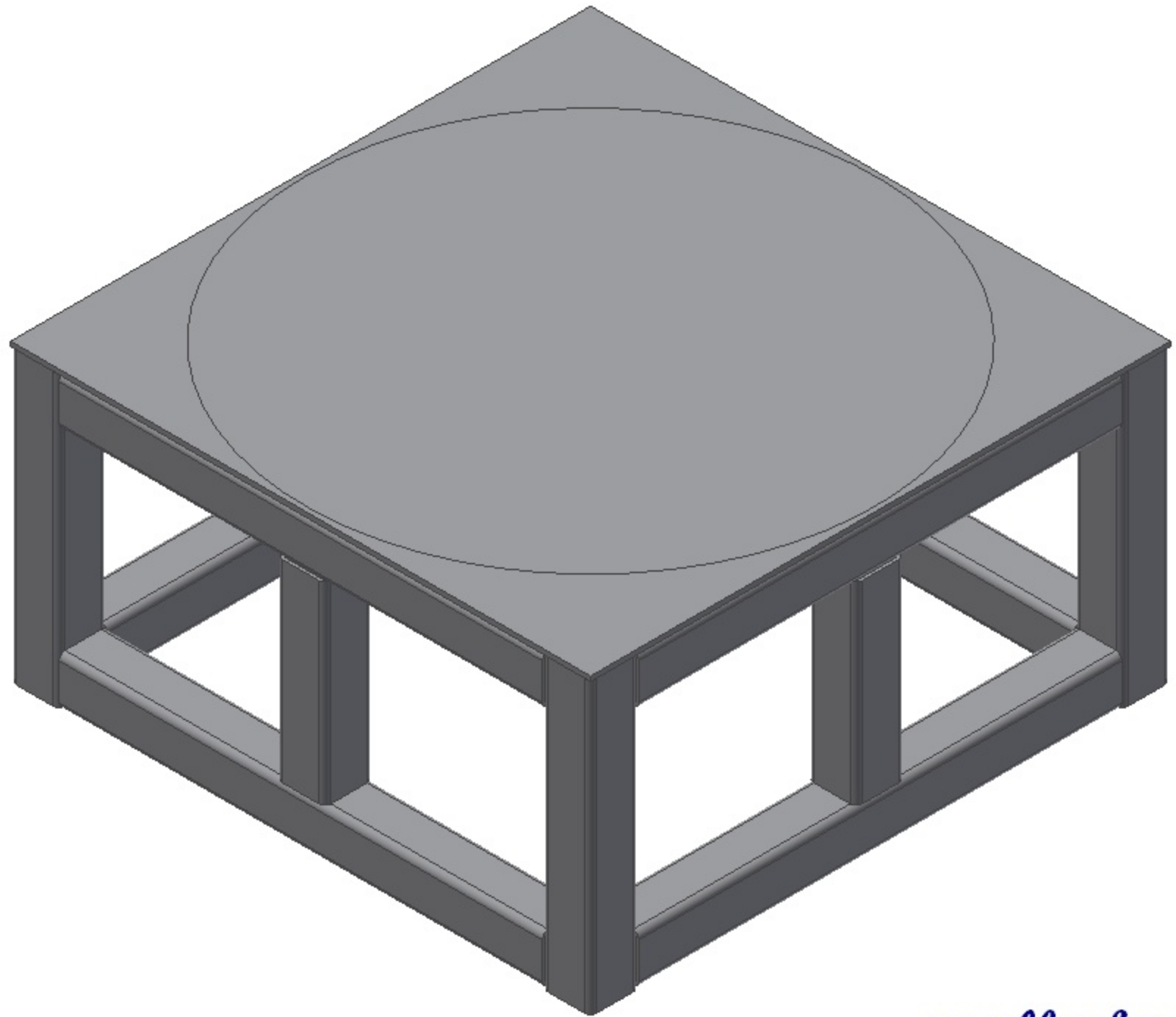
Контакты

Допуск	Тип
<input type="text" value="0,004 in"/>	<input type="text" value="Связано"/>
Нормальная жесткость	Тангенциальная жесткость
<input type="text" value="0,000 фунт_силы/in"/>	<input type="text" value="0,000 фунт_силы/in"/>
Допуск соединителя оболочки (как произведение толщины оболочки)	<input type="text" value="1,750"/>

7
o.volkov&v.zheglova

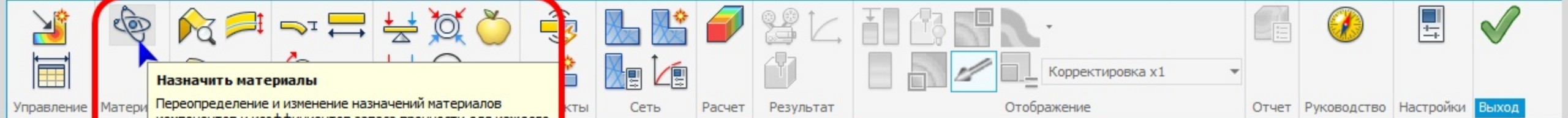


- Модель X +
- Сборка | Моделиров... | Исследование
- Robot Base.iam
- Оптимизация ←
- Robot Base.iam
- Материал
- Зависимости
- Нагрузки
- Контакты
- Сетка
- Результаты



8

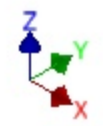
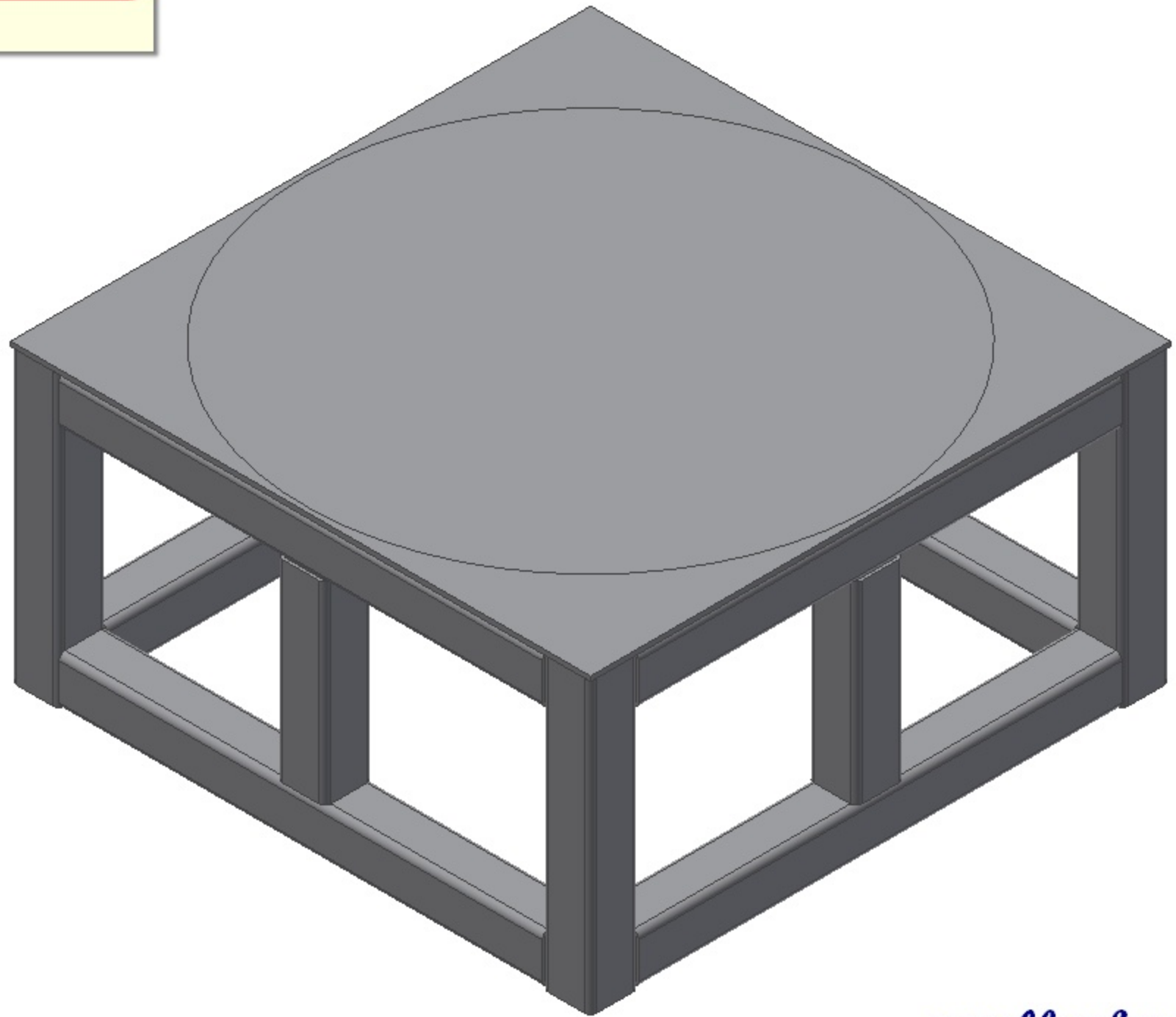
o.volkov&v.zheglova



Назначить материалы
Переопределение и изменение назначений материалов компонентов и коэффициентов запаса прочности для каждого моделирования.

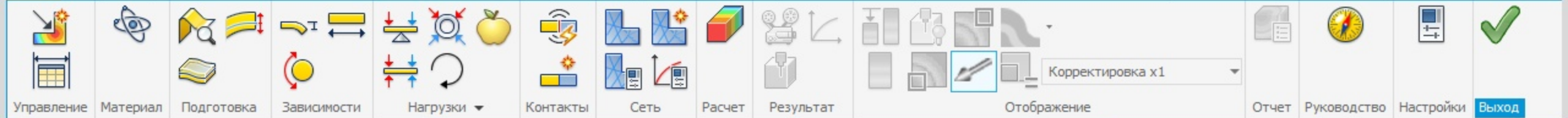
Нажмите F1 для получения дополнительной справки

- Оптимизация
- Robot Base.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



9

o.volkov&v.zheglova



Модель X +
Сборка | Моделиров... | Исследование
Robot Base.iam

Назначить материалы

Компонент	Исходный материал	Переопределить материал	Кoeff. запаса прочности
Robot Base.iam			
base_plate:1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
corner:1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
corner:2	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
corner:3	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
corner:4	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Horizontal:1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Horizontal:2	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Horizontal:3	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Horizontal:4	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Horizontal:5	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Horizontal:6	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Horizontal:7	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Horizontal:8	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Horizontal:9	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
side:1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
side:2	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
side:3	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
side:4	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
top:1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
top:2	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести

Материалы...

OK Отмена

10

o.volkov&v.zheglova

Robot Base.iam X

Назначить материалы

Компонент	Исходный материал	Переопределить материал	Кoeff. запаса прочности
Robot Base.iam			
base_plate:1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
corner:1	⚠ Типовые	Пластик АБС	⚠ Предел текучести
corner:2	⚠ Типовые	Пластик ЖКП	⚠ Предел текучести
corner:3	⚠ Типовые	Пластик ПАЭК	⚠ Предел текучести
corner:4	⚠ Типовые	Пластик ПБТ	⚠ Предел текучести
Horizontal:1	⚠ Типовые	Пластик ПК/АБС	⚠ Предел текучести
Horizontal:2	⚠ Типовые	Пластик ПММА	⚠ Предел текучести
Horizontal:3	⚠ Типовые	Пластик ПФС	⚠ Предел текучести
Horizontal:4	⚠ Типовые	Пластик ПЭТ	⚠ Предел текучести
Horizontal:5	⚠ Типовые	Пластик САН	⚠ Предел текучести
Horizontal:6	⚠ Типовые	Полиацеталь, белый	⚠ Предел текучести
Horizontal:7	⚠ Типовые	Полиацеталь, черный	⚠ Предел текучести
Horizontal:8	⚠ Типовые	Поликарбонат, дымчатый	⚠ Предел текучести
Horizontal:9	⚠ Типовые	Поликарбонат, прозрачный	⚠ Предел текучести
side:1	⚠ Типовые	Полипропилен	⚠ Предел текучести
side:2	⚠ Типовые	Полистирол	⚠ Предел текучести
side:3	⚠ Типовые	Полистирол, высокопрочный	⚠ Предел текучести
side:4	⚠ Типовые	Полиэтилен, высокая плотность	⚠ Предел текучести
top:1	⚠ Типовые	Полиэтилен, низкая плотность	⚠ Предел текучести
top:2	⚠ Типовые	⚠ Резина	⚠ Предел текучести
		Свинец	⚠ Предел текучести
		СВМПЭ, белый	⚠ Предел текучести
		СВМПЭ, черный	⚠ Предел текучести
		Серебро	
		Сталь	
		Сталь нержавеющая, 440С	
		Сталь, высокопрочная, низколегированная	
		Сталь, гальванизированная	
		Сталь, ковкая	
		Сталь, легированная	
		Сталь, литейная	

Материалы... OK Отмена



11

o.volkov&v.zheglova

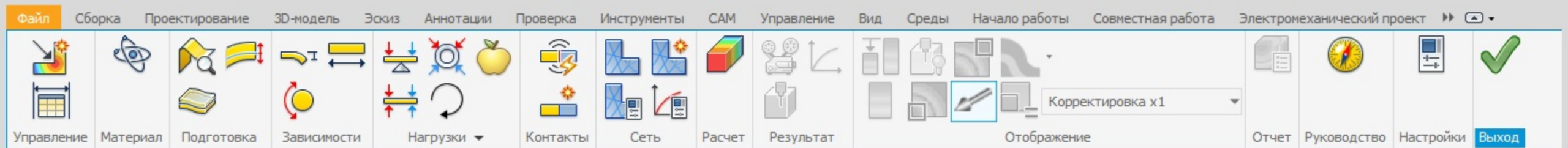
Назначить материалы

Компонент	Исходный материал	Переопределить материал	Кoeff. запаса прочности
Robot Base.iam			
base_plate:1	⚠ Типовые	Сталь	Предел текучести
corner:1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
corner:2	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
corner:3	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
corner:4	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Horizontal:1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Horizontal:2	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Horizontal:3	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Horizontal:4	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Horizontal:5	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Horizontal:6	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Horizontal:7	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Horizontal:8	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Horizontal:9	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
side:1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
side:2	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
side:3	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
side:4	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
top:1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
top:2	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести

Материалы... OK Отмена



12
o.volkov&v.zheglova



Модель X +
Сборка | Моделиров... | Исследование
Robot Base.iam

Компонент	Исходный материал	Переопределить материал	Коэфф. запаса прочности
Robot Base.iam			
base_plate:1	⚠ Типовые	Сталь	Предел текучести
corner:1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
corner:2	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
corner:3	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
corner:4	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Horizontal:1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Horizontal:2	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Horizontal:3	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Horizontal:4	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Horizontal:5	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Horizontal:6	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Horizontal:7	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Horizontal:8	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
Horizontal:9	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
side:1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
side:2	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
side:3	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
side:4	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
top:1	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести
top:2	⚠ Типовые	⚠ (как определено)	⚠ Предел текучести

Копировать
Вставить



13

o.volkov&v.zheglova

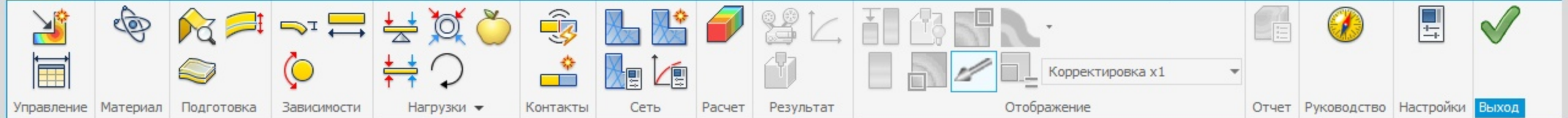
Назначить материалы

Компонент	Исходный материал	Переопределить материал	Кoeff. запаса прочности
Robot Base.iam			
base_plate:1	⚠ Типовые	Сталь	Предел текучести
corner:1	⚠ Типовые	Сталь	Предел текучести
corner:2	⚠ Типовые	Сталь	Предел текучести
corner:3	⚠ Типовые	Сталь	Предел текучести
corner:4	⚠ Типовые	Сталь	Предел текучести
Horizontal:1	⚠ Типовые	Сталь	Предел текучести
Horizontal:2	⚠ Типовые	Сталь	Предел текучести
Horizontal:3	⚠ Типовые	Сталь	Предел текучести
Horizontal:4	⚠ Типовые	Сталь	Предел текучести
Horizontal:5	⚠ Типовые	Сталь	Предел текучести
Horizontal:6	⚠ Типовые	Сталь	Предел текучести
Horizontal:7	⚠ Типовые	Сталь	Предел текучести
Horizontal:8	⚠ Типовые	Сталь	Предел текучести
Horizontal:9	⚠ Типовые	Сталь	Предел текучести
side:1	⚠ Типовые	Сталь	Предел текучести
side:2	⚠ Типовые	Сталь	Предел текучести
side:3	⚠ Типовые	Сталь	Предел текучести
side:4	⚠ Типовые	Сталь	Предел текучести
top:1	⚠ Типовые	Сталь	Предел текучести
top:2	⚠ Типовые	Сталь	Предел текучести

OK Отмена



14
o.volkov&v.zheglova

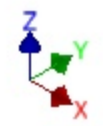
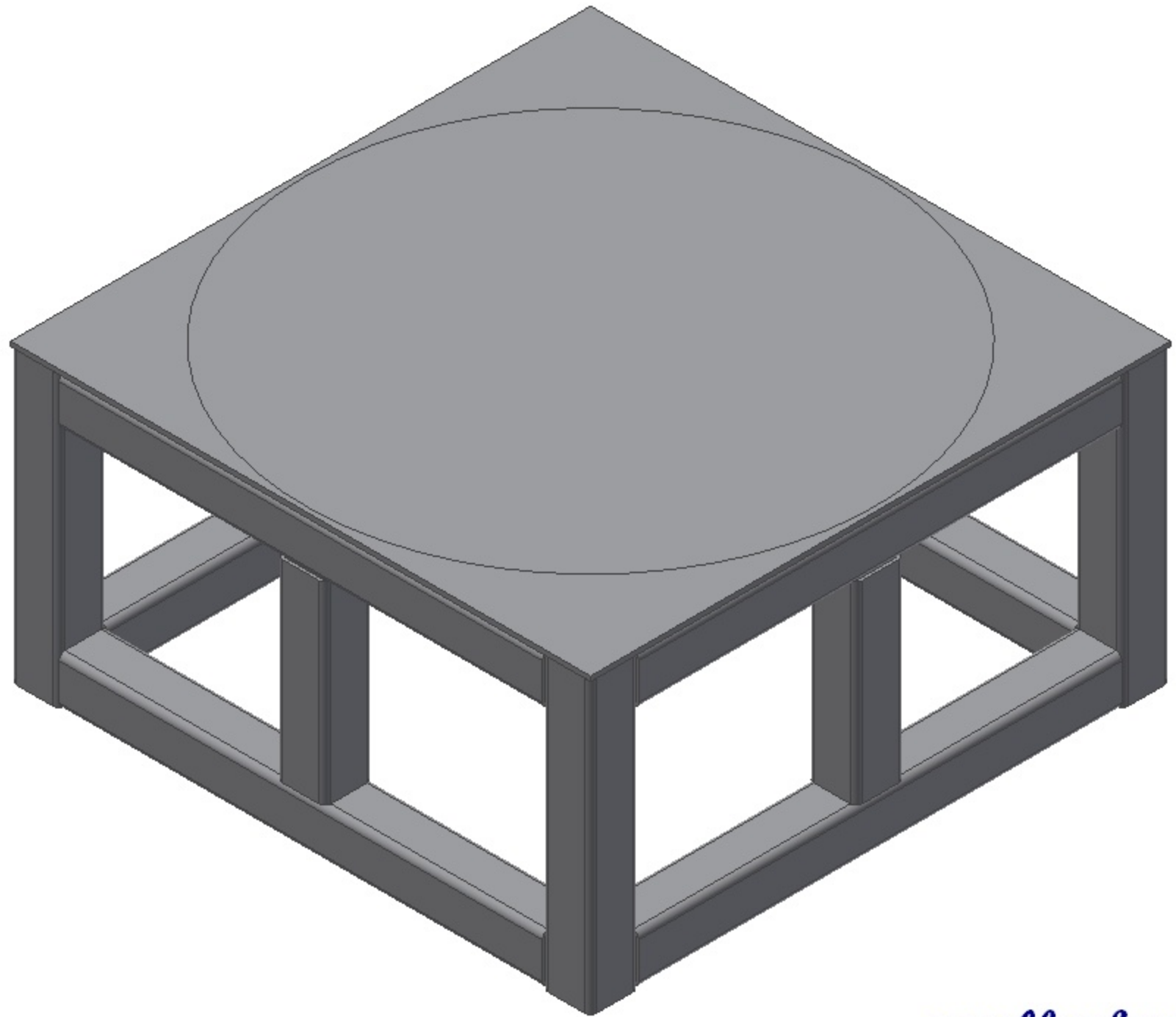


Модель X +

Сборка | Моделиров... | Исследование

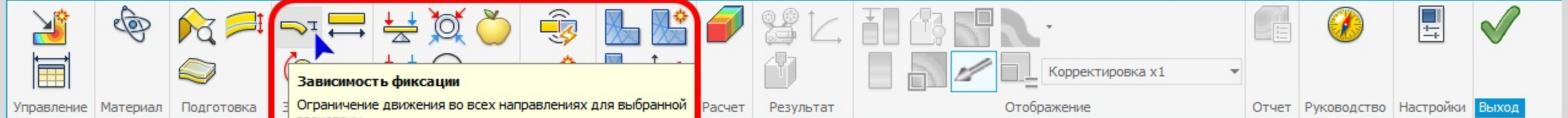
Robot Base.iam

- Оптимизация
 - Material
 - Steel
 - Horizontal.ipt
 - base_plate.ipt
 - corner.ipt
 - side.ipt
 - top.ipt
 - Loads
 - Contacts
 - Grid
 - Results



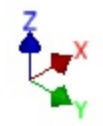
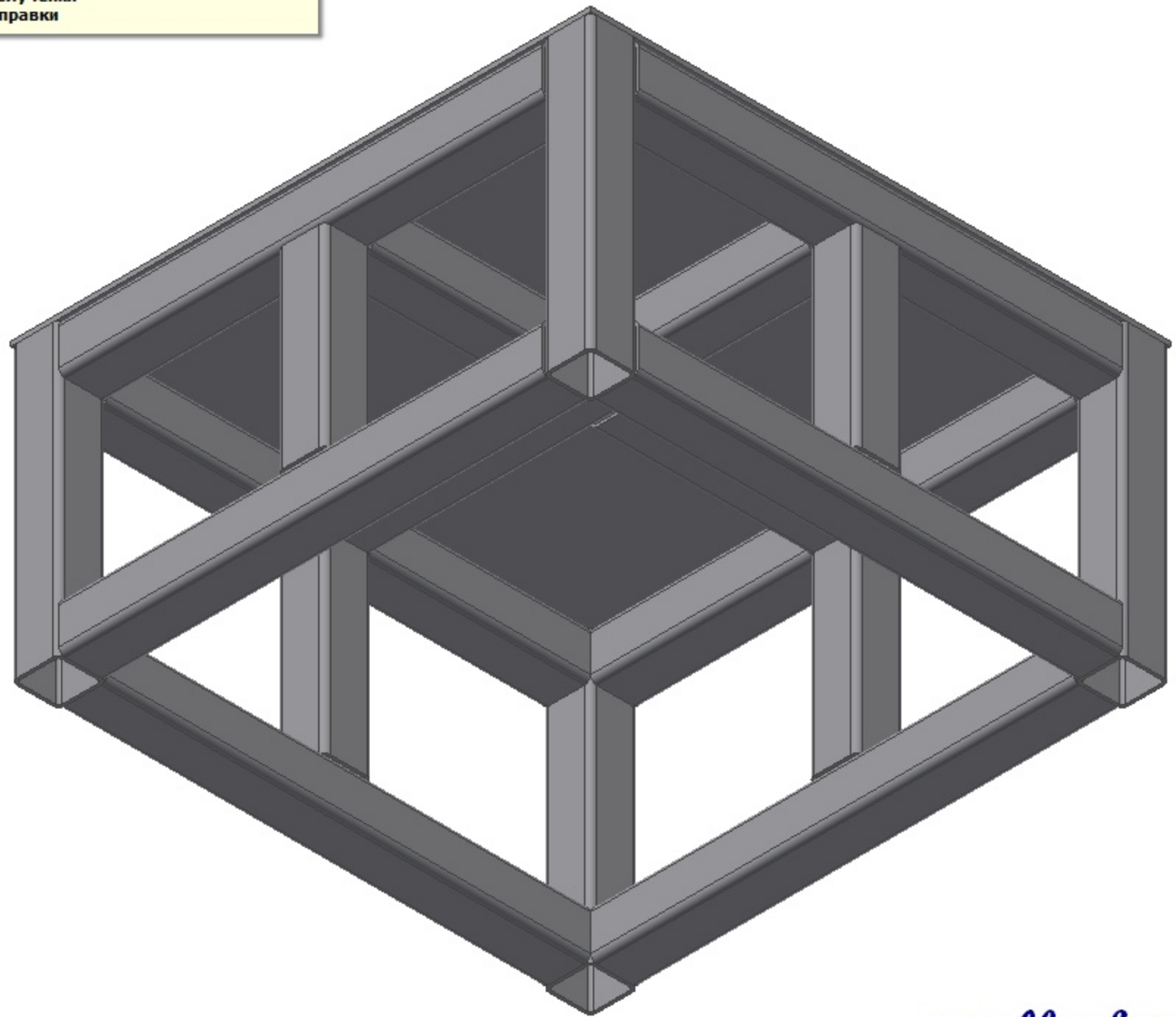
15

o.volkov&v.zheglova



Зависимость фиксации
Ограничение движения во всех направлениях для выбранной геометрии.
Нажмите F1 для получения дополнительной справки

- Модель X +
- Сборка | Моделиров... | Исследование
- Robot Base.iam
 - Оптимизация
 - Robot Base.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



