

Расчёт прочности к служебной записке №ВФ/2959 от 01.04.2015 г

Выполним расчёт прочности пальца Кран 78.15995.00.01 (далее по тексту «палец»), изготовленного из марки стали 40Х ГОСТ 4543-71. Требования к заготовке пальца – поковка гр. IV КП395 ГОСТ 8479-70. Расчёт прочности пальца выполним для двух режимов:

- рабочий режим эксплуатации пальца;
- режим испытаний пальца.

Схема нагружения пальца в рабочем режиме представлена на рисунке 1.

*Палец (чертеж Кран 78.15995.00.01)*

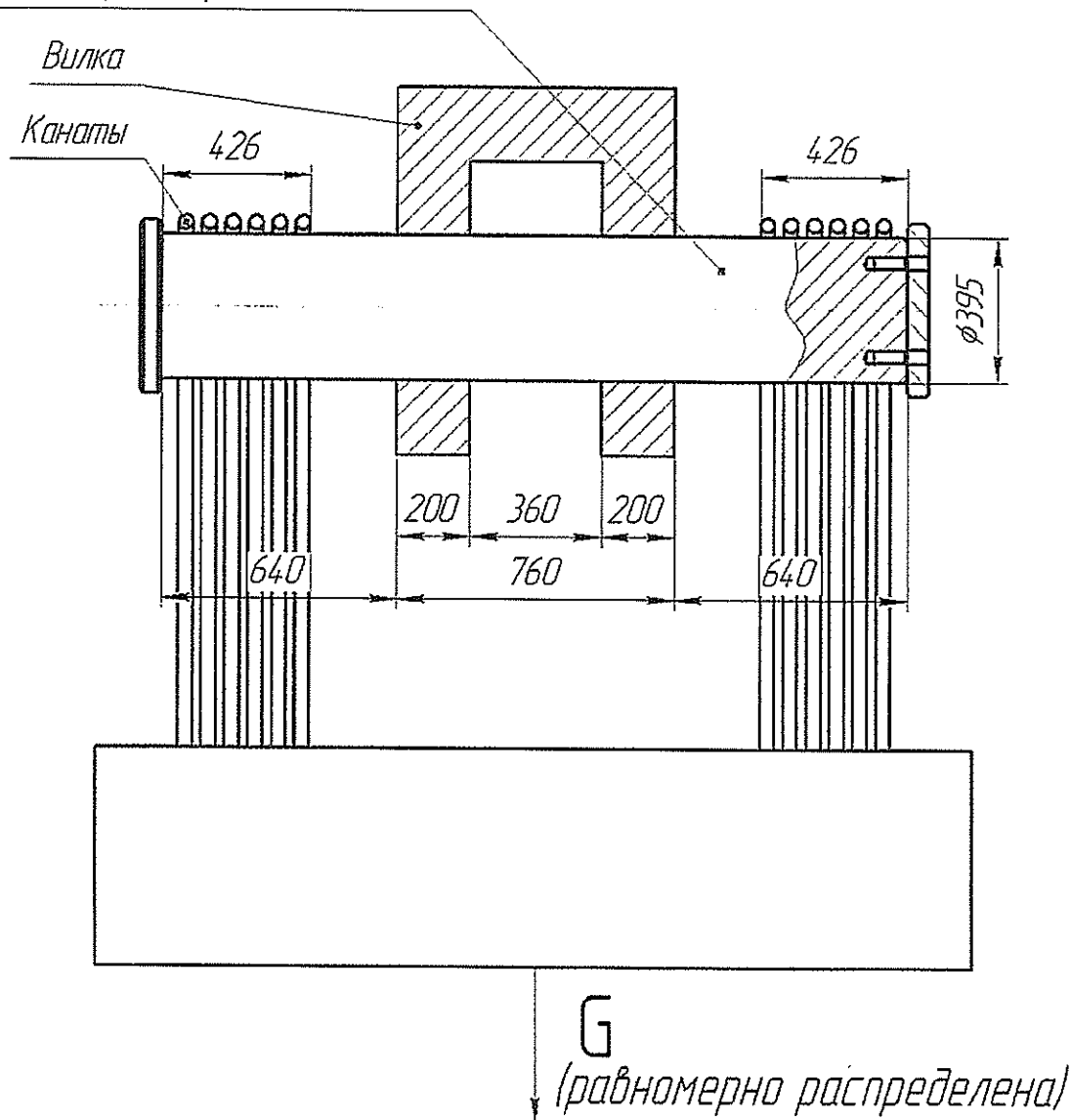


Рисунок 1 – Схема нагружения пальца в рабочем режиме

Схема нагружения пальца в режиме испытаний представлена на рисунке 2.

*Палец (чертеж Кран 78.15995.00.01)*