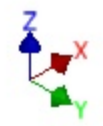
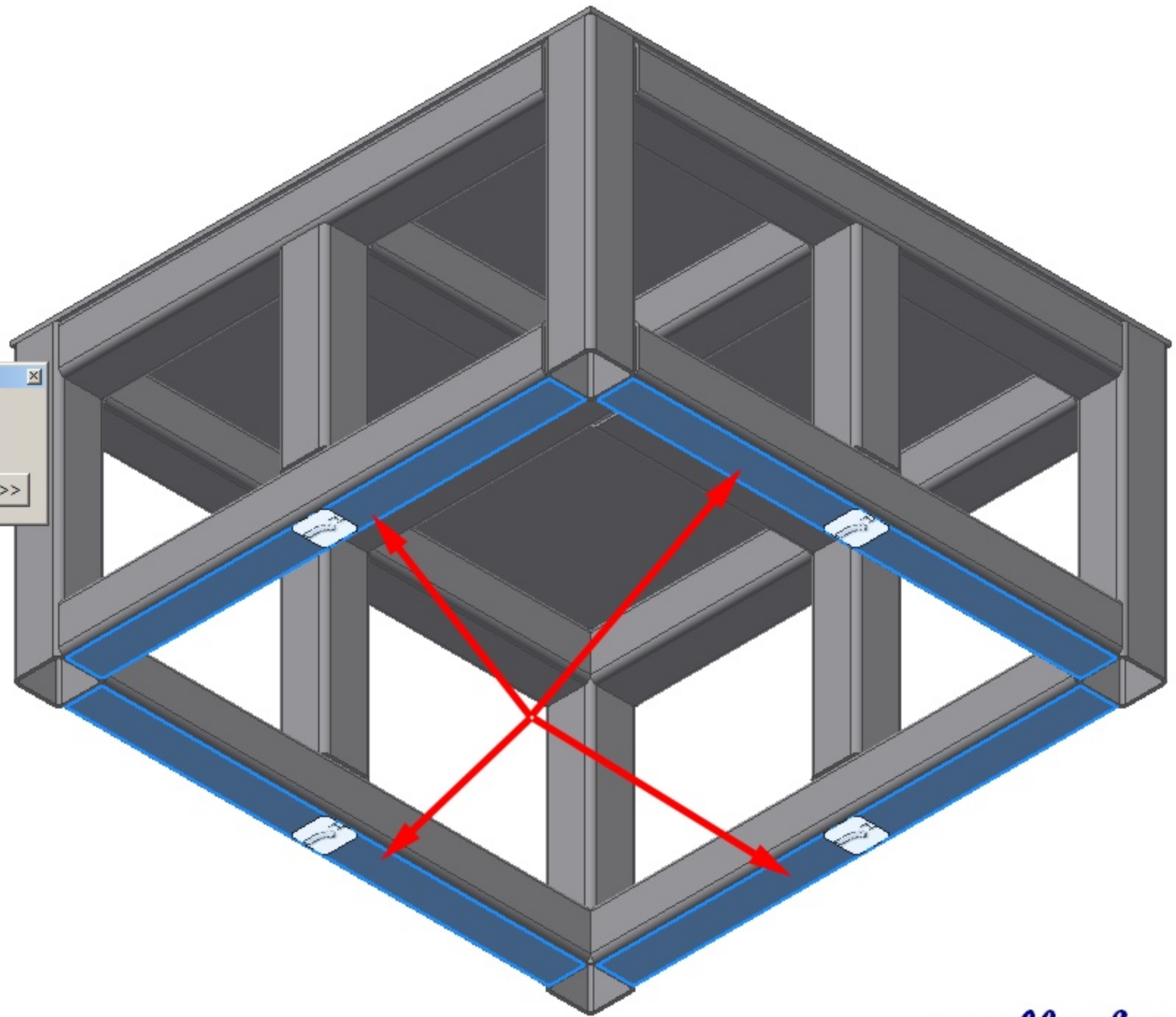
16

o.volkov&v.zheglova

Зависимость фиксации

Грани

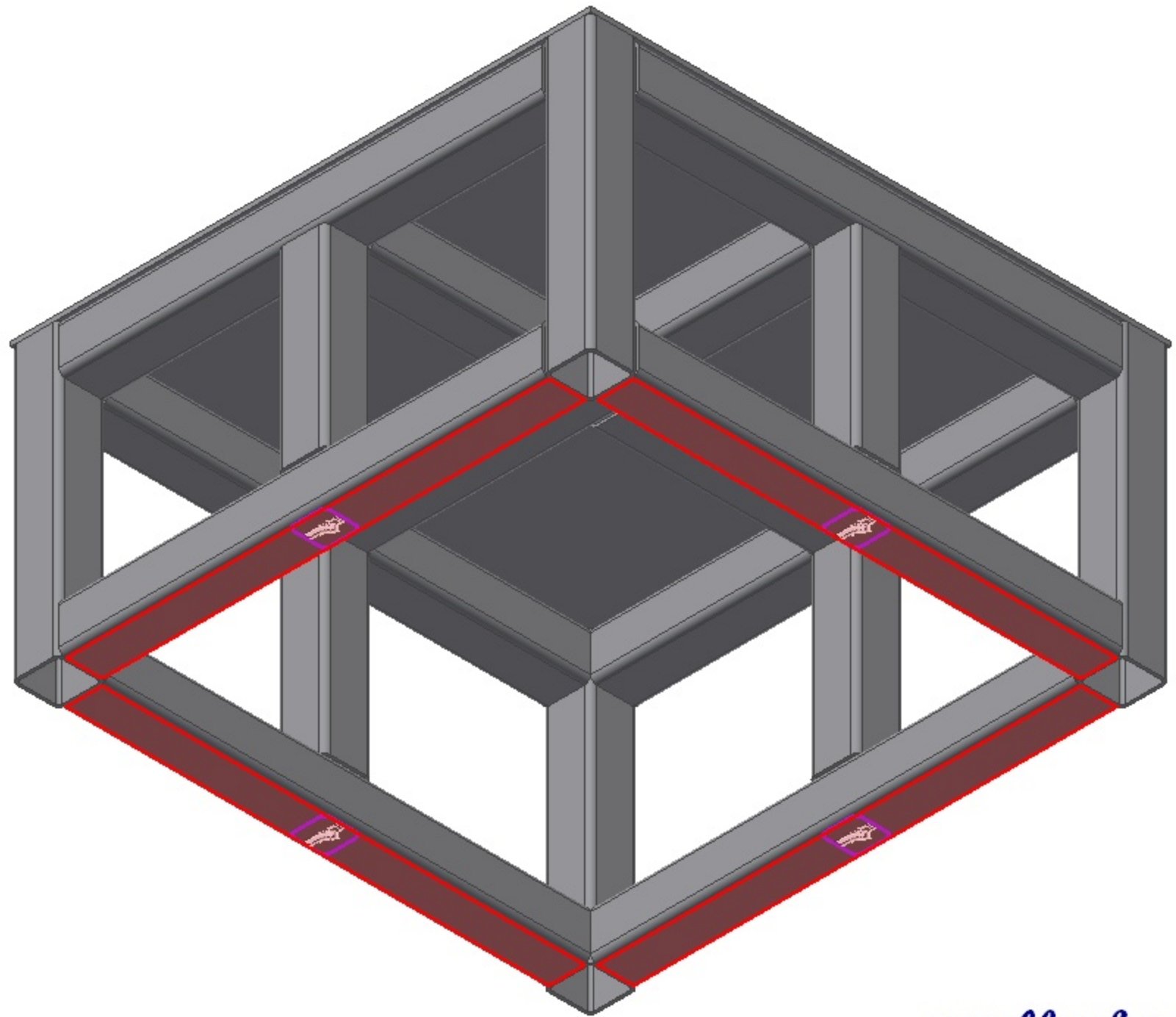
OK Отмена Применить >>



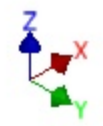
Модель X +

Сборка | Моделиров... | Исследование

- Robot Base.iam
 - Оптимизация
 - Robot Base.iam
 - Материал
 - Зависимости**
 - Зависимость фиксации: 1
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

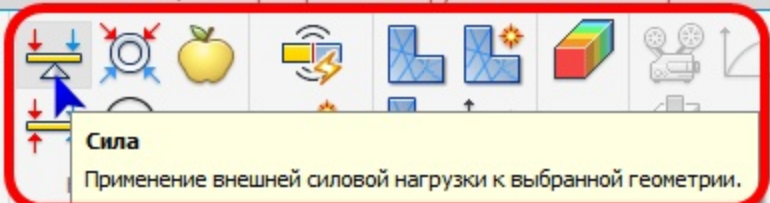


Navigation toolbar with icons for: Home, Rotate, Pan, Zoom, and other standard CAD navigation functions.



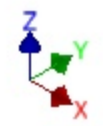
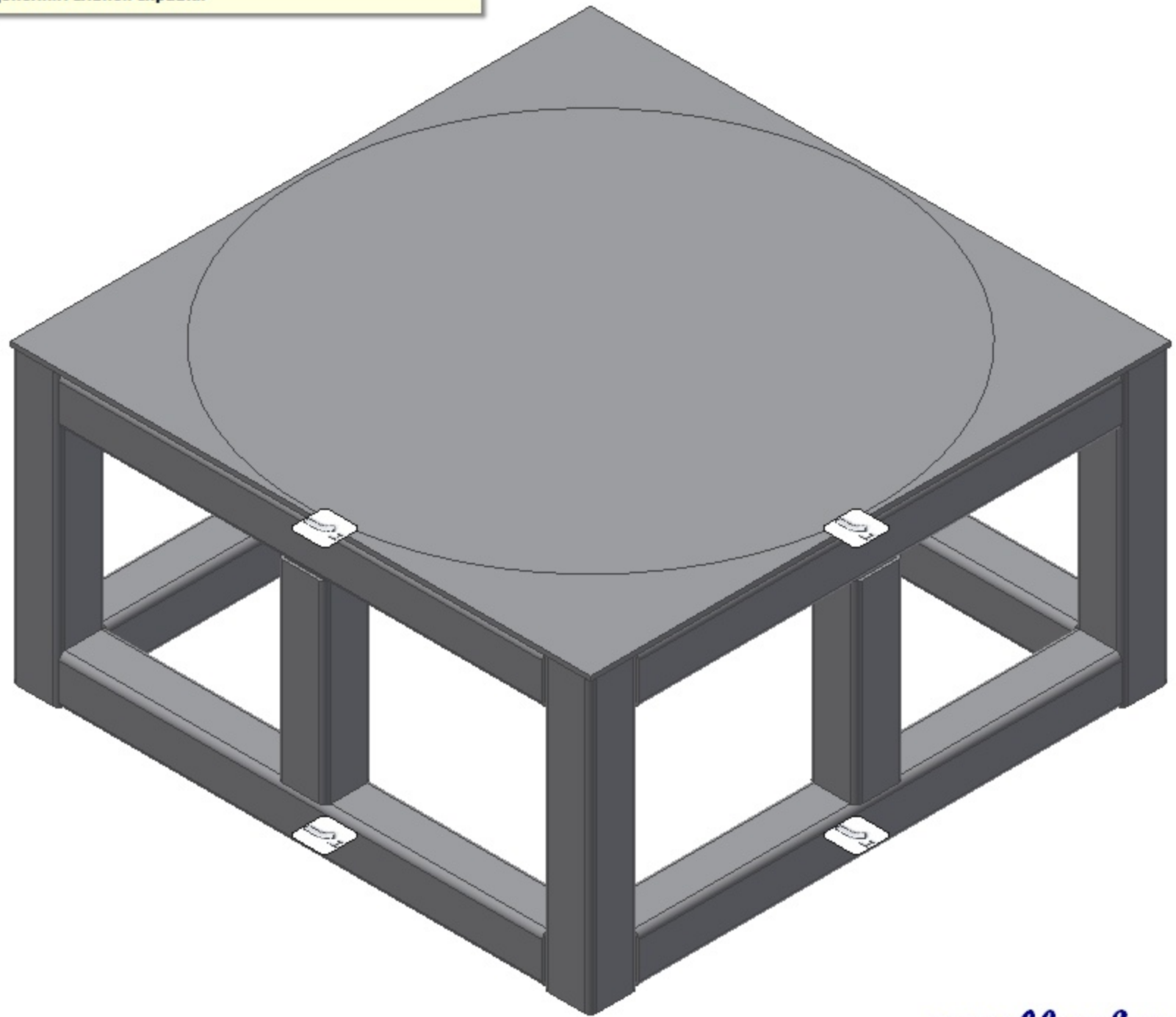
18

o.volkov&v.zheglova



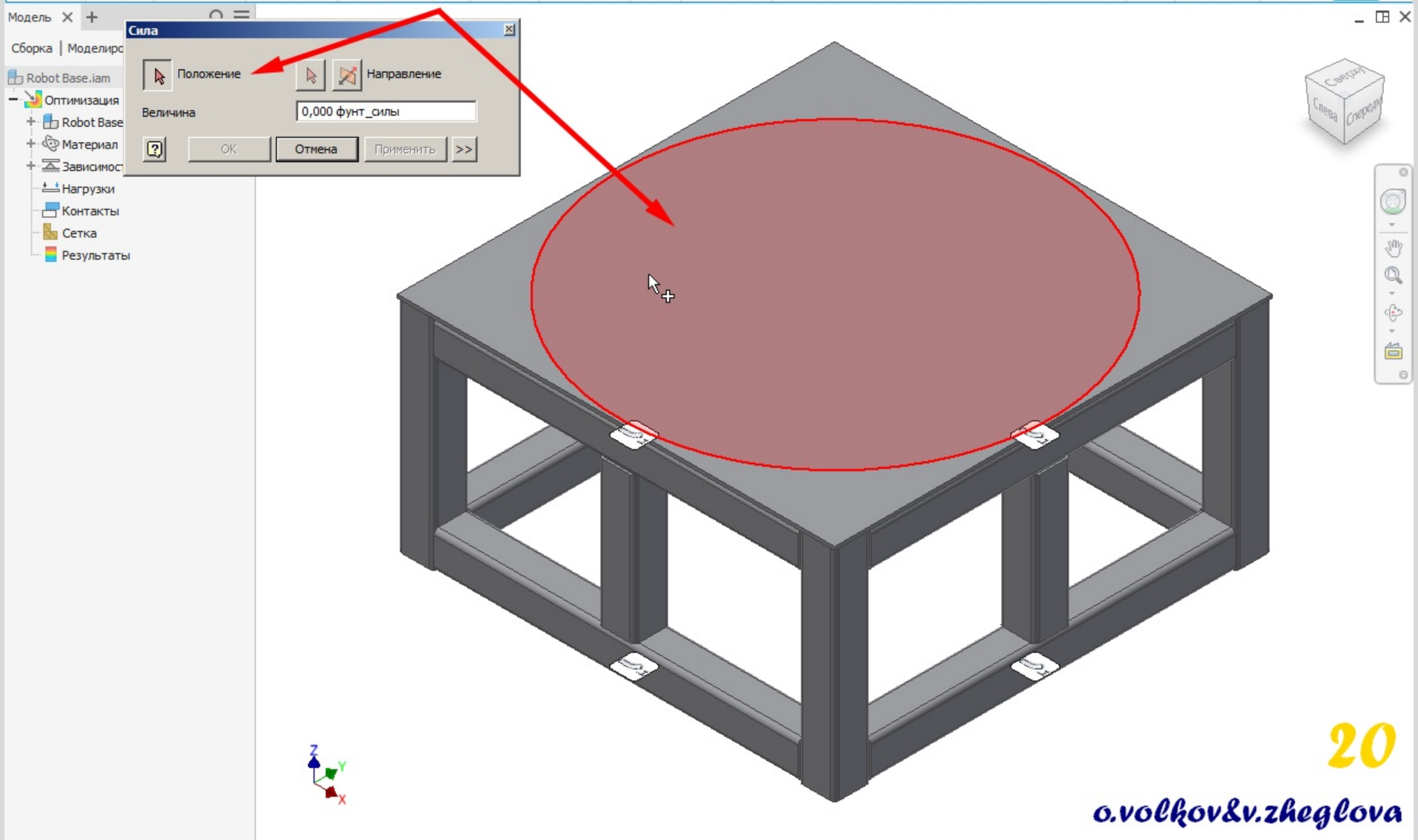
Нажмите F1 для получения дополнительной справки

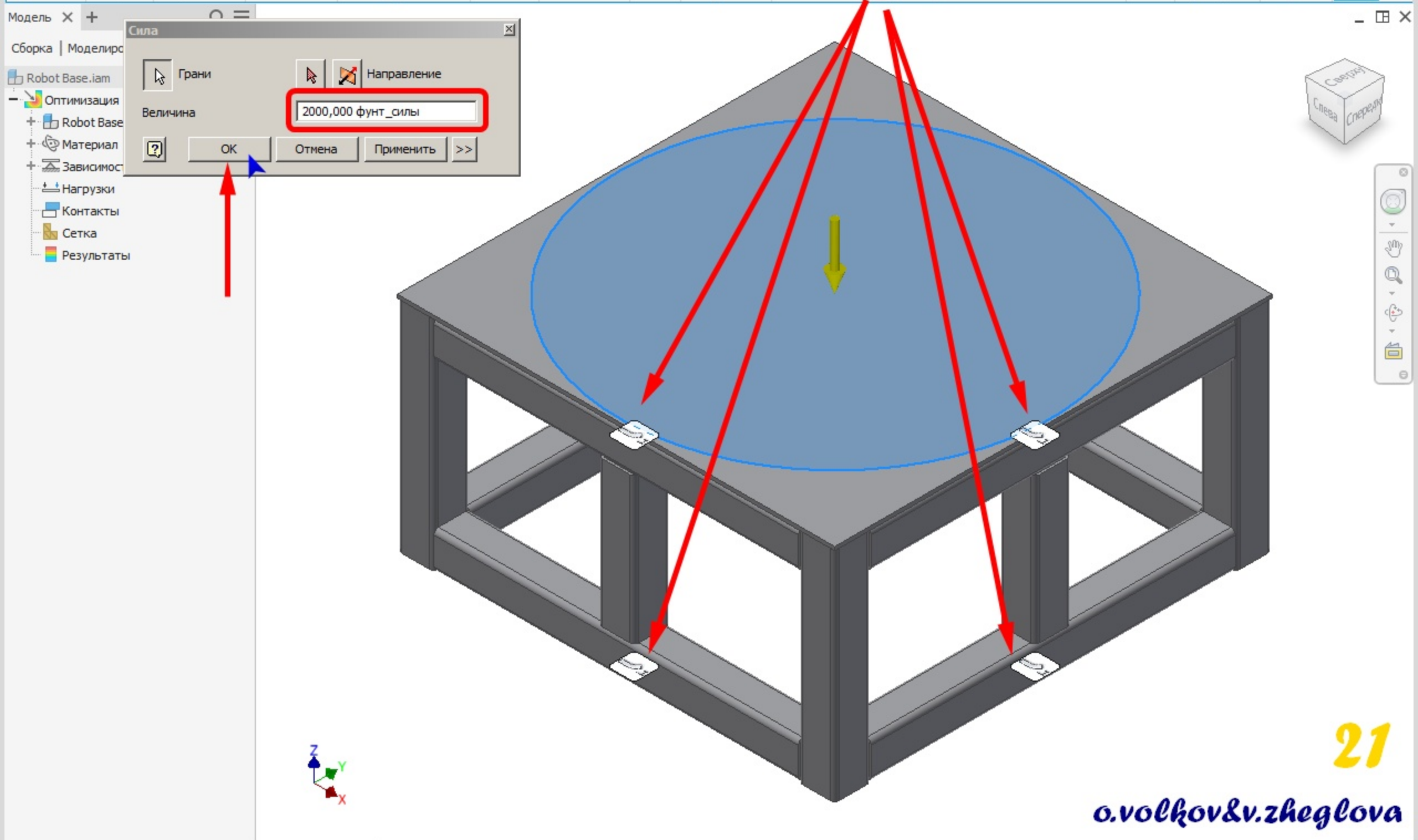
- Модель X +
- Сборка | Моделиров... | Исследование
- Robot Base.iam
 - Оптимизация
 - Robot Base.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

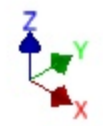
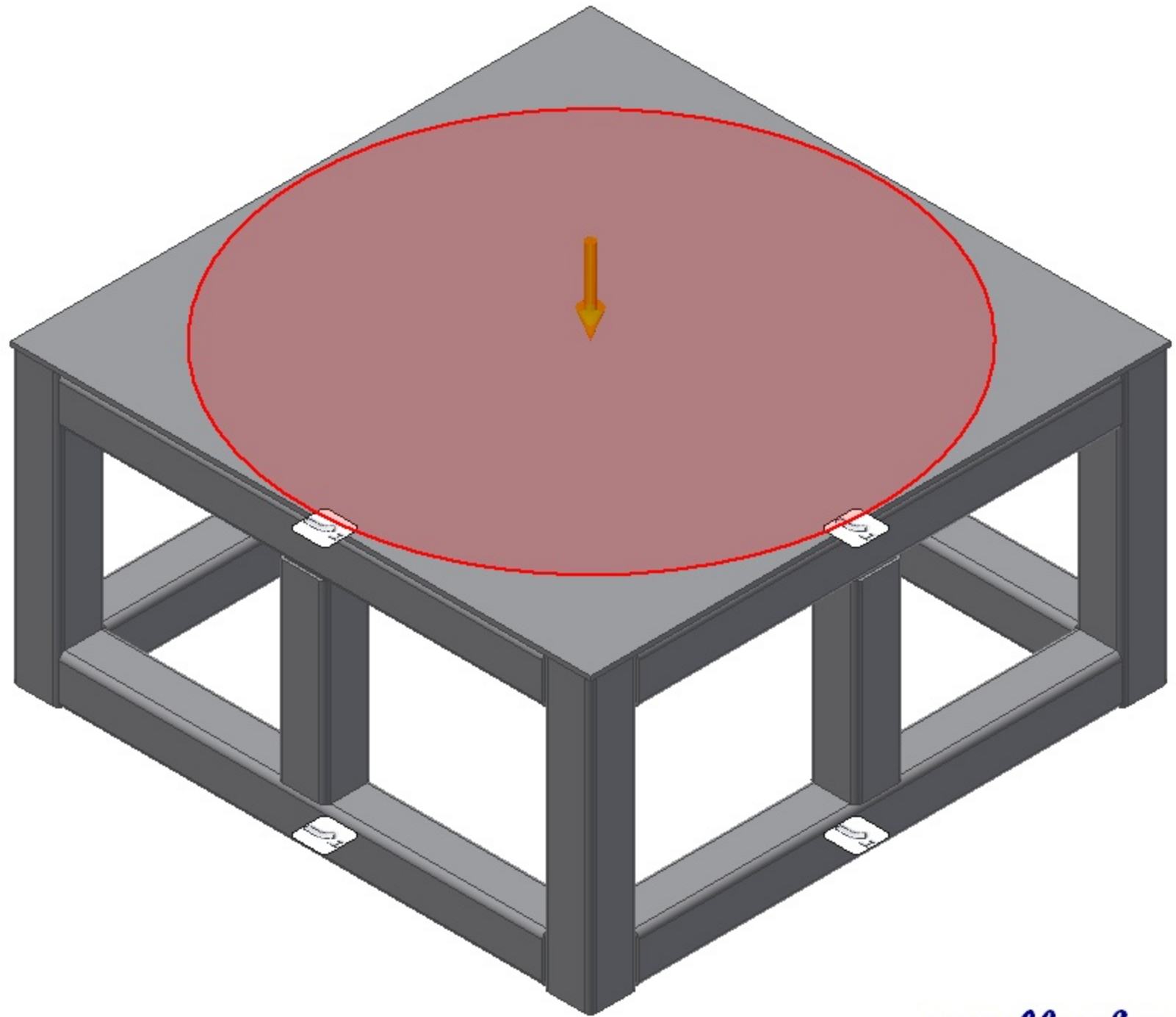


19

o.volkov&v.zheglova

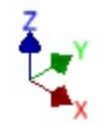
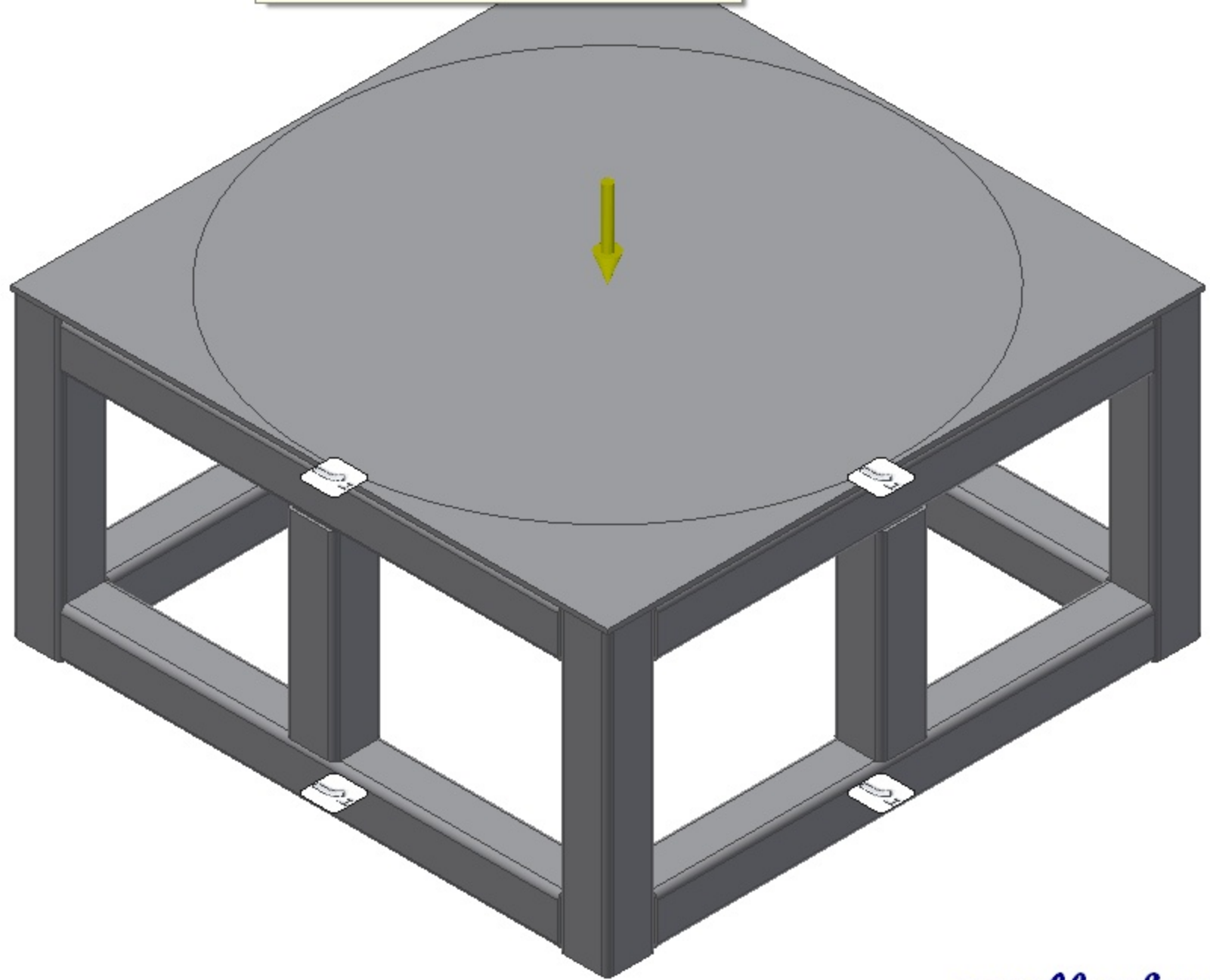






Настройки сети
Отображение настроек, используемых для создания сетки.

Нажмите F1 для получения дополнительной справки



23

o.volkov&v.zheglova

Настройки сети

Общие параметры

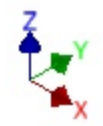
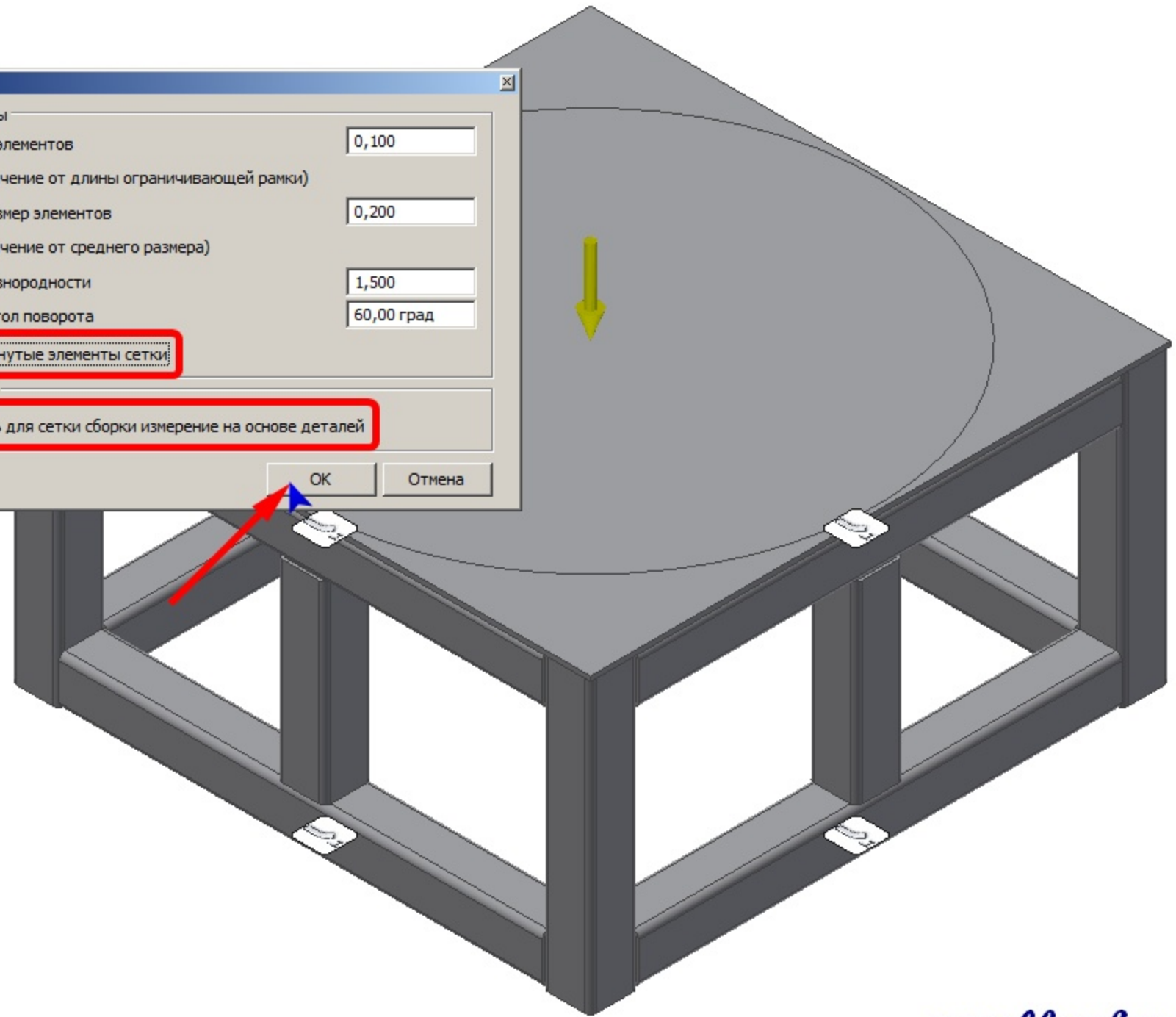
Средний размер элементов	0,100
(как дробное значение от длины ограничивающей рамки)	
Минимальный размер элементов	0,200
(как дробное значение от среднего размера)	
Коэффициент разнородности	1,500
Максимальный угол поворота	60,00 град

Создать изогнутые элементы сетки

Параметр сборки

Использовать для сетки сборки измерение на основе деталей

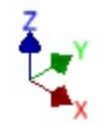
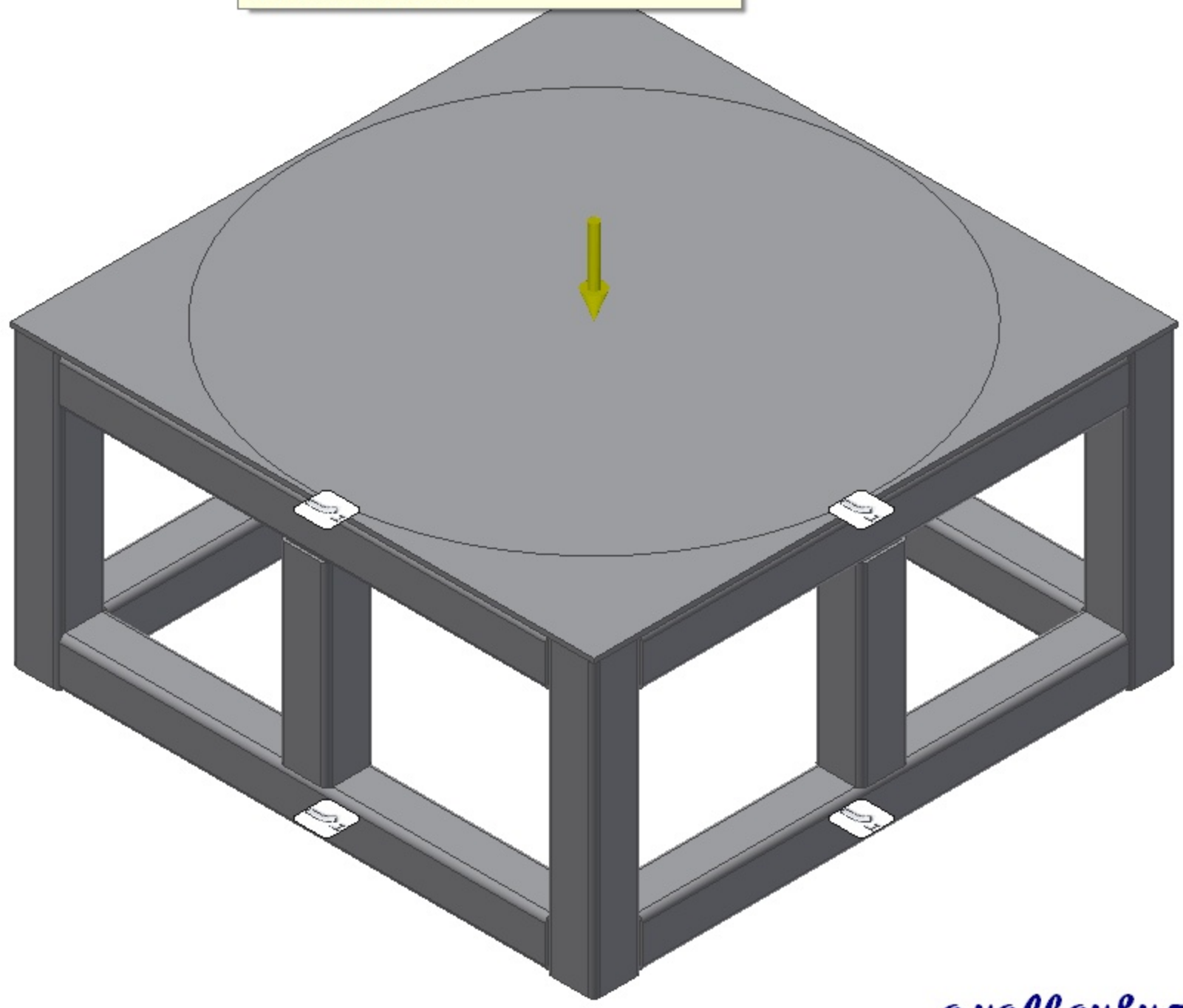
OK Отмена



Вид сетки
Наложение сетки на модель для ее отображения относительно элементов геометрии.

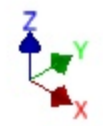
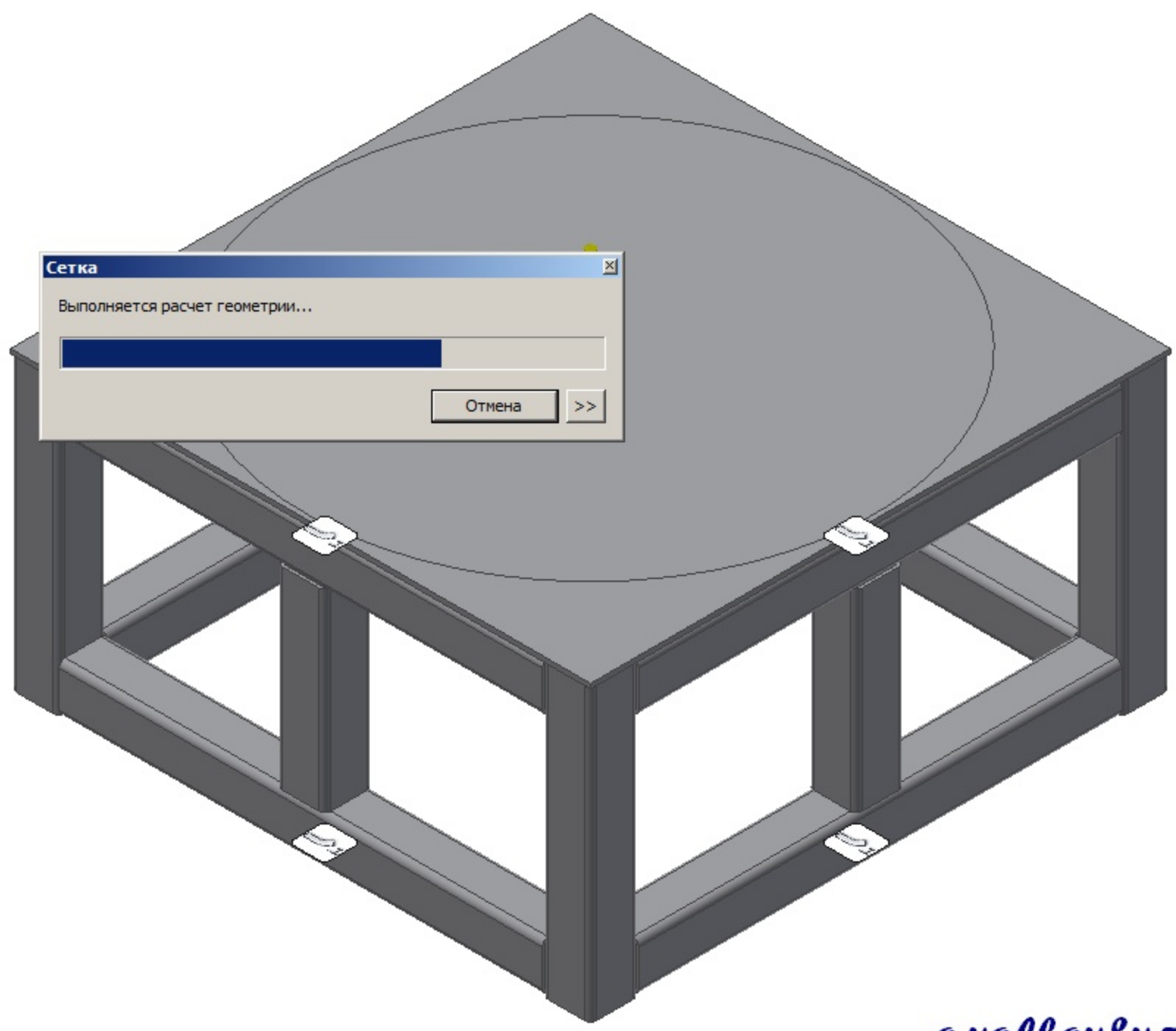
Нажмите F1 для получения дополнительной справки

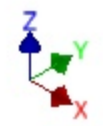
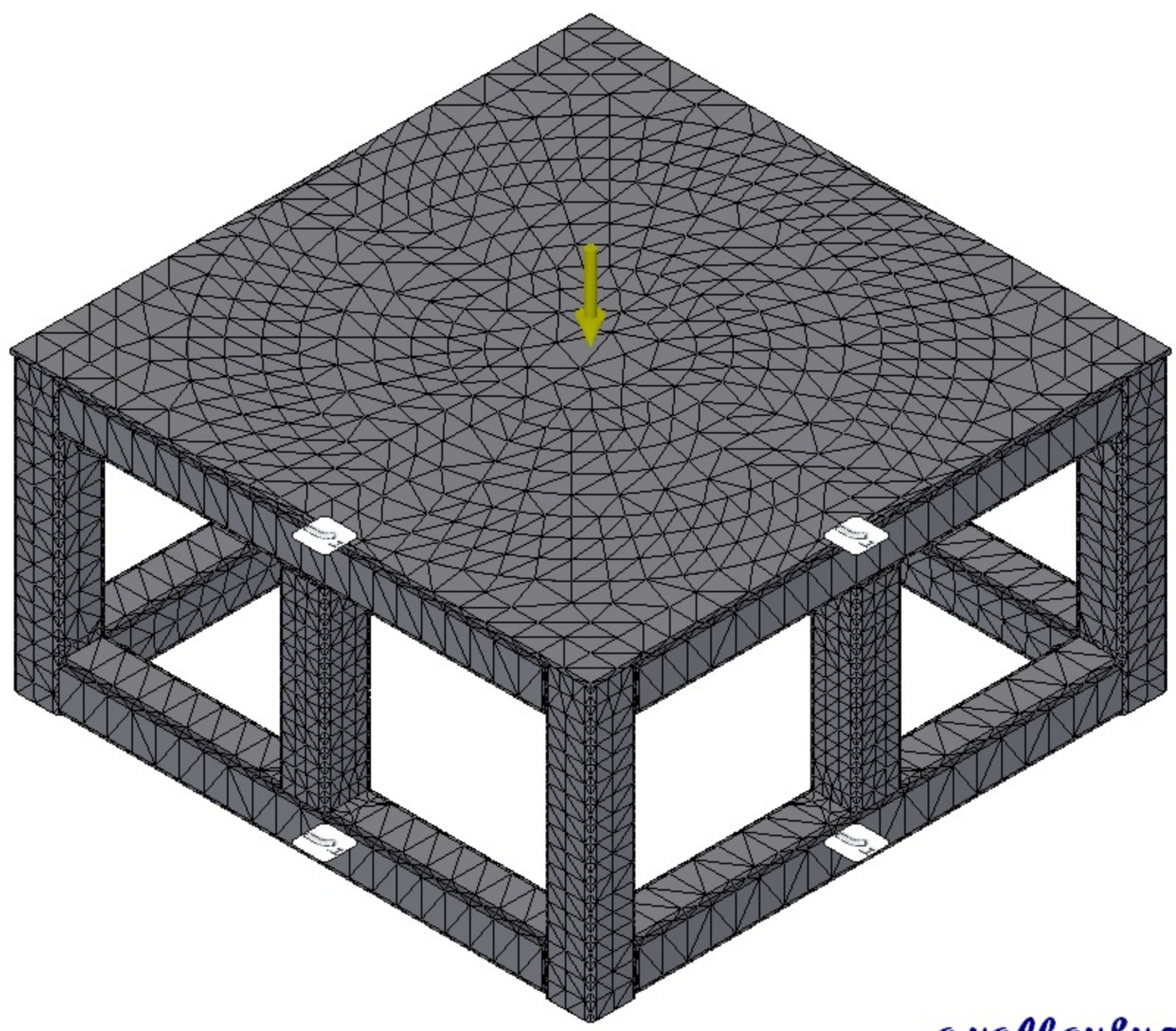
- Модель X +
- Сборка | Моделиров... | Исследование
- Robot Base.iam
 - Оптимизация
 - Robot Base.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



25

o.volkov&v.zheglova





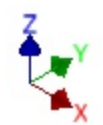
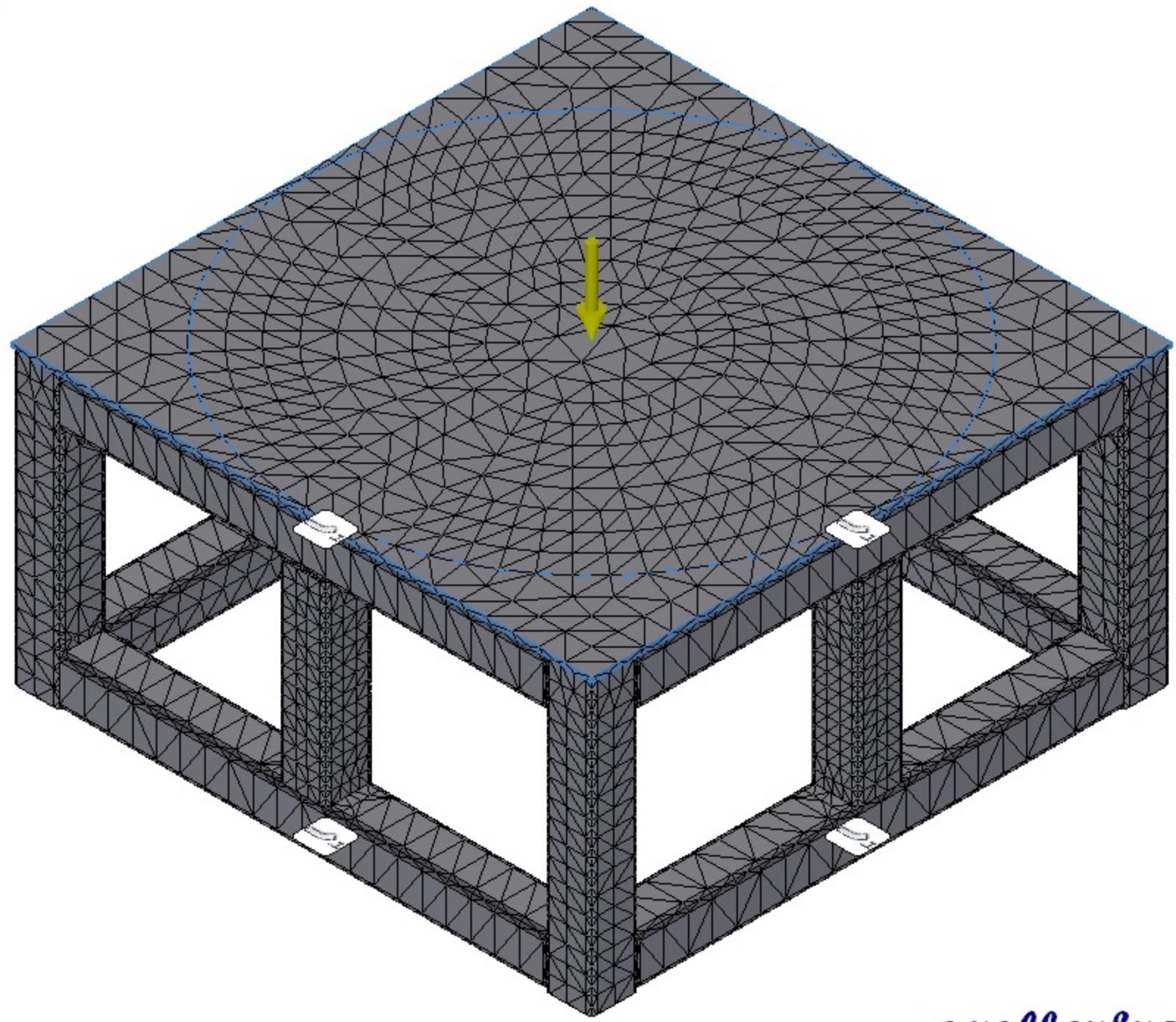
27

o.volkov&v.zheglova

Узлы: 104775
Элементы: 51768

- Robot Base.iam
- Оптимизация
- Robot Base.iam
 - base_plate:1
 - corner:1
 - corner:2
 - corner:3
 - corner:4
 - Horizontal:1
 - Horizontal:2
 - Horizontal:3
 - Horizontal:4
 - Horizontal:5
 - Horizontal:6
 - Horizontal:7
 - Horizontal:8
 - Horizontal:9
 - side:1
 - side:2
 - side:3
 - side:4
 - top:1
 - top:2
 - Взаимосвязи
- Материал
- Зависимости
- Нагрузки
- Контакты
- Сетка
- Результаты

- Повторить граничные условия
- Показать параметры
- Редактировать контакты
- Исключить из исследования
- Срединная поверхность
- Открыть
- Изолировать
- Сборка целиком
- Видимость
- Доступно
- Развернуть все дочерние
- Свернуть все дочерние
- Найти в окне
- Разделы справки...



28

o.volkov&v.zheglova

Модель X + Узлы: 104775
Элементы: 51768

Сборка | Моделиров... | Исследование

- Robot Base.iam
- Оптимизация
 - Robot Base.iam
 - base_plate:1
 - corner:1
 - corner:2
 - corner:3
 - corner:4
 - Horizontal:1
 - Horizontal:2
 - Horizontal:3
 - Horizontal:4
 - Horizontal:5
 - Horizontal:6
 - Horizontal:7
 - Horizontal:8
 - Horizontal:9
 - side:1
 - side:2
 - side:3
 - side:4
 - top:1
 - top:2
 - Взаимосвязи
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

Выбрать параметр

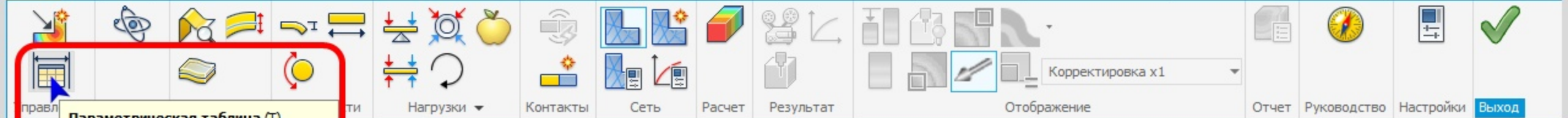
	Имя параметра	Единица	Формула	Номинальное значение
Параметры модели				
	d0	in	PlateThickness	0,200
<input type="checkbox"/>	d1	град	0 град	0,00
<input type="checkbox"/>	d2	in	11,811 in * 2 6p	23,622
	d3	in	Width	24,000
	d4	in	Width	24,000
	d6	in	Width / 2 6p	12,000
Пользовательские параметры				
<input type="checkbox"/>	Width	in	24,000	24,000
<input type="checkbox"/>	PlateThickness	in	0,2 in	0,200
<input type="checkbox"/>	Height	in	12 in	12,000
<input type="checkbox"/>	MemberThickness	in	0,125 in	0,125
<input checked="" type="checkbox"/>	MemberWidth	in	2,00000000 in	2,000
	HorizontalLength	in	Width - 2 6p * MemberWidth	20,000
	CornerLength	in	Height	12,000
	SideLength	in	Height - 2 6p * MemberWidth	8,000

OK Отмена



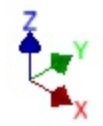
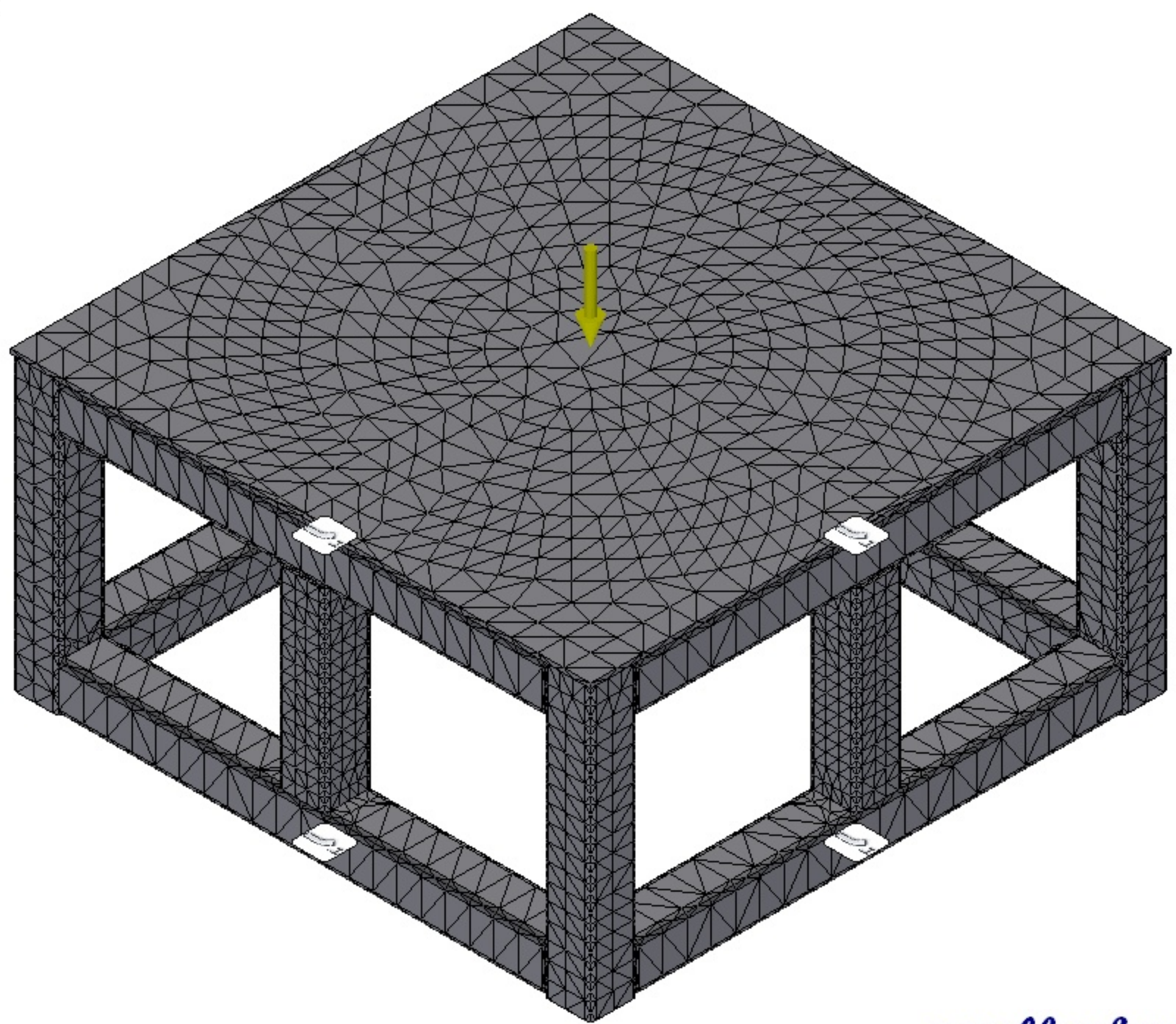
29

o.volkov&v.zheglova



Параметрическая таблица (T)
Отображение параметрической таблицы.
Нажмите F1 для получения дополнительной справки

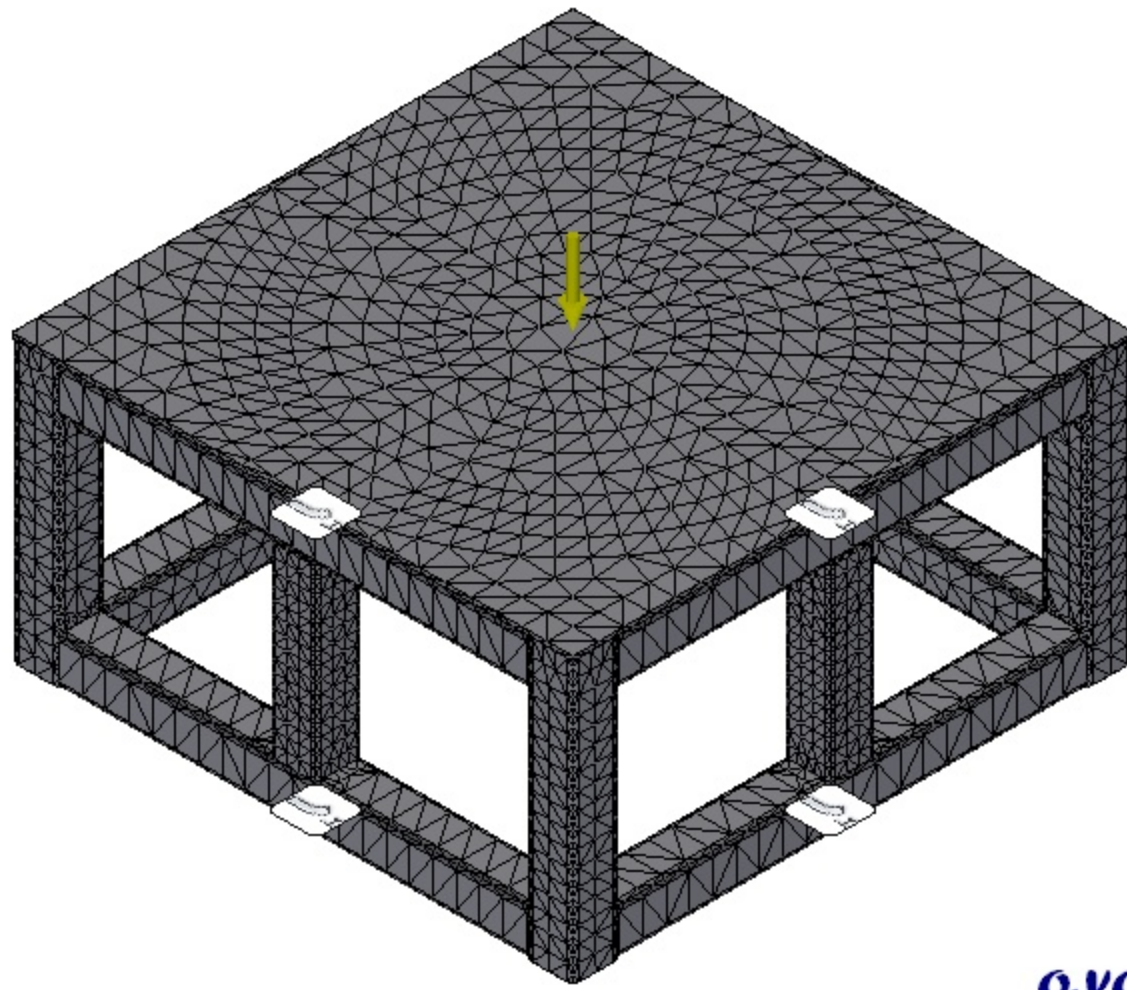
- Оптимизация
 - Robot Base.iam
 - base_plate:1
 - corner:1
 - corner:2
 - corner:3
 - corner:4
 - Horizontal:1
 - Horizontal:2
 - Horizontal:3
 - Horizontal:4
 - Horizontal:5
 - Horizontal:6
 - Horizontal:7
 - Horizontal:8
 - Horizontal:9
 - side:1
 - side:2
 - side:3
 - side:4
 - top:1
 - top:2
 - Взаимосвязи
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



30

o.volkov&v.zheglova

- Модель X + Узлы: 104775
Элементы: 51768
- Сборка | Моделиров... | [Исследование](#)
- Robot Base.iam
- Оптимизация
 - Robot Base.iam
 - base_plate:1
 - corner:1
 - corner:2
 - corner:3
 - corner:4
 - Horizontal:1
 - Horizontal:2
 - Horizontal:3
 - Horizontal:4
 - Horizontal:5
 - Horizontal:6
 - Horizontal:7
 - Horizontal:8
 - Horizontal:9
 - side:1
 - side:2
 - side:3
 - side:4
 - top:1
 - top:2
 - Взаимосвязи
 - Материал



31
o.volkov&v.zheglova

Параметрическая таблица X +

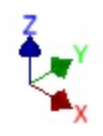
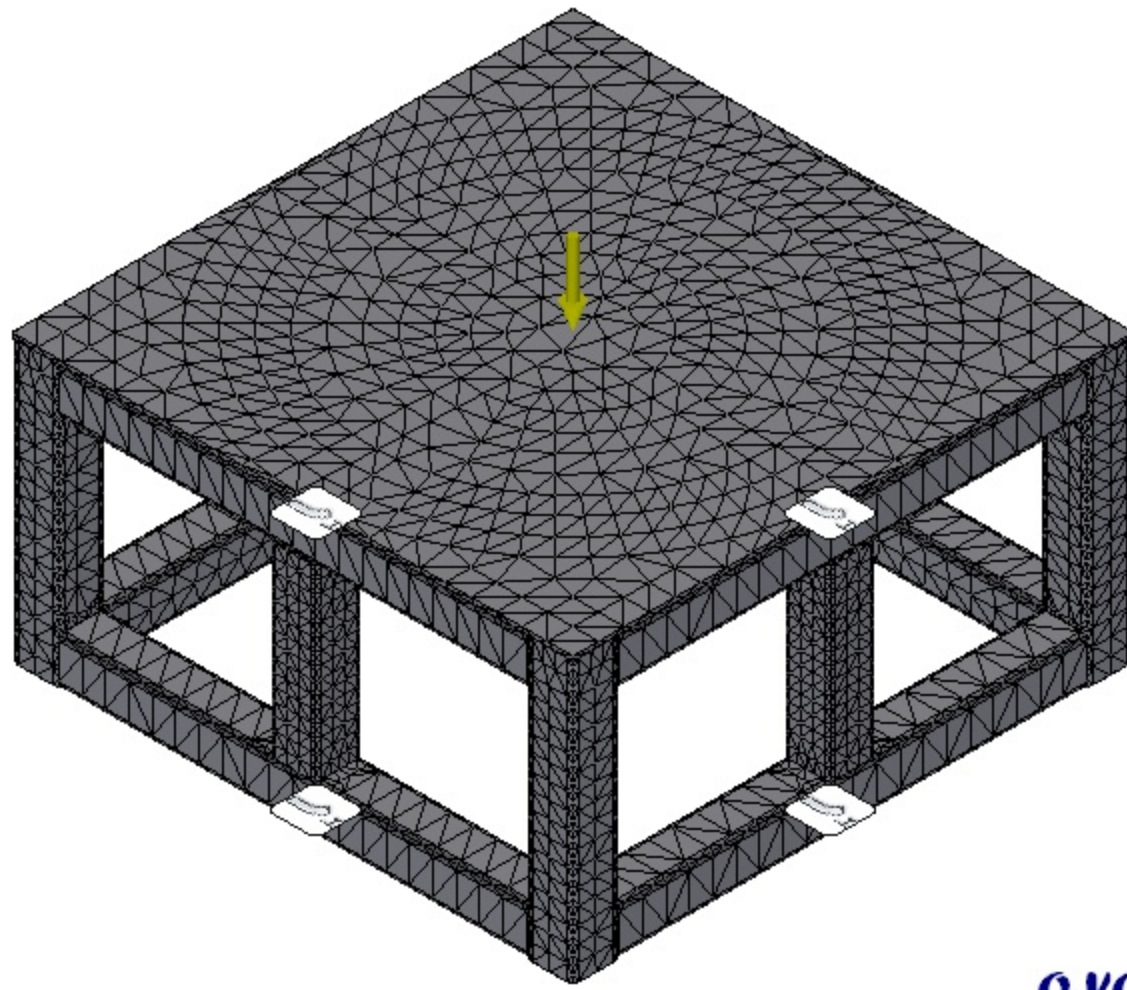
Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Кoeff. запаса прочности	Значение результата	Единица

Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
base_plate.ipt		MemberWidth	2	2	in

- Модель X + Узлы:104775
Элементы:51768
- Сборка | Моделиров... | [Исследование](#)
- Robot Base.iam
- Оптимизация
 - Robot Base.iam
 - base_plate:1
 - corner:1
 - corner:2
 - corner:3
 - corner:4
 - Horizontal:1
 - Horizontal:2
 - Horizontal:3
 - Horizontal:4
 - Horizontal:5
 - Horizontal:6
 - Horizontal:7
 - Horizontal:8
 - Horizontal:9
 - side:1
 - side:2
 - side:3
 - side:4
 - top:1
 - top:2
 - Взаимосвязи
 - Материал



32
o.volkov&v.zheglova

Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Точности	Значение результата	Единица

Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
base_plate.ipt		MemberWidth	1-2	2	in

enter



- Модель X + Узлы:104775
Элементы:51768
- Сборка | Моделиров... | [Исследование](#)
- Robot Base.iam
- Оптимизация
 - Robot Base.iam
 - base_plate:1
 - corner:1
 - corner:2
 - corner:3
 - corner:4
 - Horizontal:1
 - Horizontal:2
 - Horizontal:3
 - Horizontal:4
 - Horizontal:5
 - Horizontal:6
 - Horizontal:7
 - Horizontal:8
 - Horizontal:9
 - side:1
 - side:2
 - side:3
 - side:4
 - top:1
 - top:2
 - Взаимосвязи
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

Параметрическая таблица X +

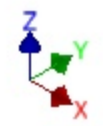
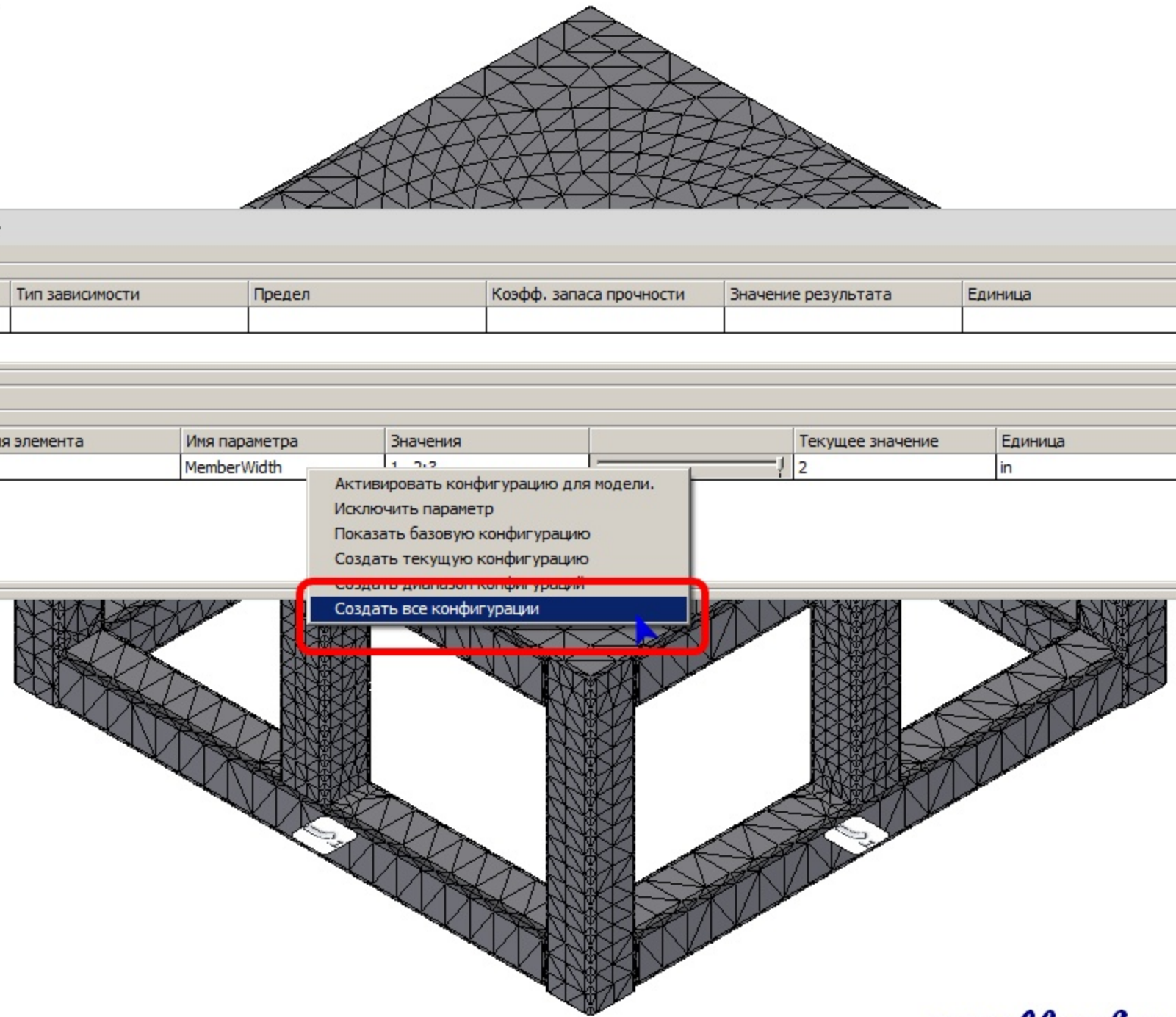
Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Козфф. запаса прочности	Значение результата	Единица

Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
base_plate.ipt		MemberWidth	1, 2, 3	2	in

- Активировать конфигурацию для модели.
- Исключить параметр
- Показать базовую конфигурацию
- Создать текущую конфигурацию
- Создать диапазон конфигураций
- Создать все конфигурации**



- Модель X + Узлы: 104775
Элементы: 51768
- Сборка | Моделиров... | Исследование
- Robot Base.iam
- Оптимизация
 - Robot Base.iam
 - base_plate:1
 - corner:1
 - corner:2
 - corner:3
 - corner:4
 - Horizontal:1
 - Horizontal:2
 - Horizontal:3
 - Horizontal:4
 - Horizontal:5
 - Horizontal:6
 - Horizontal:7
 - Horizontal:8
 - Horizontal:9
 - side:1
 - side:2
 - side:3
 - side:4
 - top:1
 - top:2
 - Взаимосвязи
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

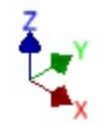
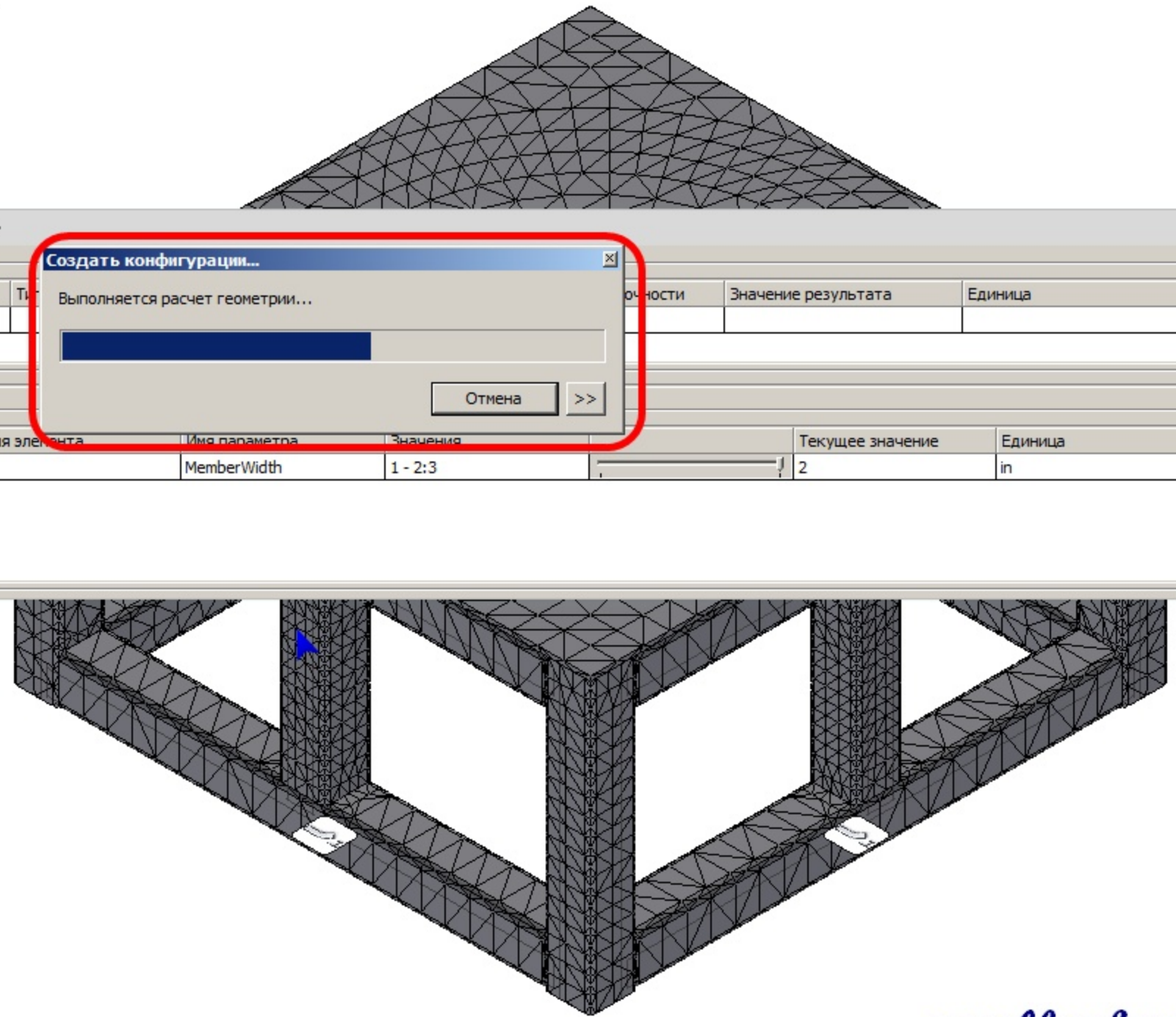
Имя зависимости	Тип	Значение	Единица

Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
base_plate.ipt		MemberWidth	1 - 2:3	2	in

Создать конфигурации...
Выполняется расчет геометрии...

Отмена >>



34

o.volkov&v.zheglova

- Модель X +
- Сборка | Моделиров... | Ис
- Robot Base.iam
- Оптимизация
 - Robot Base.iam
 - base_plate:1
 - corner:1
 - corner:2
 - corner:3
 - corner:4
 - Horizontal:1
 - Horizontal:2
 - Horizontal:3
 - Horizontal:4
 - Horizontal:5
 - Horizontal:6
 - Horizontal:7
 - Horizontal:8
 - Horizontal:9
 - side:1
 - side:2
 - side:3
 - side:4
 - top:1
 - top:2
 - Взаимосвязи
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

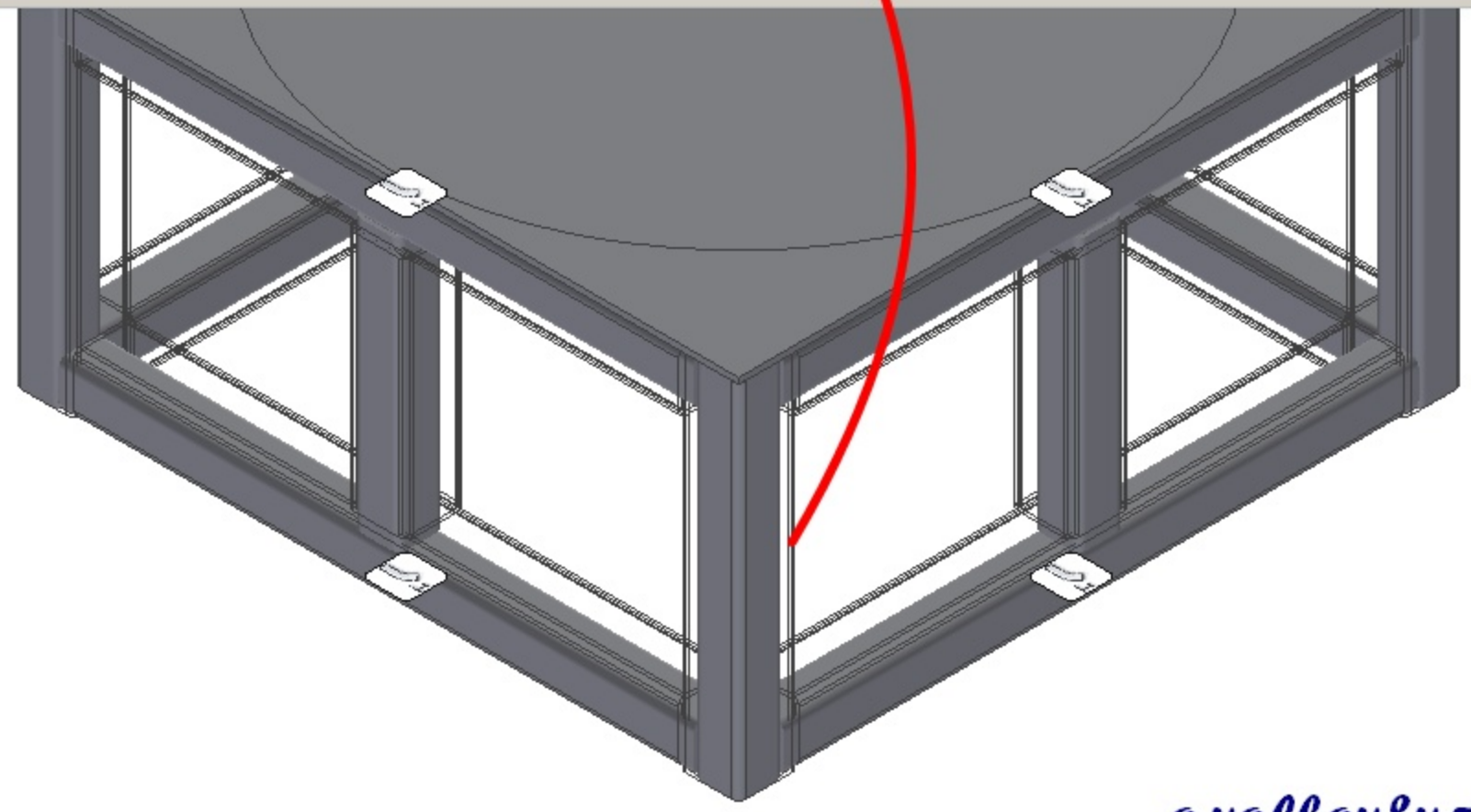
Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Коэфф. запаса прочности	Значение результата	Единица

Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
base_plate.ipt		MemberWidth	1 - 2:3	1,5	in



35

o.volkov&v.zheglova

- Модель X +
- Сборка | Моделиров... | Исч
- Robot Base.iam
- Оптимизация
 - Robot Base.iam
 - base_plate:1
 - corner:1
 - corner:2
 - corner:3
 - corner:4
 - Horizontal:1
 - Horizontal:2
 - Horizontal:3
 - Horizontal:4
 - Horizontal:5
 - Horizontal:6
 - Horizontal:7
 - Horizontal:8
 - Horizontal:9
 - side:1
 - side:2
 - side:3
 - side:4
 - top:1
 - top:2
 - Взаимосвязи
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

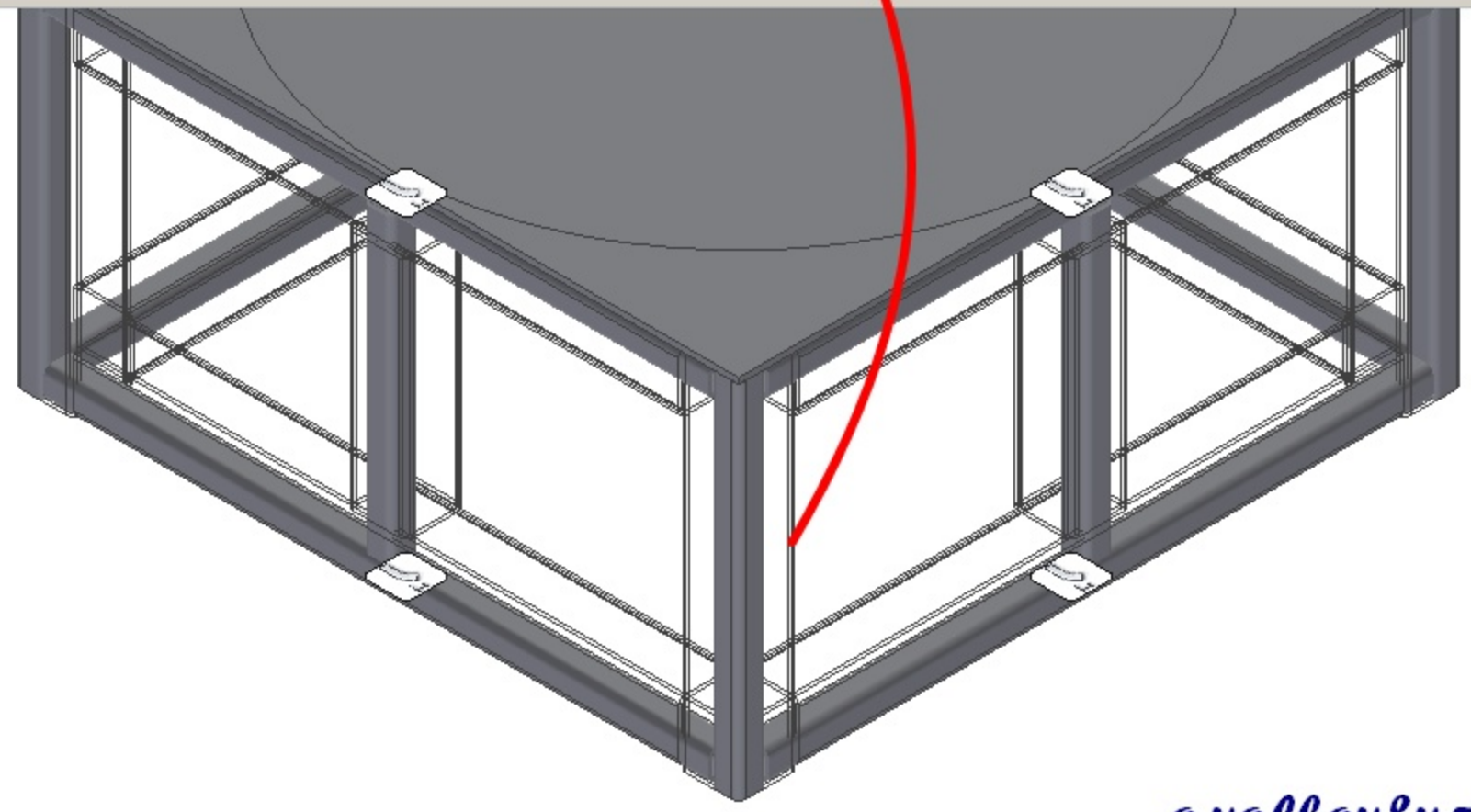
Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Коэфф. запаса прочности	Значение результата	Единица

Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
base_plate.ipt		MemberWidth	1 - 2:3	1	in



36
o.volkov&v.zheglova

Модель Сборка | Моделиров... Параметрическая таблица

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Козфф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Добавить зависимость проекта					

Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
base_plate.ipt		MemberWidth	1 - 2:3	1	in

Robot Base.iam Оптимизация Robot Base.iam base_plate: corner:1 corner:2 corner:3 corner:4 Horizontal:1 Horizontal:2 Horizontal:3 Horizontal:4 Horizontal:5 Horizontal:6 Horizontal:7 Horizontal:8 Horizontal:9 side:1 side:2 side:3 side:4 top:1 top:2 Взаимосвязи Материал Зависимости Нагрузки Контакты Сетка Результаты

37
o.volkov&v.zheglova

Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Кэфф. запаса прочности	Значение результата	Единица

Выбрать зависимость проекта

Результаты компонента

- Максимальное значение
- Минимальное значение
- Диапазон значений

Выбор геометрии

- Вся геометрия
- Включить выбранную геометрию
- Исключить выбранную геометрию

Тела

Грани Ребра

Напряжение по Мизесу

1-ое основное напряжение

3-е основное напряжение

Смещение

Кэфф. запаса прочности

Напряжение

Смещение

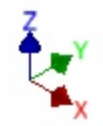
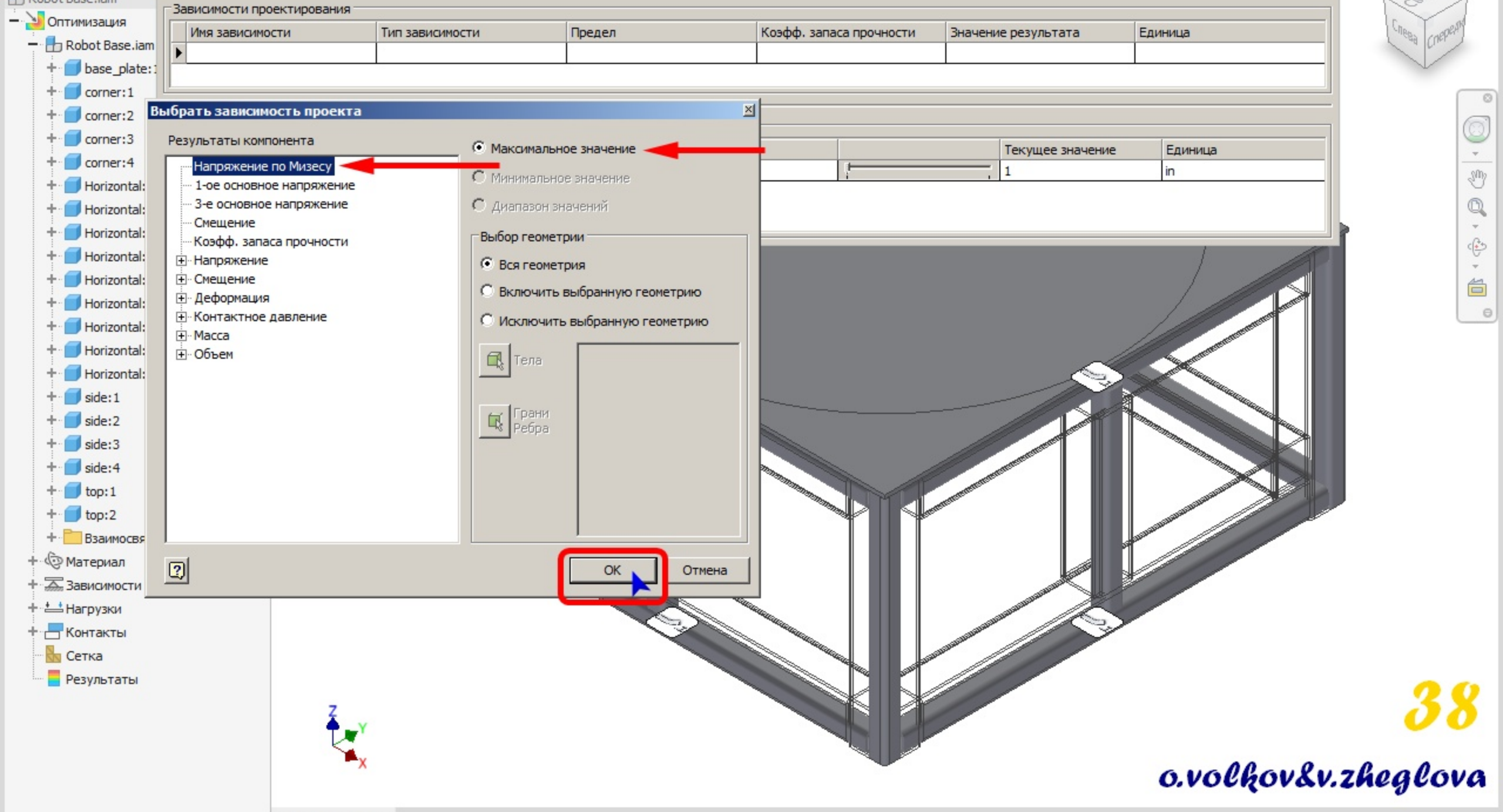
Деформация

Контактное давление

Масса

Объем

OK Отмена



38

o.volkov&v.zheglova

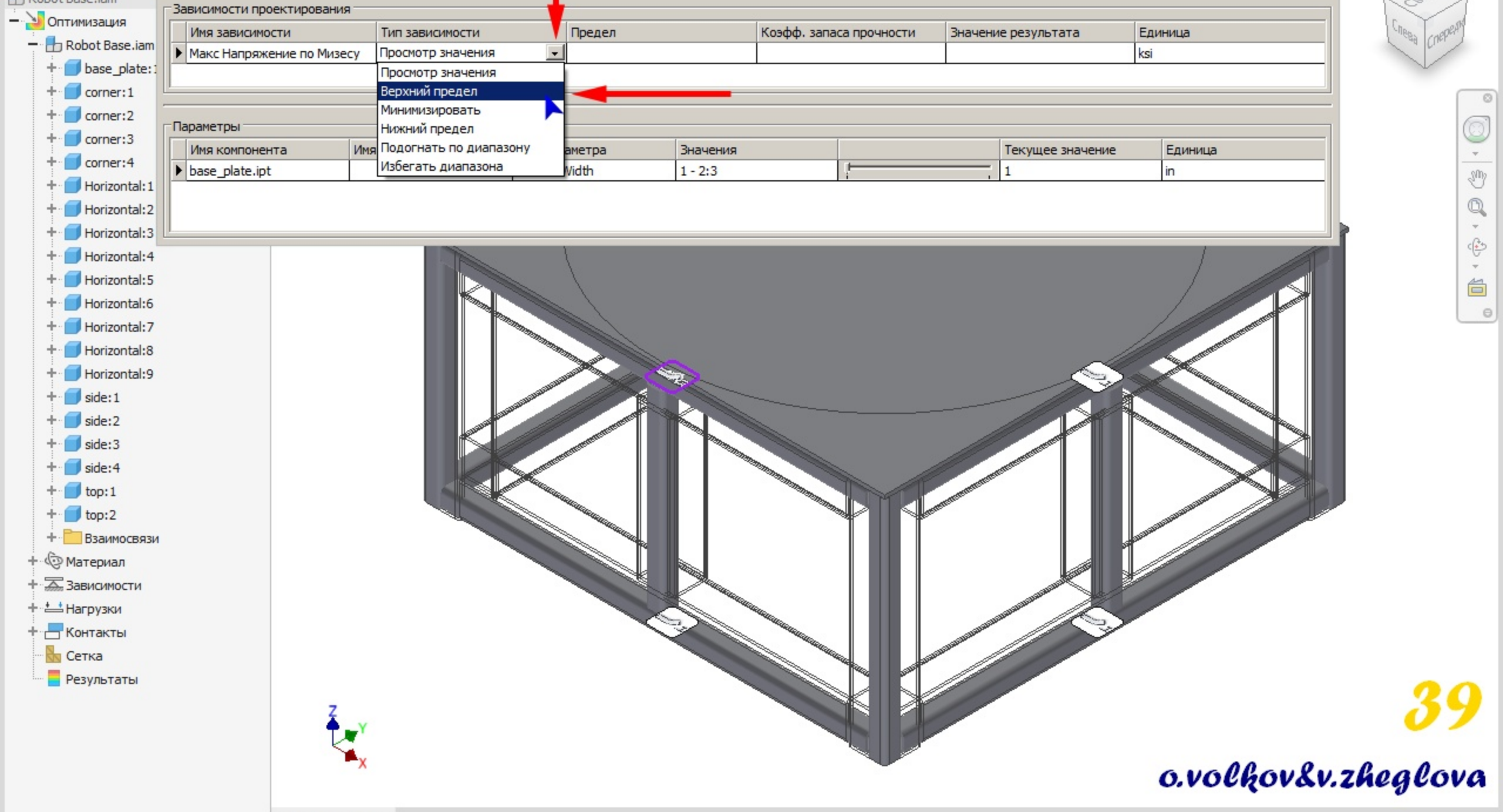
Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Кэфф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Макс Напряжение по Мизесу	Просмотр значения				ksi

Параметры

Имя компонента	Имя	Значения	Текущее значение	Единица
base_plate.ipt	Width	1 - 2:3	1	in

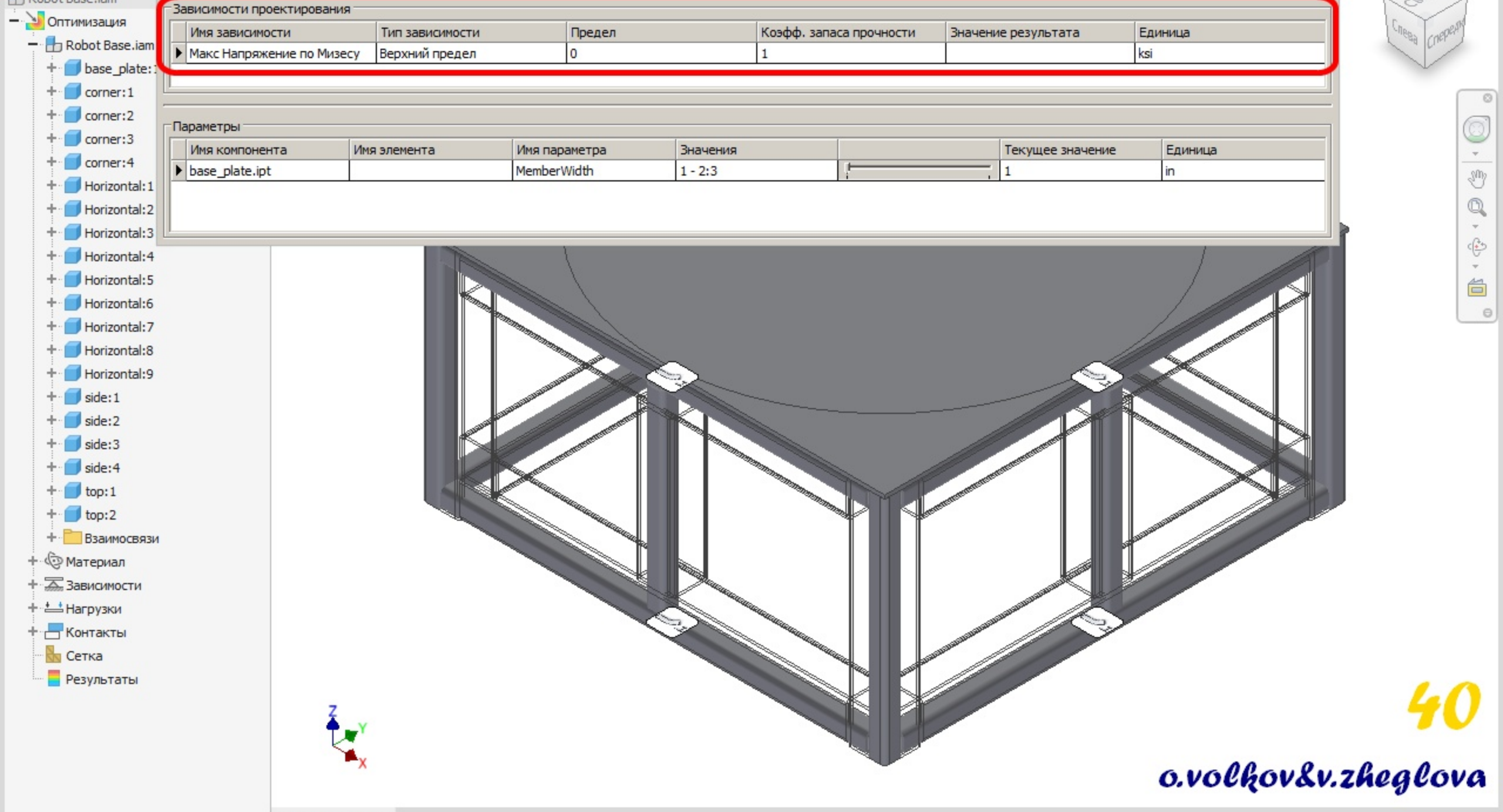


Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Кэфф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	0	1		ksi

Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
base_plate.ipt		MemberWidth	1 - 2:3	1	in

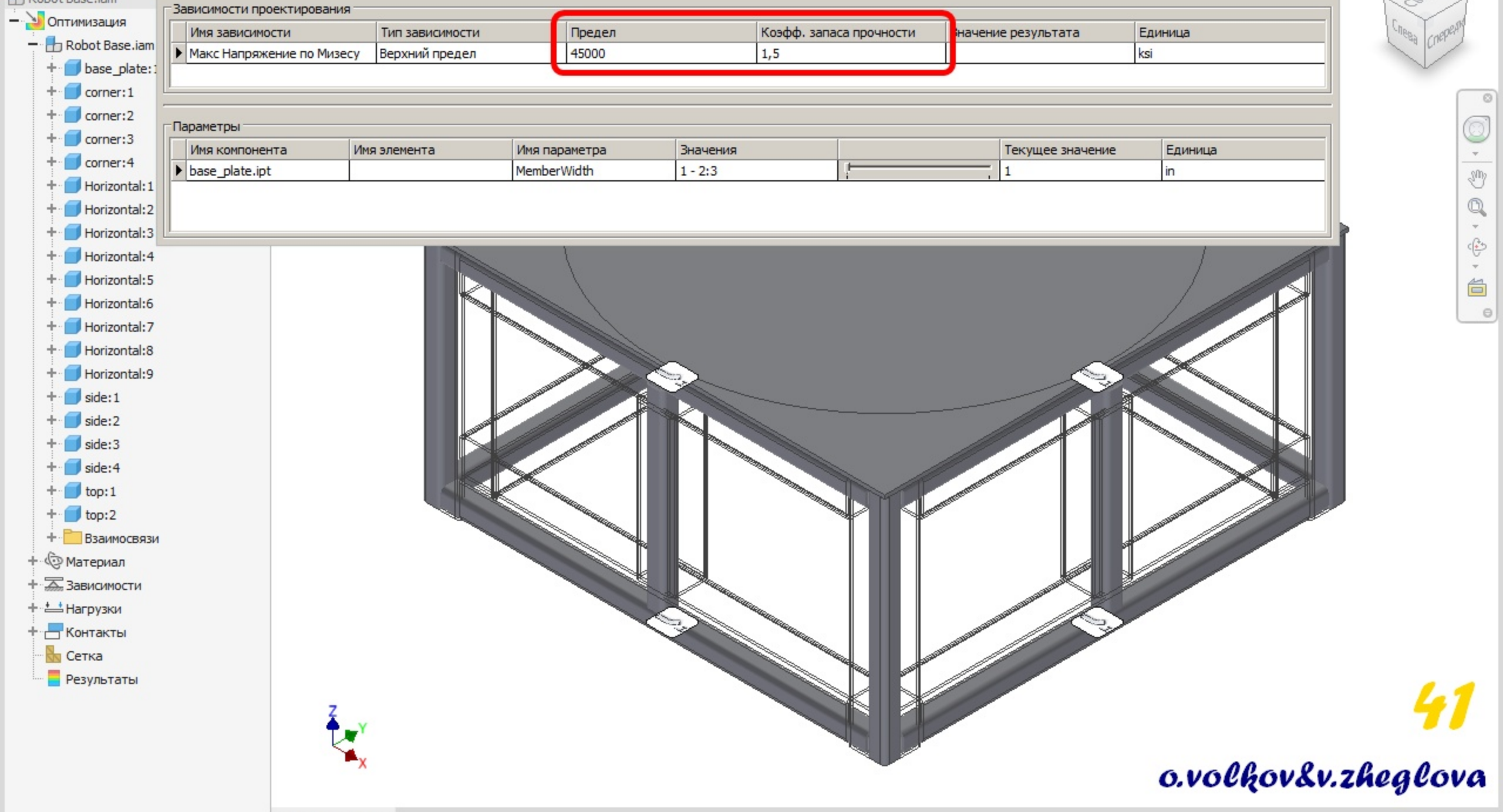


Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Кэфф. запаса прочности	значение результата	Единица
Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	45000	1,5		ksi

Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
base_plate.ipt		MemberWidth	1 - 2:3	1	in



- Оптимизация
- Robot Base.iam
 - base_plate:1
 - corner:1
 - corner:2
 - corner:3
 - corner:4
 - Horizontal:1
 - Horizontal:2
 - Horizontal:3
 - Horizontal:4
 - Horizontal:5
 - Horizontal:6
 - Horizontal:7
 - Horizontal:8
 - Horizontal:9
 - side:1
 - side:2
 - side:3
 - side:4
 - top:1
 - top:2
 - Взаимосвязи
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

Параметрическая таблица X +

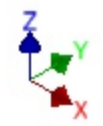
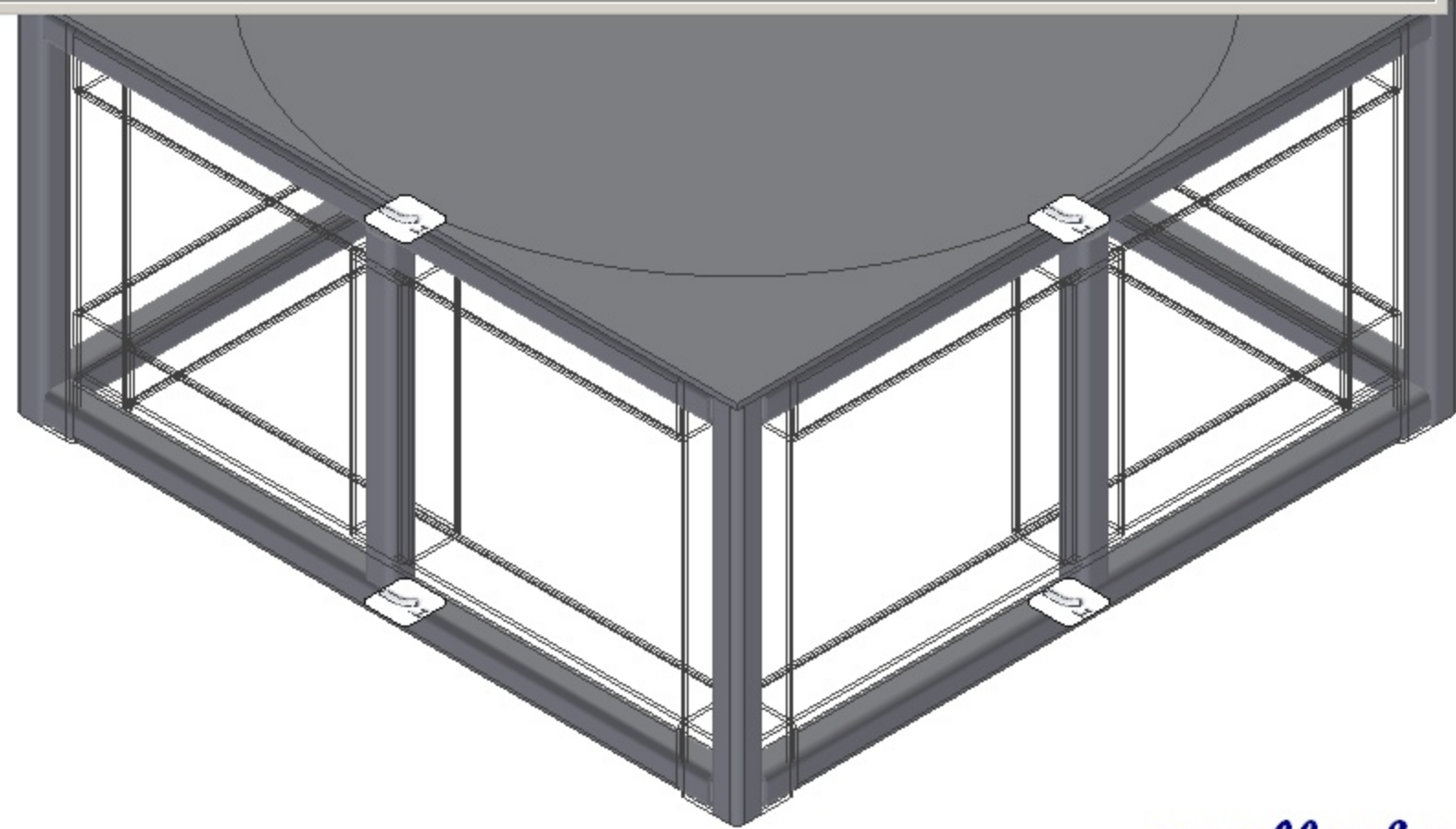
Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Кэфф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Макс Напря...		45000	1,5		ksi

Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
base_plate.ipt		MemberWidth	1 - 2:3	1	in

Добавить зависимость проекта
Удалить зависимость проекта



42

o.volkov&v.zheglova

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Кэфф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Макс Напряжение по Мизес	Верхний предел	45000	1,5		ksi

Параметрическая таблица

Имя параметра	Текущее значение	Единица
	1	in

Выбрать зависимость проекта

Результаты компонента

- Напряжение по Мизесу
 - 1-ое основное напряжение
 - 3-е основное напряжение
 - Смещение**
 - Кэфф. запаса прочности
- Напряжение
 - Смещение
 - Деформация
 - Контактное давление
- Масса
 - Масса
- Объем

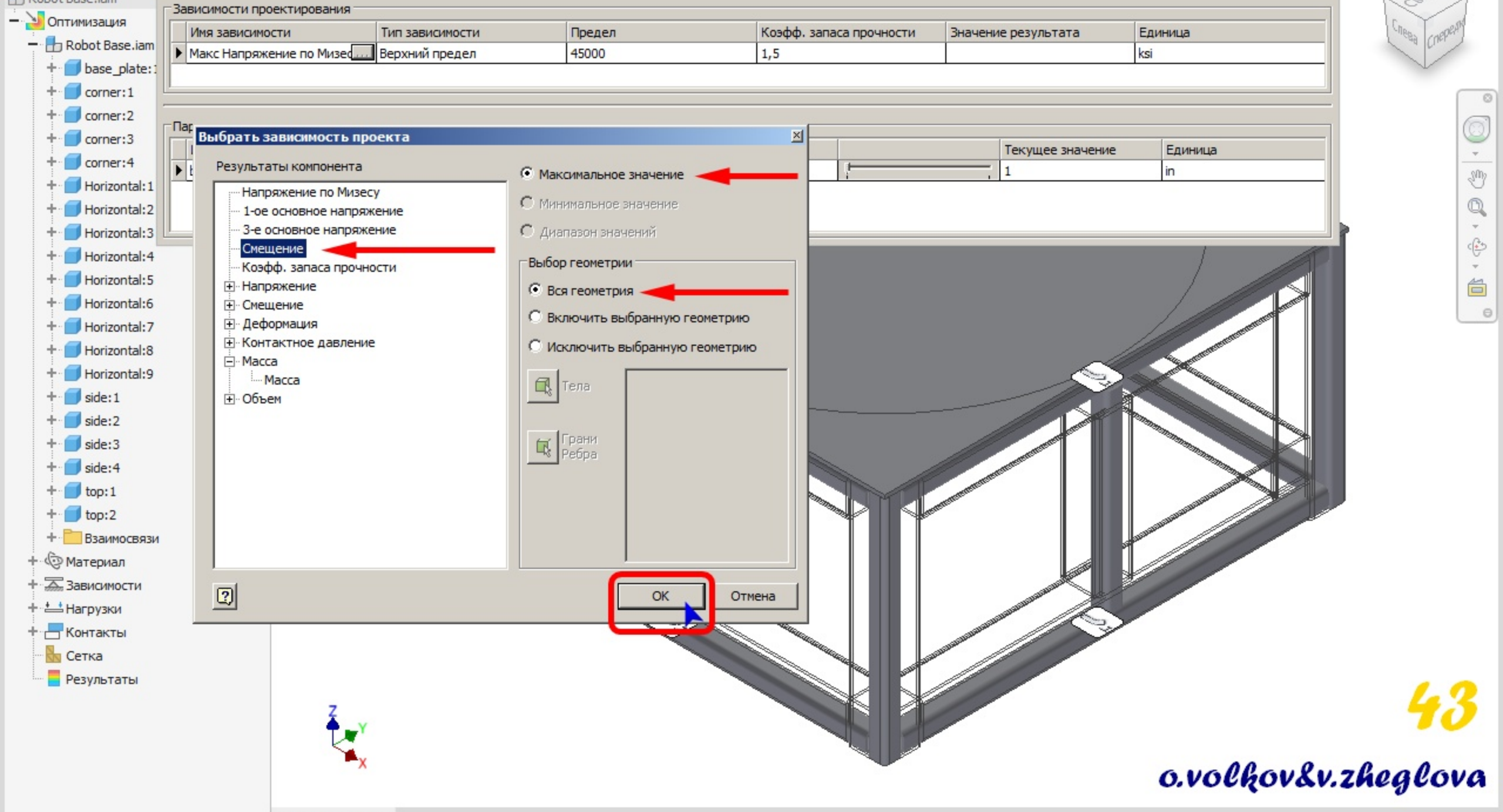
Выбор геометрии

- Максимальное значение
- Минимальное значение
- Диапазон значений
- Вся геометрия
- Включить выбранную геометрию
- Исключить выбранную геометрию

Тела

Грани Ребра

OK Отмена



43

o.volkov&v.zheglova

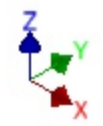
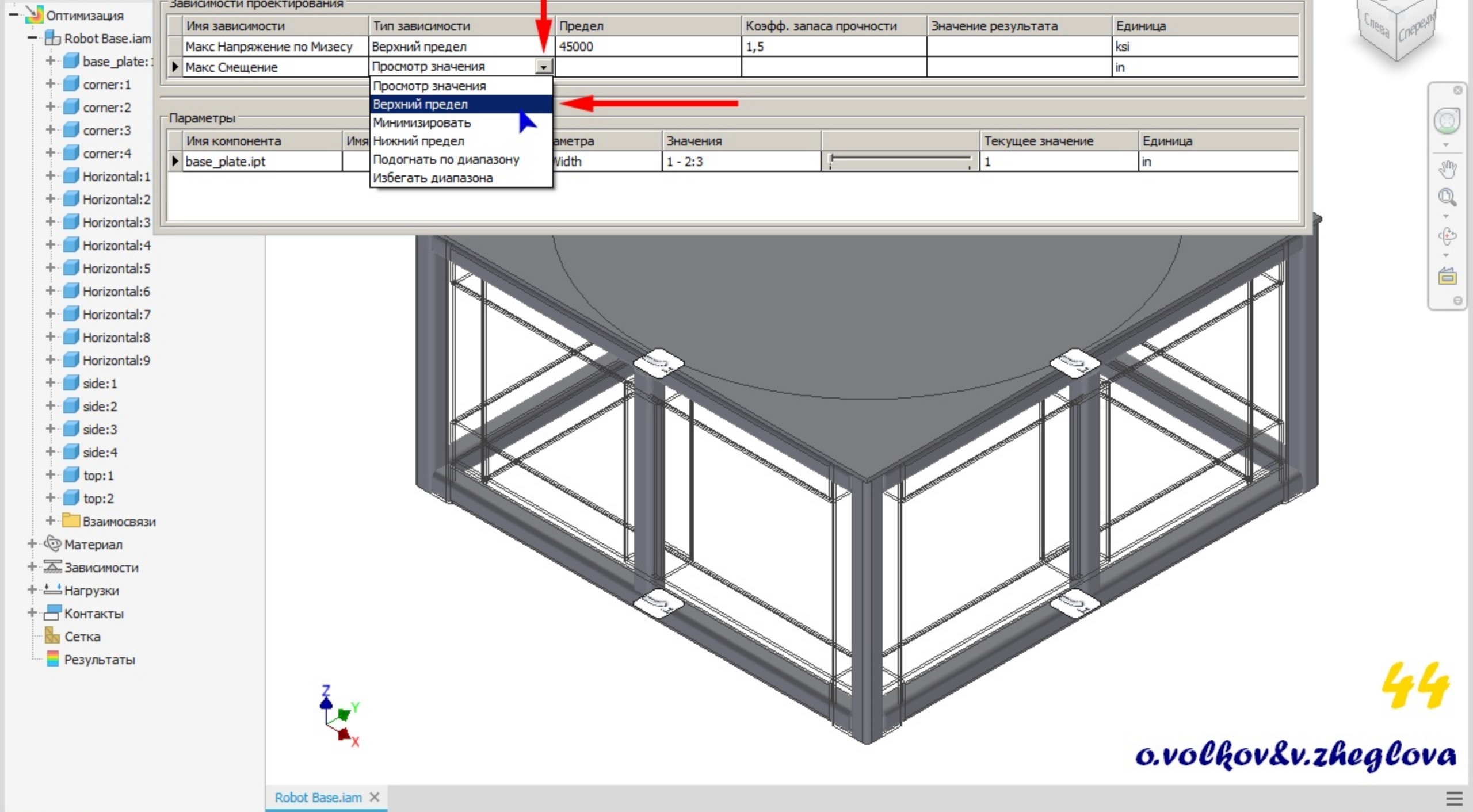
Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Кэфф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	45000	1,5		ksi
Макс Смещение	Просмотр значения				in

Параметры

Имя компонента	Имя	Значения	Текущее значение	Единица
base_plate.ipt	Width	1 - 2:3	1	in



44

o.volkov&v.zheglova

- Оптимизация
- Robot Base.iam
 - base_plate:1
 - corner:1
 - corner:2
 - corner:3
 - corner:4
 - Horizontal:1
 - Horizontal:2
 - Horizontal:3
 - Horizontal:4
 - Horizontal:5
 - Horizontal:6
 - Horizontal:7
 - Horizontal:8
 - Horizontal:9
 - side:1
 - side:2
 - side:3
 - side:4
 - top:1
 - top:2
 - Взаимосвязи
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты

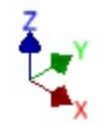
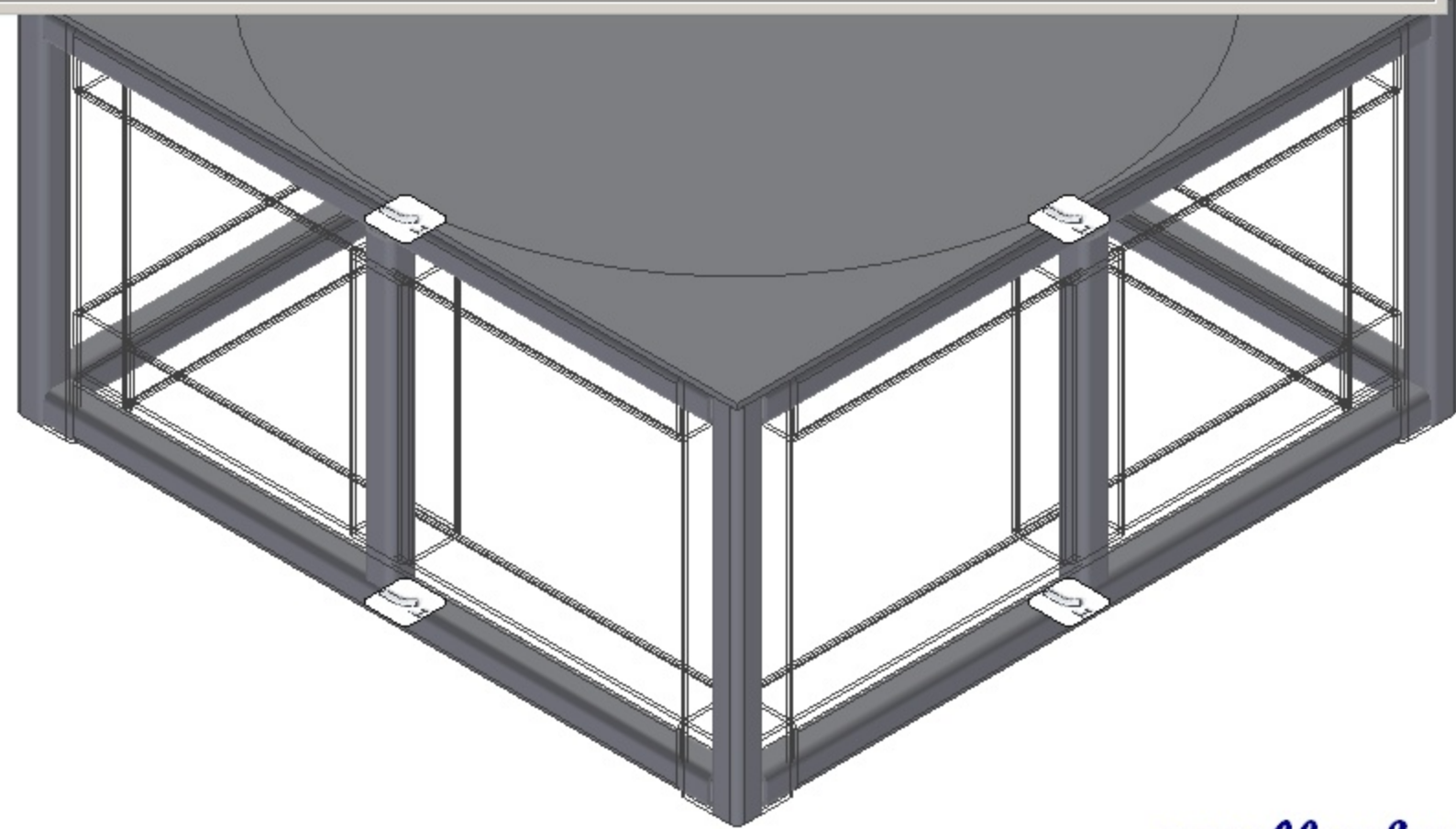
Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Кэфф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	45000	1.5		ksi
Макс Смещение	Верхний предел	0,01	1		in

Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
base_plate.ipt		MemberWidth	1 - 2:3	1	in



45

o.volkov&v.zheglova

- Robot Base.iam
- Оптимизация
- Robot Base.iam
- base_plate:1
- corner:1
- corner:2
- corner:3
- corner:4
- Horizontal:1
- Horizontal:2
- Horizontal:3
- Horizontal:4
- Horizontal:5
- Horizontal:6
- Horizontal:7
- Horizontal:8
- Horizontal:9
- side:1
- side:2
- side:3
- side:4
- top:1
- top:2
- Взаимосвязи
- Материал
- Зависимости
- Нагрузки
- Контакты
- Сетка
- Результаты

Зависимости проектирования

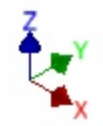
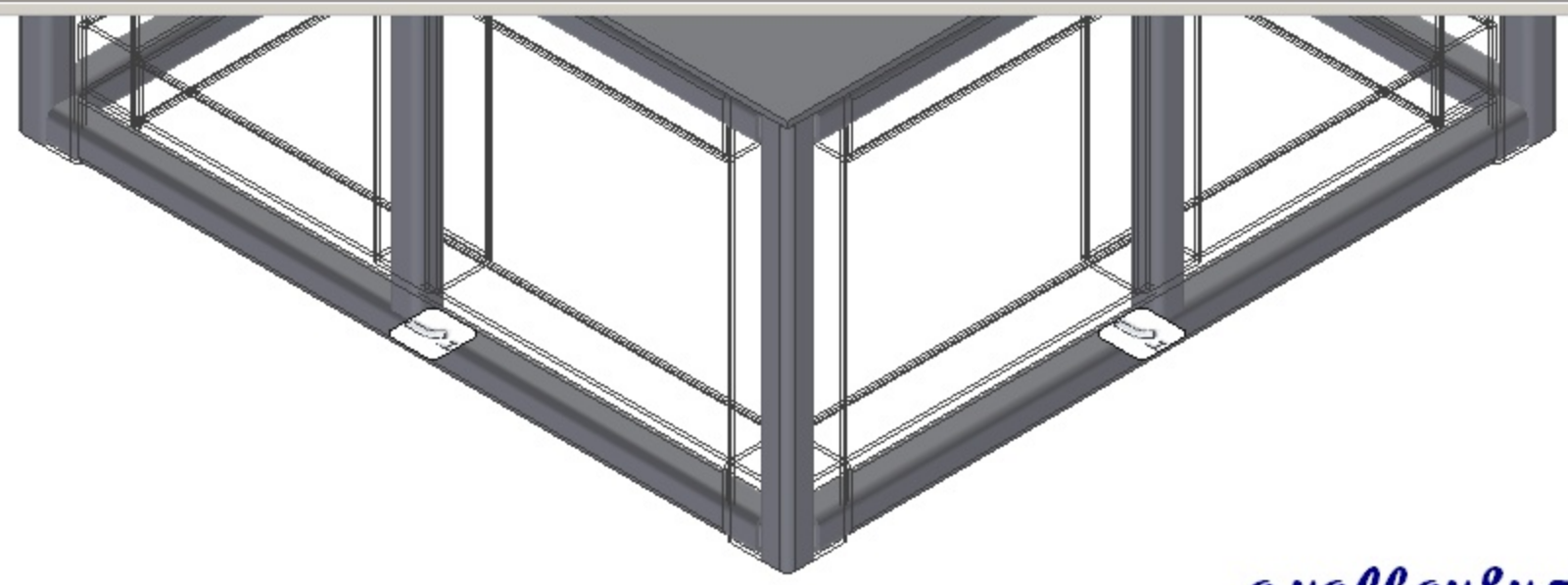
Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Кoeff. запаса прочности	Значение результата	Единица
Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	45000	1,5		ksi
Макс Смещение		0,01	1		in

Добавить зависимость проекта

Удалить зависимость проекта

Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
base_plate.ipt		MemberWidth	1 - 2:3	1	in



46

o.volkov&v.zheglova

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Кoeff. запаса прочности	Значение результата	Единица
Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	45000	1,5		ksi
Макс Смещение	Верхний предел	0,01	1		in

	Текущее значение	Единица
	1	in

Выбрать зависимость проекта

Результаты компонента

- Напряжение по Мизесу
 - 1-ое основное напряжение
 - 3-е основное напряжение
- Смещение
 - Кoeff. запаса прочности
 - Напряжение
 - Смещение
 - Деформация
 - Контактное давление
 - Масса
 - Масса ←
 - Объем

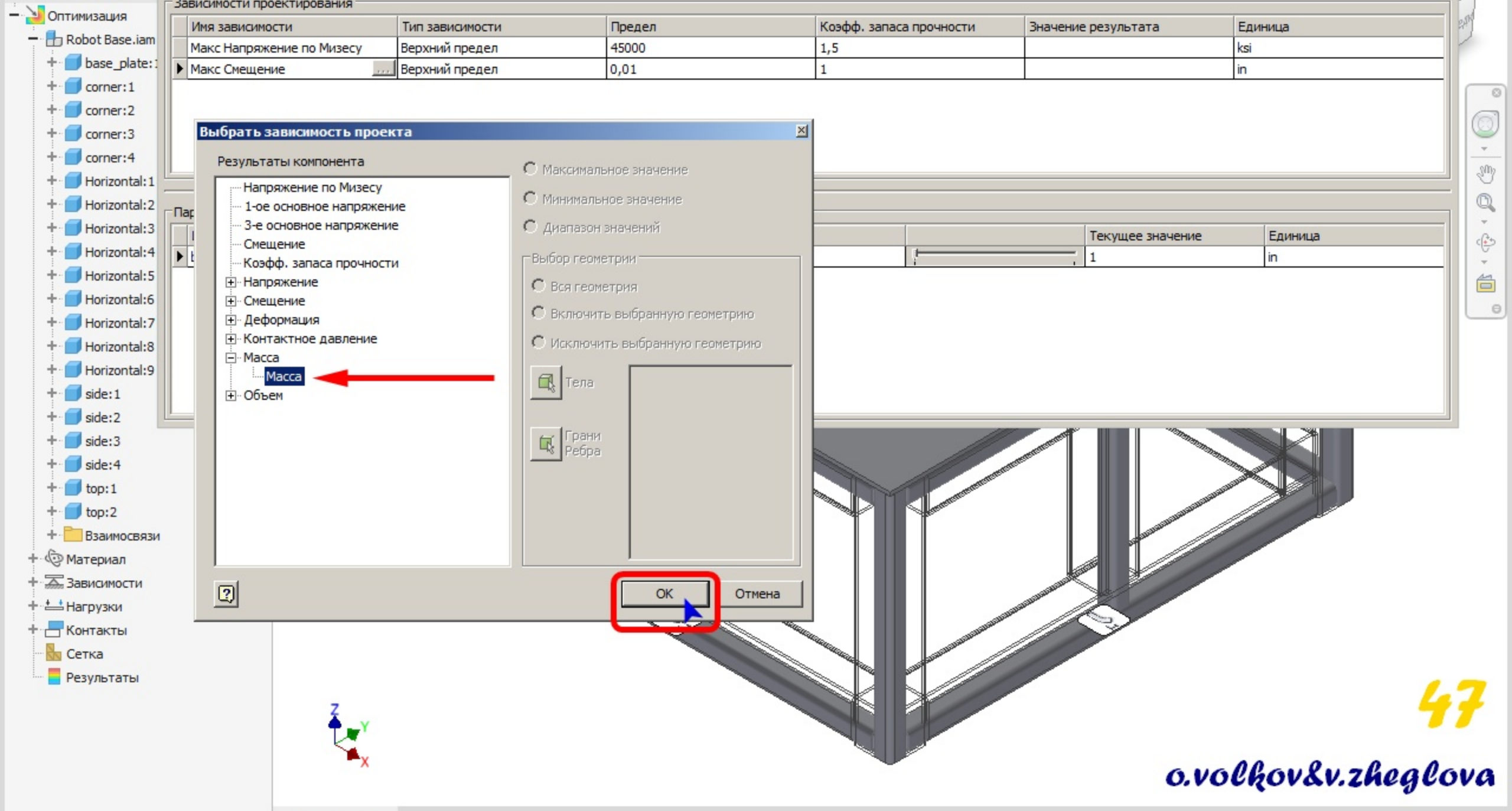
Выбор геометрии

- Максимальное значение
- Минимальное значение
- Диапазон значений
- Вся геометрия
- Включить выбранную геометрию
- Исключить выбранную геометрию

Тела

Грани Ребра

OK Отмена



47

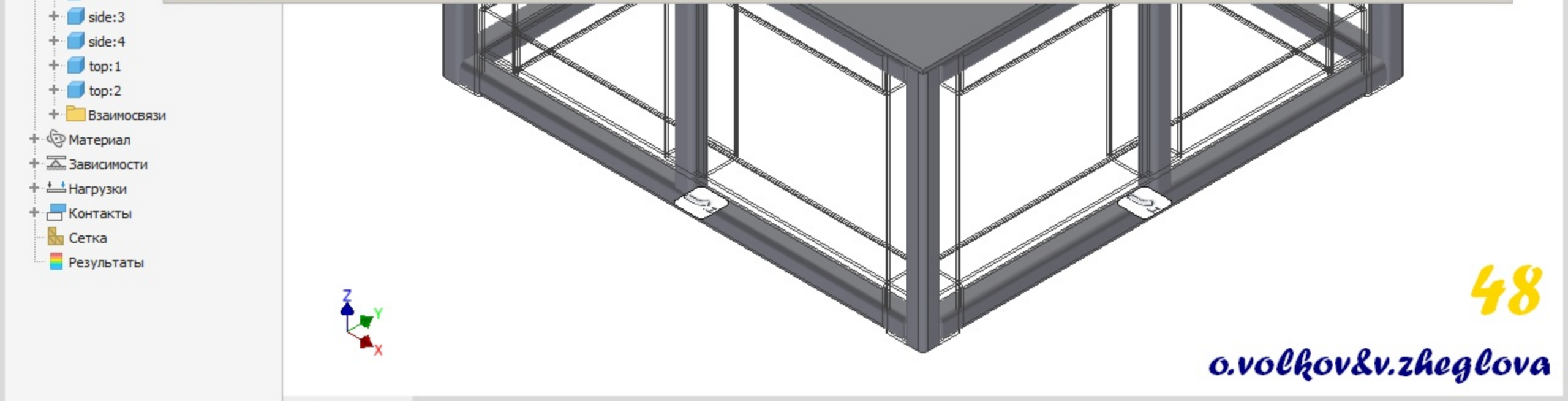
o.volkov&v.zheglova

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Кoeff. запаса прочности	Значение результата	Единица
Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	45000	1,5		ksi
Макс Смещение	Верхний предел	0,01	1		in
Масса	Просмотр значения				lbmass

Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
base_plate.ipt		MemberWidth	1 - 2:3	1	in



48

o.volkov&v.zheglova

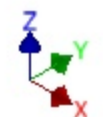
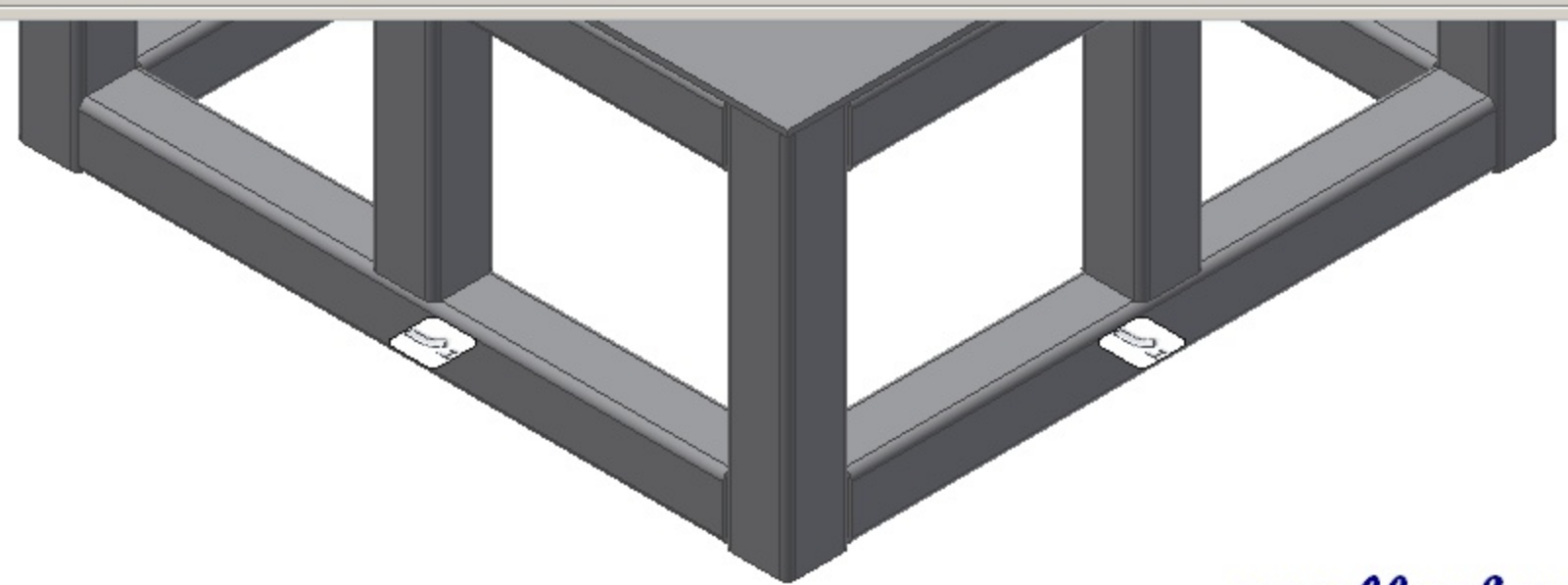
Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Козфф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	45000	1,5		ksi
Макс Смещение	Верхний предел	0,01	1		in
Масса	Просмотр значения				lbmass

Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
base_plate.ipt		MemberWidth	1 - 2:3	2	



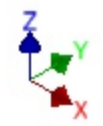
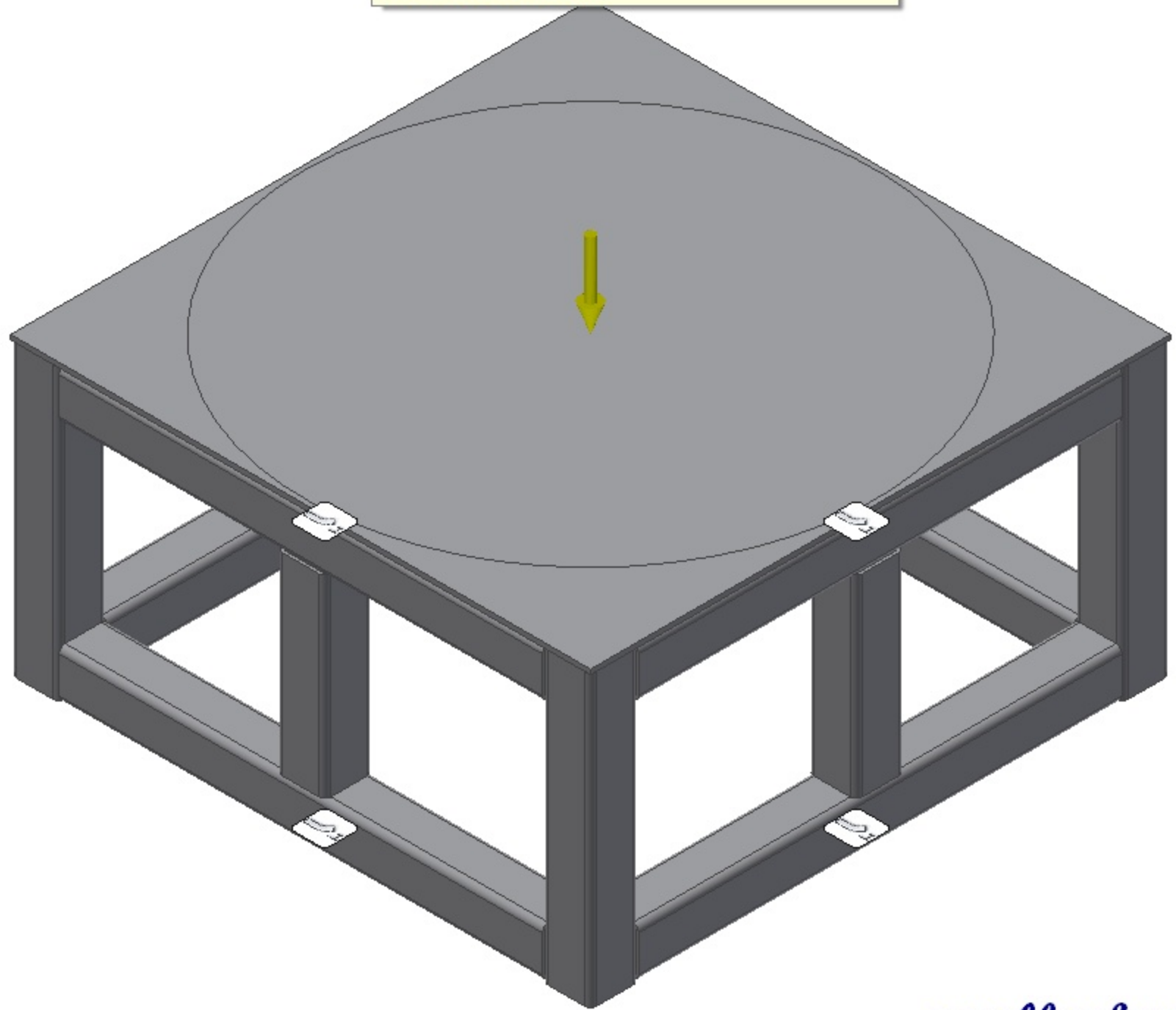
49

o.volkov&v.zheglova

Моделировать (S)
Запуск моделирования в соответствии с заданной конфигурацией.

Нажмите F1 для получения дополнительной справки

- Модель X +
- Сборка | Моделиров... | Исследование
- Robot Base.iam
 - Оптимизация
 - Robot Base.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



50

o.volkov&v.zheglova

Моделировать

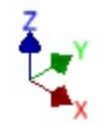
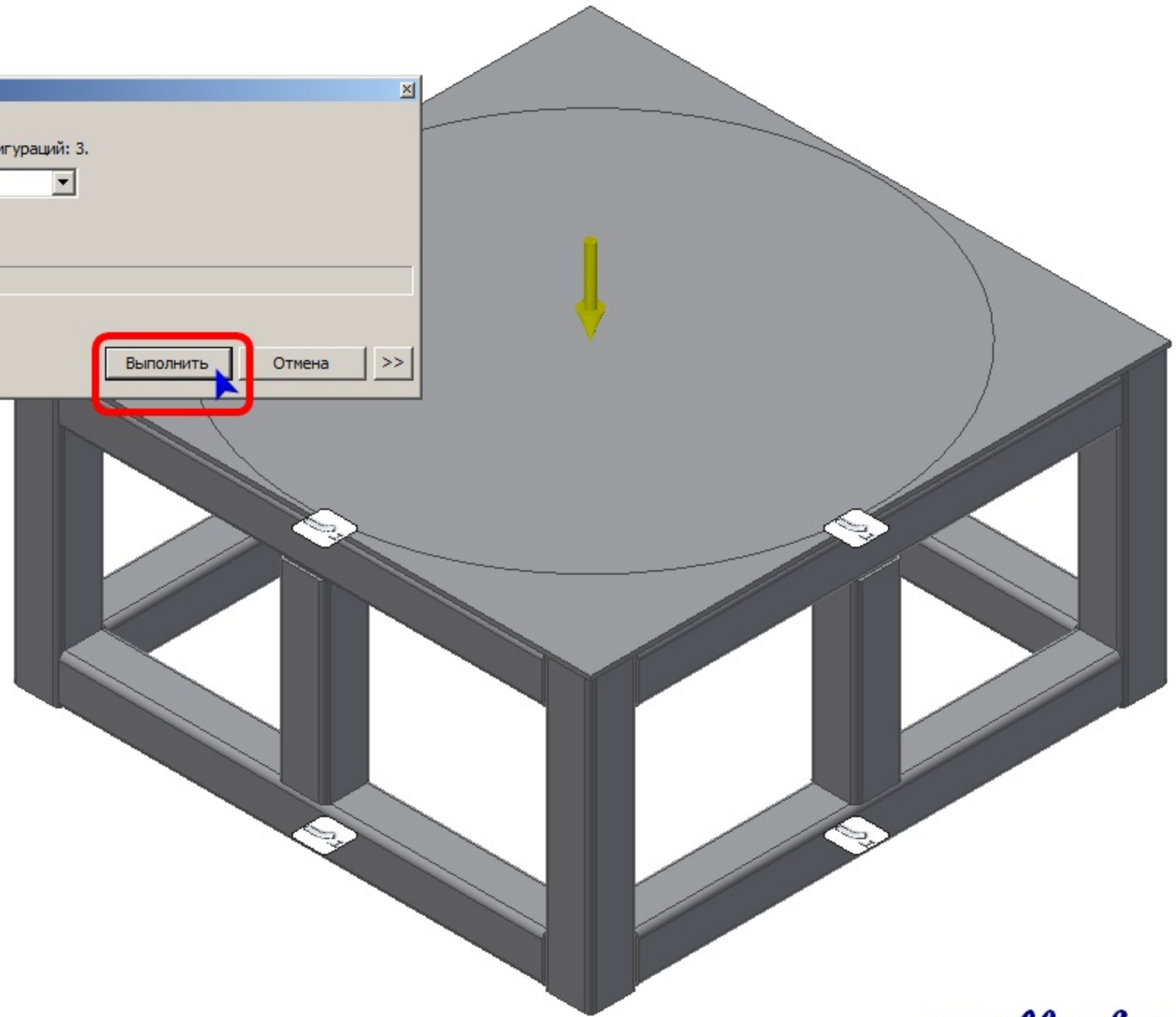
Модель: Robot Base.iam

Будет выполнено 1 исследование, число конфигураций: 3.

Оптимальное множество конфигураций

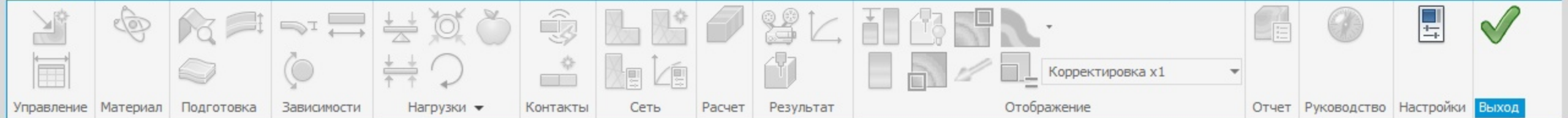
Готово к запуску исследования.

Выполнить | Отмена | >>



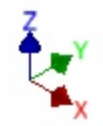
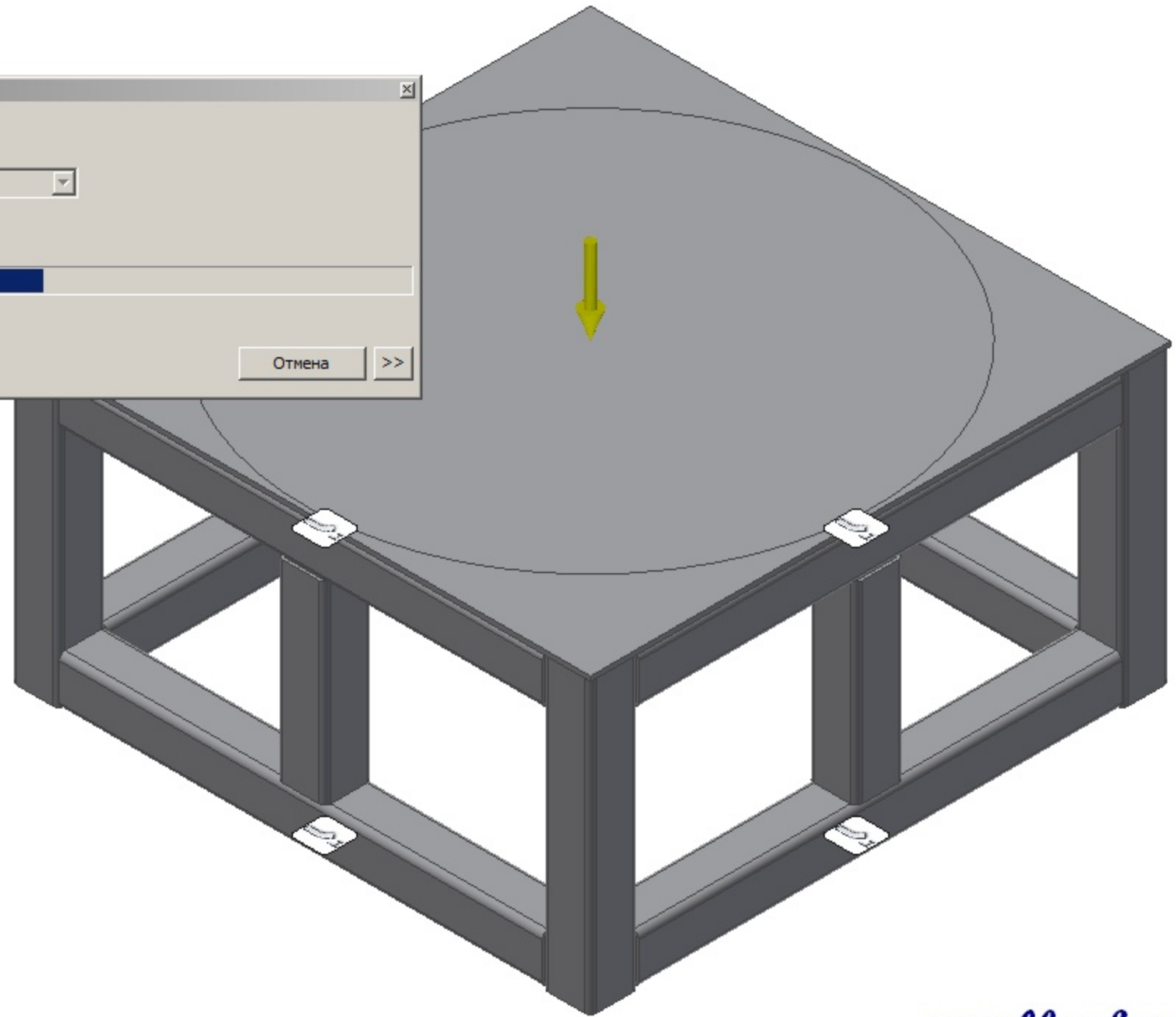
51

o.volkov&v.zheglova



Model navigation pane showing 'Сборка | Моделиров... | Исследование' and 'Robot Base.iam'.

Modal dialog box titled 'Моделировать' (Model) with text: 'Модель: Robot Base.iam', 'Обработка исследования 1 из 1.', 'Выполняется исследование "Оптимизация"...', and 'Выполняется вычисление результата...'. Includes 'Отмена' and '>>' buttons.



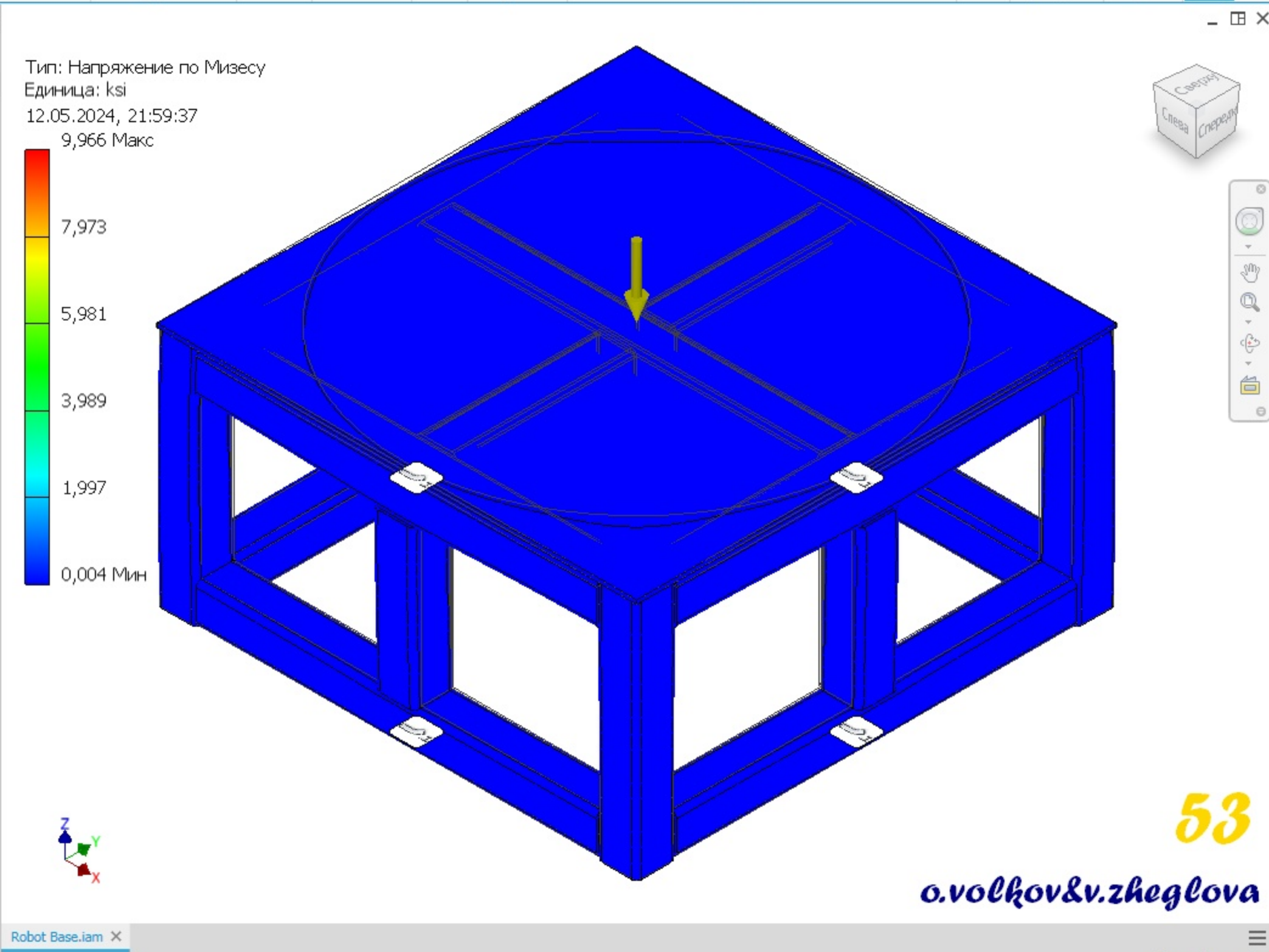
52

o.volkov&v.zheglova

Модель X +

Сборка | Моделиров... | Исследование

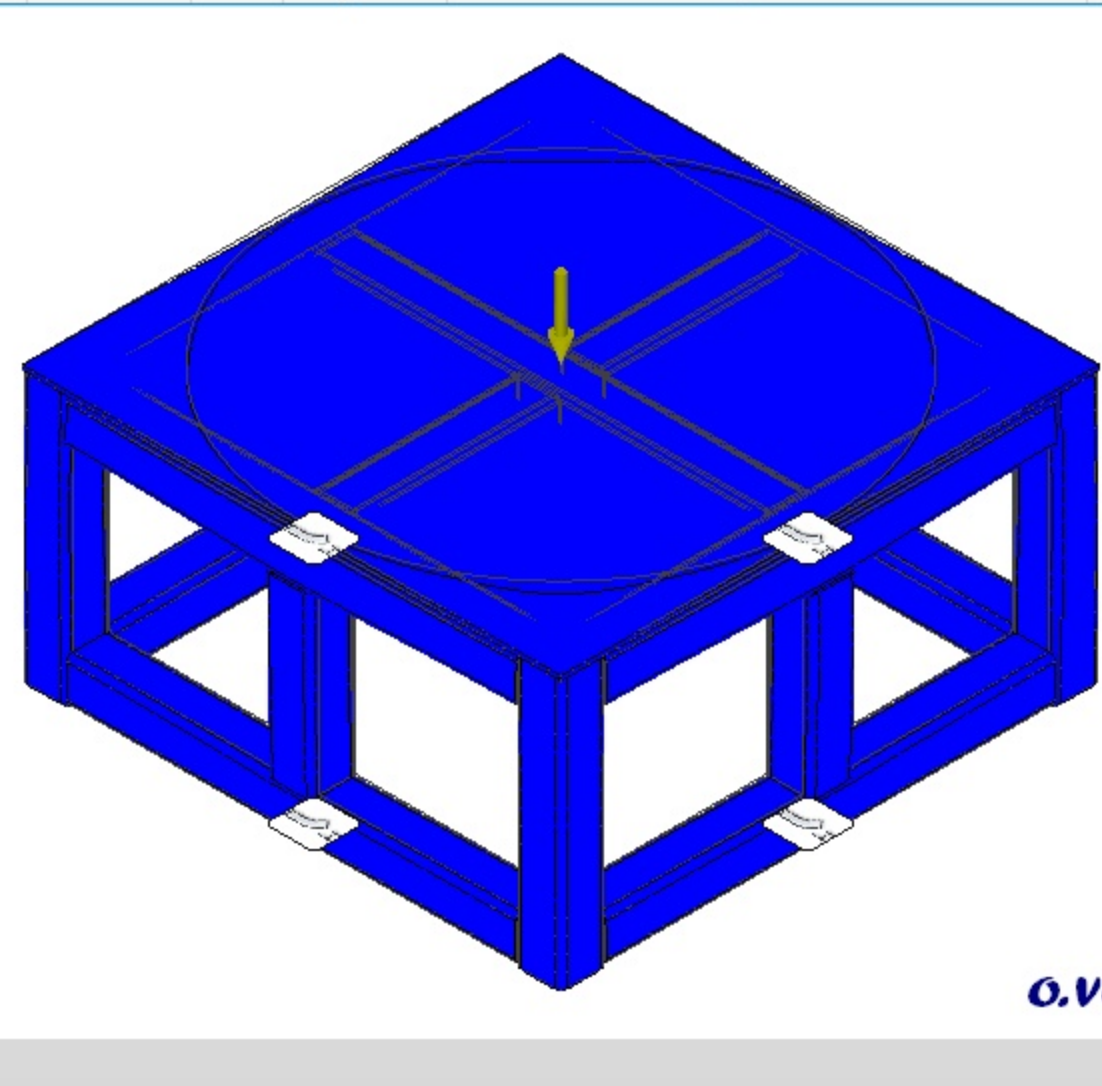
- Robot Base.iam
- Оптимизация
 - Robot Base.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты
 - Напряжение по Мизесу
 - 1-ое основное напряжение
 - 3-е основное напряжение
 - Смещение
 - Козфф. запаса прочности
 - Напряжение
 - Смещение
 - Деформация
 - Контактное давление



- Модель X +
- Сборка | Моделиров... | Исследование
- Robot Base.iam
- Оптимизация
- Robot Base.iam
- Материал
- Зависимости
- Нагрузки
- Контакты
- Сетка
- Результаты
 - Напряжение по Мизесу
 - 1-ое основное напряжение
 - 3-е основное напряжение
 - Смещение
 - Козфф. запаса прочности
 - Напряжение
 - Смещение
 - Деформация
 - Контактное давление

Тип: Напряжение по Мизесу
 Единица: ksi
 12.05.2024, 21:59:37
 9,966 Макс

0,004 Мин



54

o.volkov&v.zheglova

Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

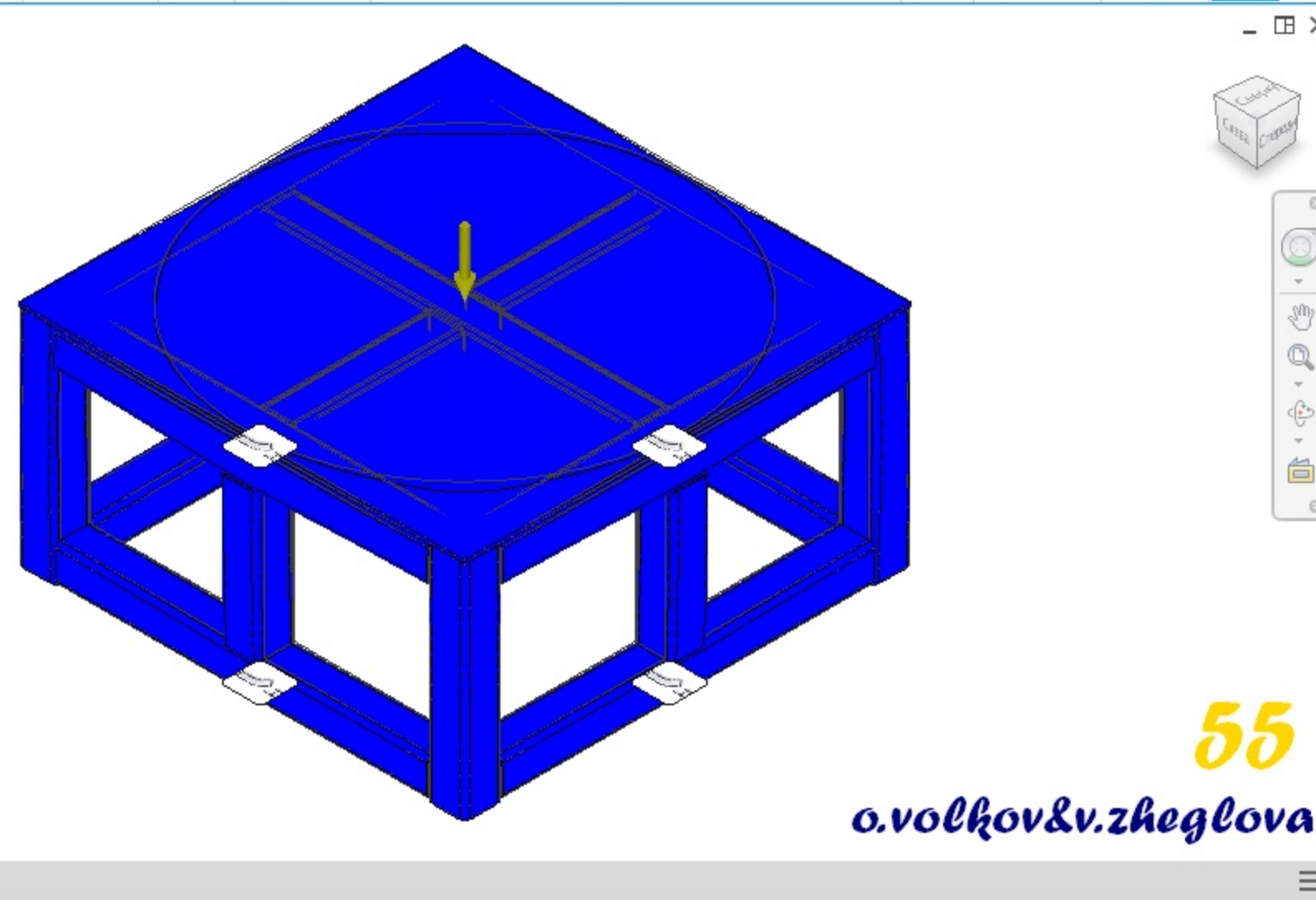
Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Козфф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	45000	1,5	9,9657	ksi
Макс Смещение	Верхний предел	0,01	1	0,00285253	in
Масса	Просмотр значения			103,411	lbmass

Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
base_plate.ipt		MemberWidth	1 - 2:3	2	in

Модель X + Исследование
 Сборка | Моделиров... | Исследование
 Robot Base.iam
 - Оптимизация
 + Robot Base.iam
 + Материал
 + Зависимости
 + Нагрузки
 + Контакты
 + Сетка
 - Результаты
 Напряжение по Мизесу
 1-ое основное напряжение
 3-е основное напряжение
 Смещение
 Коэфф. запаса прочности
 + Напряжение
 + Смещение
 + Деформация
 + Контактное давление

Тип: Напряжение по Мизесу
 Единица: ksi
 12.05.2024, 22:03:57
 9,966 Макс
 7,973
 5,981
 3,989
 1,997
 0,004 Мин



Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

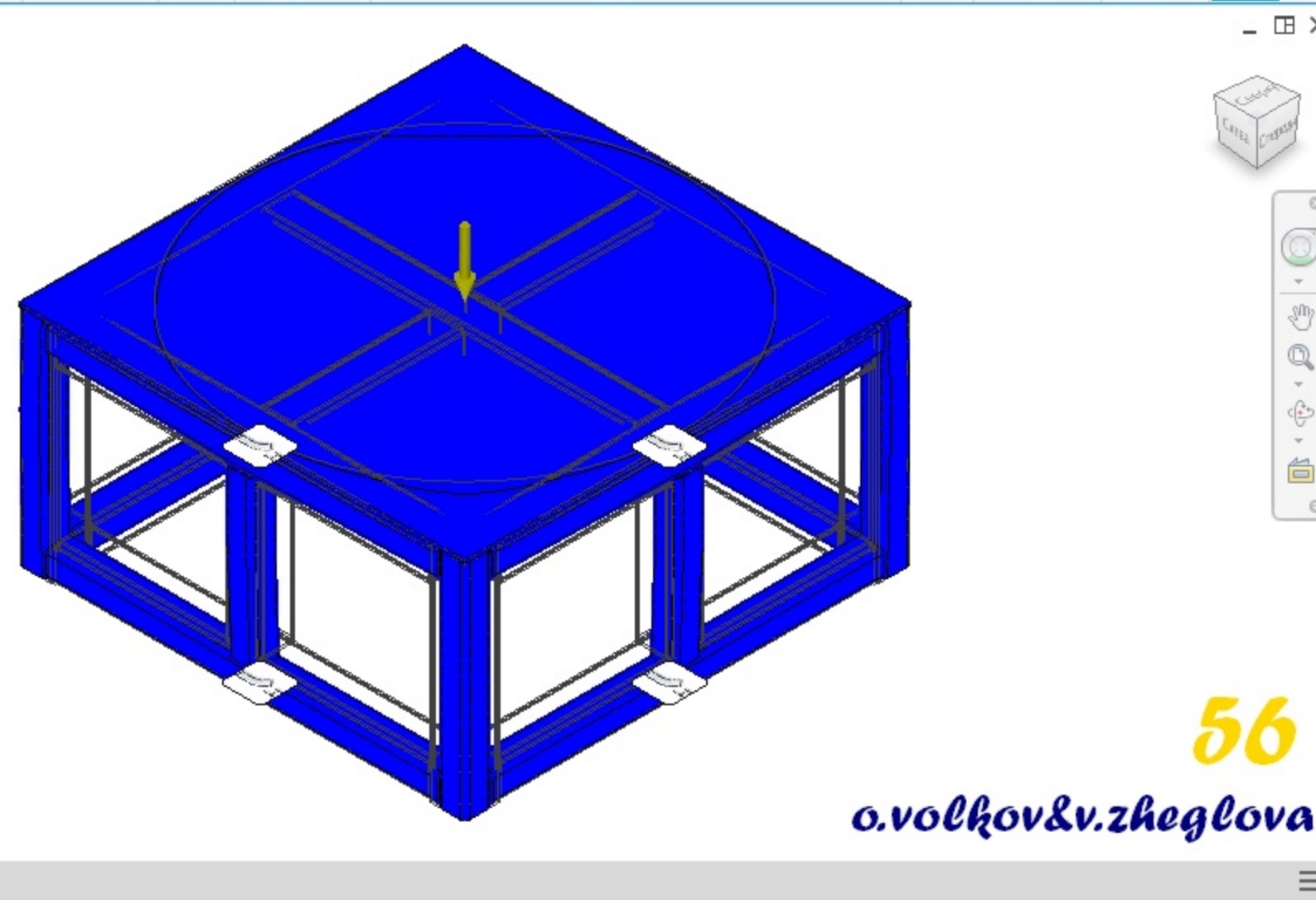
Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Коэфф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	45000	1,5	9,9657	ksi
Макс Смещение	Верхний предел	0,01	1	0,00285253	in
▶ Масса	Минимизировать			103,411	lbmass

Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
▶ base_plate.ipt		MemberWidth	1 - 2:3	2	in

Модель X + Исследование
 Сборка | Моделиров... | Исследование
 Robot Base.iam
 - Оптимизация
 + Robot Base.iam
 + Материал
 + Зависимости
 + Нагрузки
 + Контакты
 + Сетка
 - Результаты
 Напряжение по Мизесу
 1-ое основное напряжение
 3-е основное напряжение
 Смещение
 Коэфф. запаса прочности
 + Напряжение
 + Смещение
 + Деформация
 + Контактное давление

Тип: Напряжение по Мизесу
 Единица: ksi
 12.05.2024, 22:05:14
 13,38 Макс
 10,7
 8,03
 5,35
 2,68
 0 Мин



Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Коэфф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	45000	1,5	13,3754	ksi
Макс Смещение	Верхний предел	0,01	1	0,0053068	in
▶ Масса	Минимизировать			86,3628	lbmass

Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
▶ base_plate.ipt		MemberWidth	1 - 2:3	1,5	in

Модель X +

Сборка | Моделиров... | Исследование

Robot Base.iam

- Оптимизация
 - Robot Base.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты
 - Напряжение по Мизесу
 - 1-ое основное напряжение
 - 3-е основное напряжение
 - Смещение
 - Козфф. запаса прочности
 - Напряжение
 - Смещение
 - Деформация
 - Контактное давление

Тип: Напряжение по Мизесу
 Единица: ksi
 12.05.2024, 22:05:31
 30,81 Макс
 24,65
 18,49
 12,33
 6,17
 0,01 Мин

Robot Base.iam X

57
o.volkov&v.zheglova

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Козфф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	45000	1,5	30,809	ksi
Макс Смещение	Верхний предел	0,01	1	0,014316	in
▶ Масса	Минимизировать			67,2582	lbmass

Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
▶ base_plate.ipt		MemberWidth	1 - 2:3	1	in

Корректировка x1

Панель настройки цвета
Отображение параметров панели настройки цвета для просмотра или изменения.

Нажмите F1 для получения дополнительной справки

Модель X +

Сборка | Моделиров... | Исследование

Robot Base.iam

- Оптимизация
- Robot Base.iam
- Материал
- Зависимости
- Нагрузки
 - Сила: 1
- Контакты
- Сетка
- Результаты
 - Напряжение по Мизесу
 - 1-ое основное напряжение
 - 3-е основное напряжение
 - Смещение
 - Козэф. запаса прочности
- Напряжение
- Смещение
- Деформация
- Контактное давление

Тип: Напряжение по Мизесу
Единица: ksi
12.05.2024, 22:13:39

9,966 Макс

7,973

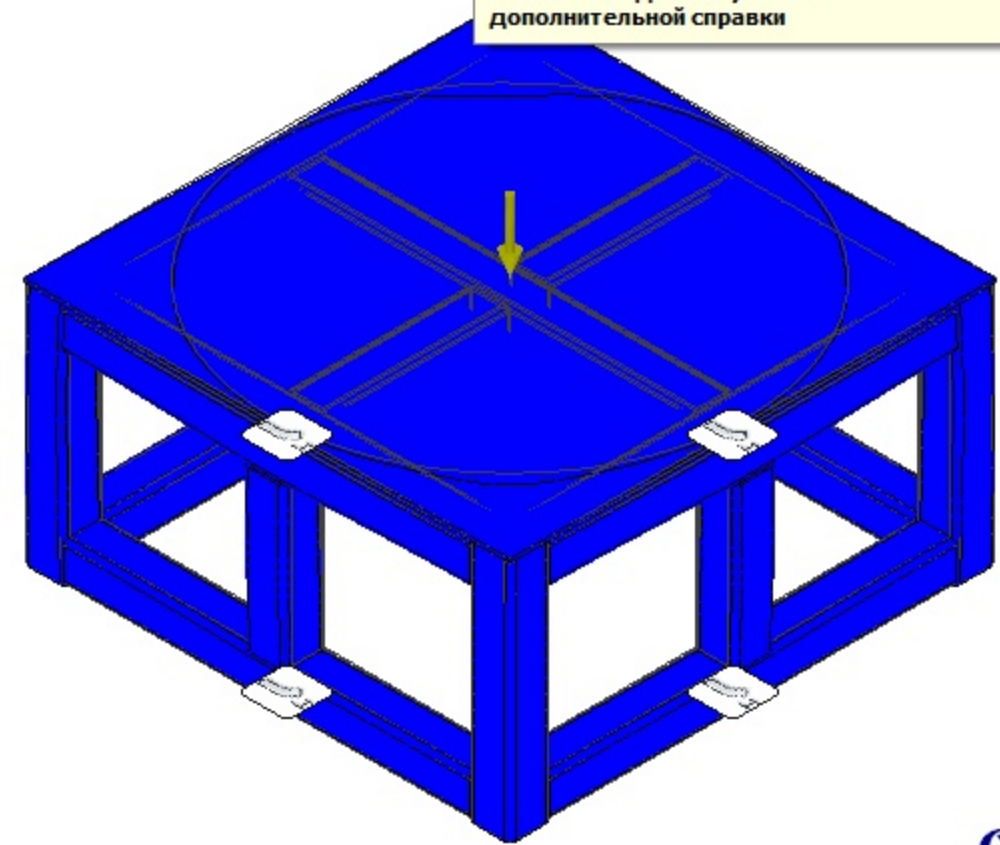
5,981

3,989

1,997

0,004 Мин

Robot Base.iam X



58

o.volkov&v.zheglova

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Козэф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	45000	1,5	9,9657	ksi
Макс Смещение	Верхний предел	0,01	1	0,00285253	in
▶ Масса	Минимизировать			103,411	lbmass

Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
▶ base_plate.ipt		MemberWidth	1 - 2:3	2	in

Модель X +

Сборка | Моделиров... | Исследование

- Robot Base.iam
- Оптимизация
 - Robot Base.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
- Контакты
- Сетка
- Результат
- 1-4
- 3-4
- См
- Кс
- На
- См
- Де
- Кс

Тип: Напряжение по Мизесу
 Единица: ksi
 12.05.2024, 22:16:36

3
 2,401

Параметры панели настройки цвета

Видимость

3 ksi

Максимальная

+ - 5

Абсолютные значения

0,004 ksi

Минимальная

Тип цвета

Положение: Вверху слева по вертикали

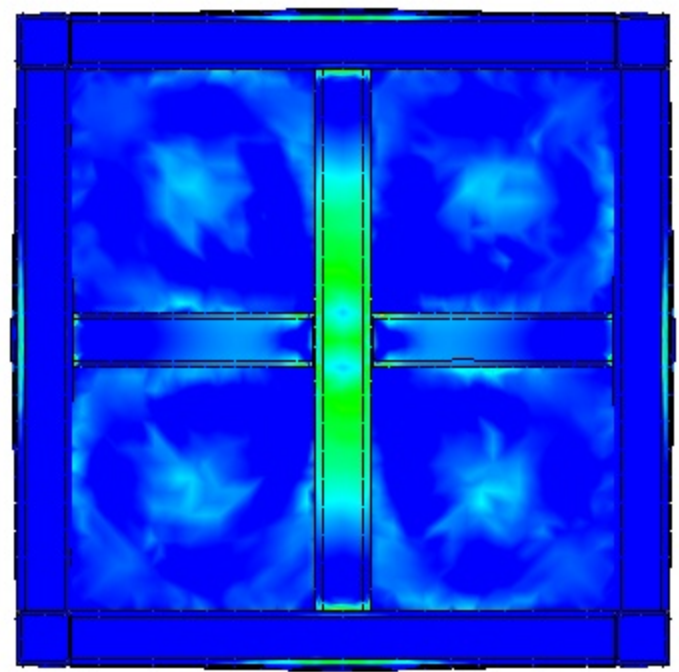
Размер

Стандартный

Компактный

По размеру окна

OK Отмена Применить



Navigation icons: Home, Back, Forward, Search, etc.

59

o.volkov&v.zheglova

Параметрическая таблица X +

Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Козфф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	45000	1,5	9,9657	ksi
Макс Смещение	Верхний предел	0,01	1	0,00285253	in
▶ Масса	Минимизировать			103,411	lbmass

Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
▶ base_plate.ipt		MemberWidth	1 - 2:3	2	in

Модель X +

Сборка | Моделиров... | Исследование

Robot Base.iam

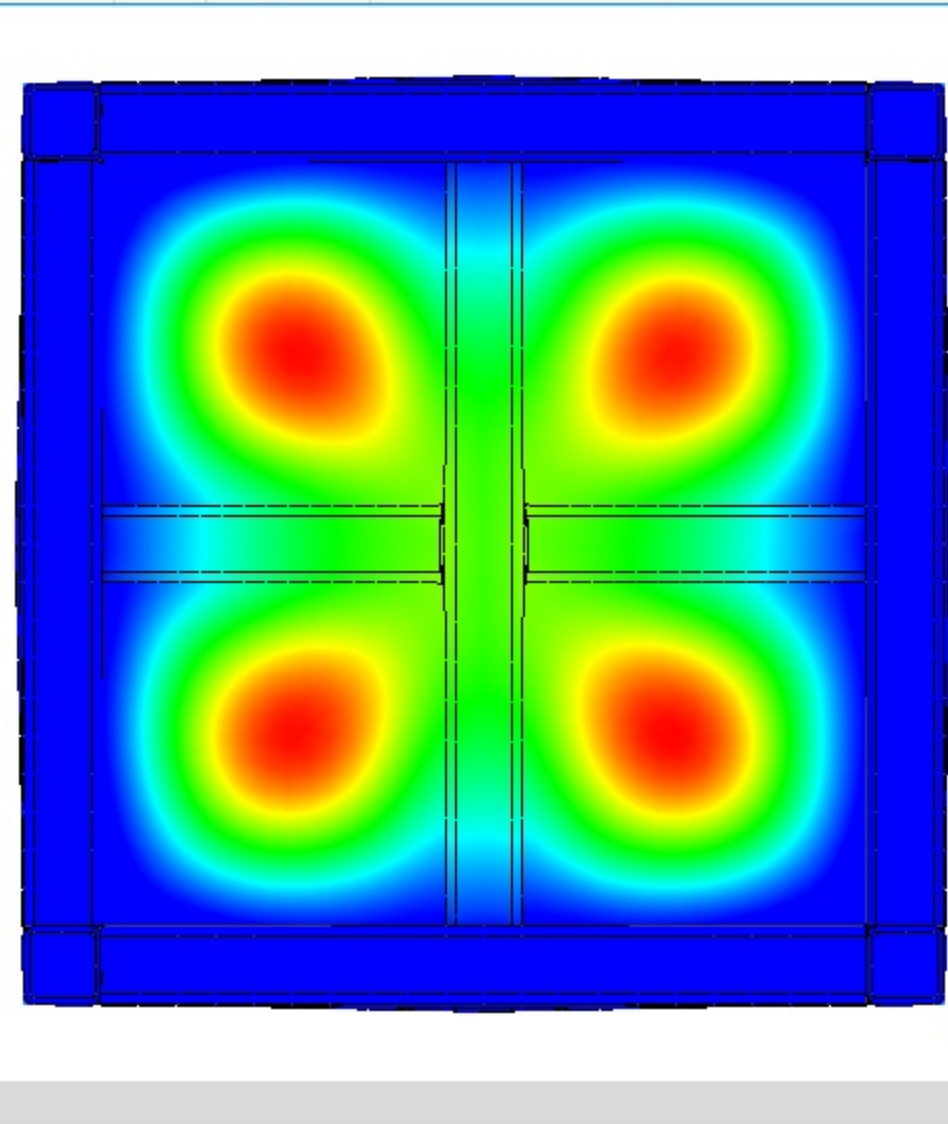
- Оптимизация
 - Robot Base.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Сила: 1
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты
 - Напряжение по Мизесу
 - 1-ое основное напряжение
 - 3-е основное напряжение
 - Смещение
 - Коефф. запаса прочности
 - Напряжение
 - Смещение
 - Деформация
 - Контактное давление

Тип: Смещение
 Единица: in
 12.05.2024, 22:19:11
 0,002853 Макс

0,002282
 0,001712
 0,001141
 0,000571
 0 Мин

X
Y

Robot Base.iam X



60
 o.volkov&v.zheglova

Зависимости проектирования

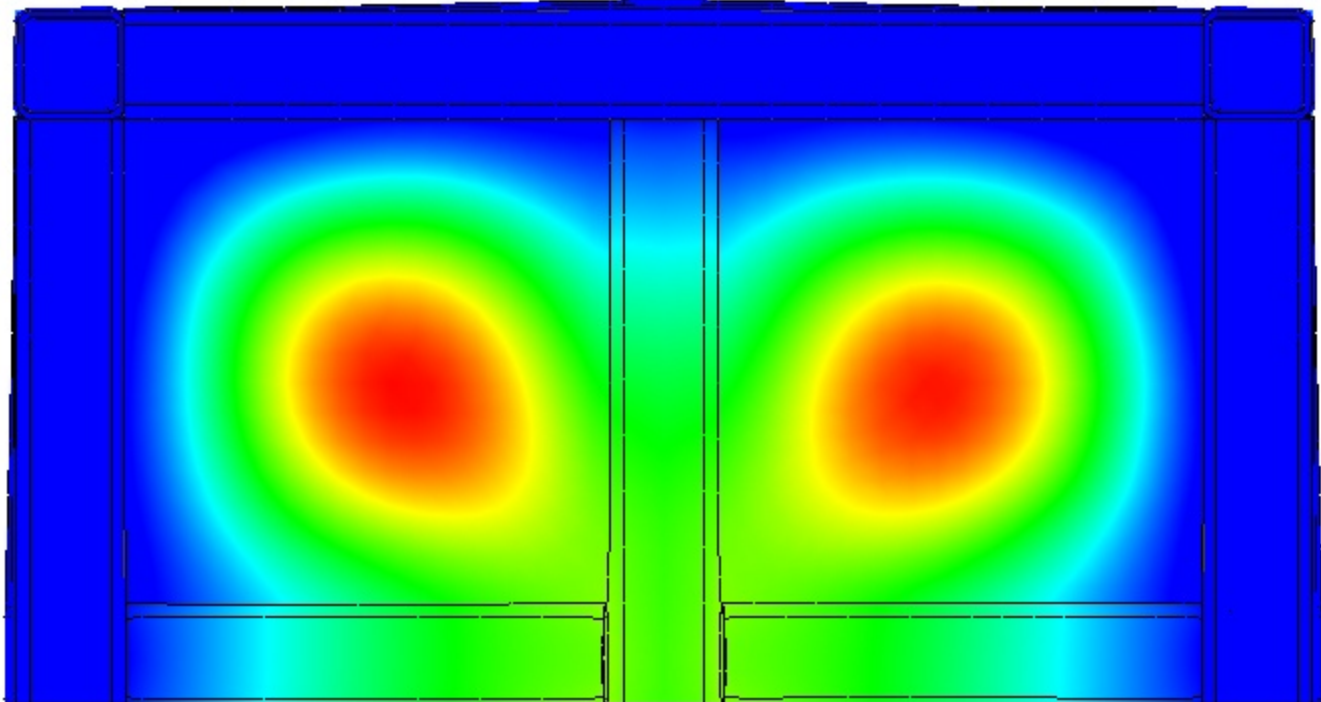
Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Коефф. запаса прочности	Значение результата	Единица
Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	45000	1,5	9,9657	ksi
Макс Смещение	Верхний предел	0,01	1	0,00285253	in

Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
base_plate.ipt		MemberWidth	1 - 2:3	2	in

- Модель X +
- Сборка | Моделиров... | Исследование
- Robot Base.iam
 - Оптимизация
 - Robot Base.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Сила: 1
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты
 - Напряжение по Мизесу
 - 1-ое основное напряжение
 - 3-е основное напряжение
 - Смещение
 - Коефф. запаса прочности
 - Напряжение
 - Смещение

Тип: Смещение
 Единица: in
 12.05.2024, 22:19:11
 0,002853 Макс
 0,002282
 0,001712
 0,001141
 0,000571
 0 Мин



Зависимости проектирования

Имя зависимости	Тип зависимости	Предел	Коефф. запаса прочности	Значение результата	Единица
▶ Макс Напряжение по Мизесу	Верхний предел	45000	1,5	9,9657	ksi
▶ Макс Смещение	Верхний предел	0,01	1	0,00285253	in

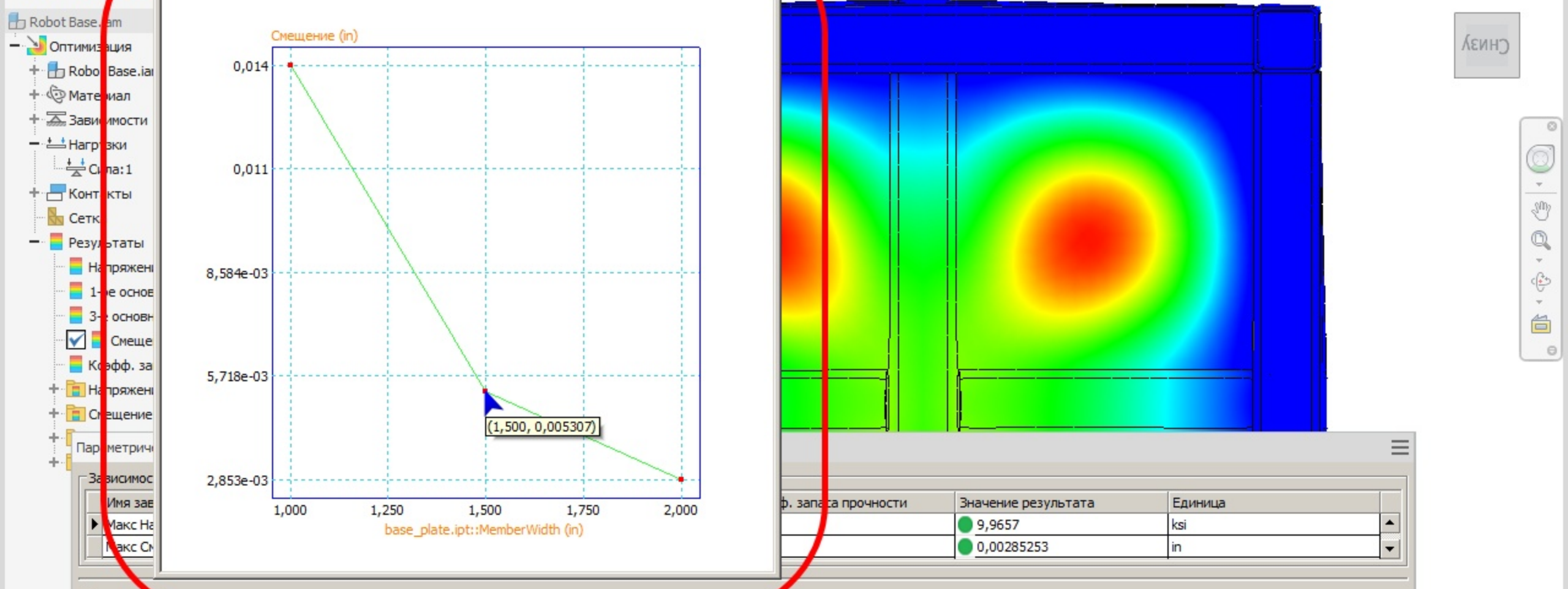
Параметры

Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
▶ base_plate.ipt		MemberWidth	1, 2, 3	2	in

- Активировать конфигурацию для модели.
- Исключить параметр
- Показать базовую конфигурацию
- Создать текущую конфигурацию
- Создать диапазон конфигураций
- Создать все конфигурации
- Исследовать эту конфигурацию
- График XY**

61

o.volkov&v.zheglova

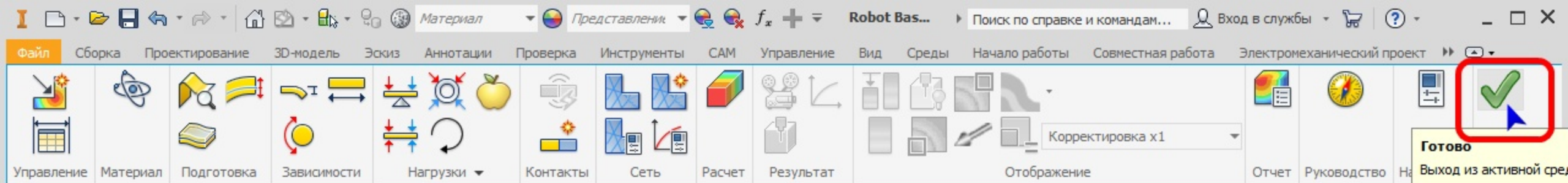


Параметры

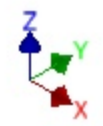
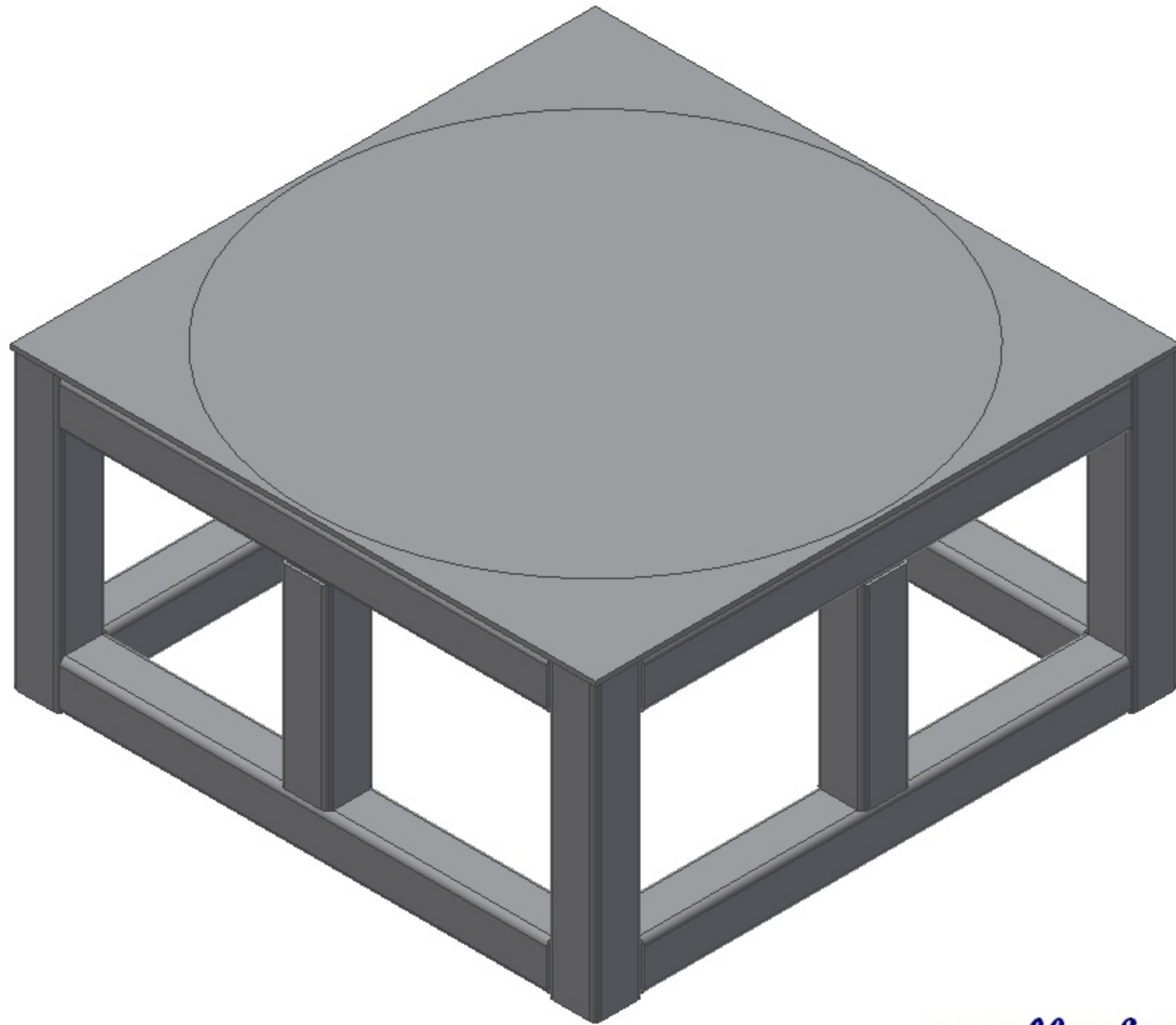
Имя компонента	Имя элемента	Имя параметра	Значения	Текущее значение	Единица
base_plate.ipt		MemberWidth	1 - 2:3	2	in

62

o.volkov&v.zheglova



- Модель X +
- Сборка | Моделиров... | Исследование
- Robot Base.iam
 - Оптимизация
 - Robot Base.iam
 - Материал
 - Зависимости
 - Нагрузки
 - Контакты
 - Сетка
 - Результаты



63

o.volkov&v.zheglova

Robot Base.iam X

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1 Довідкова система Autodesk Inventor.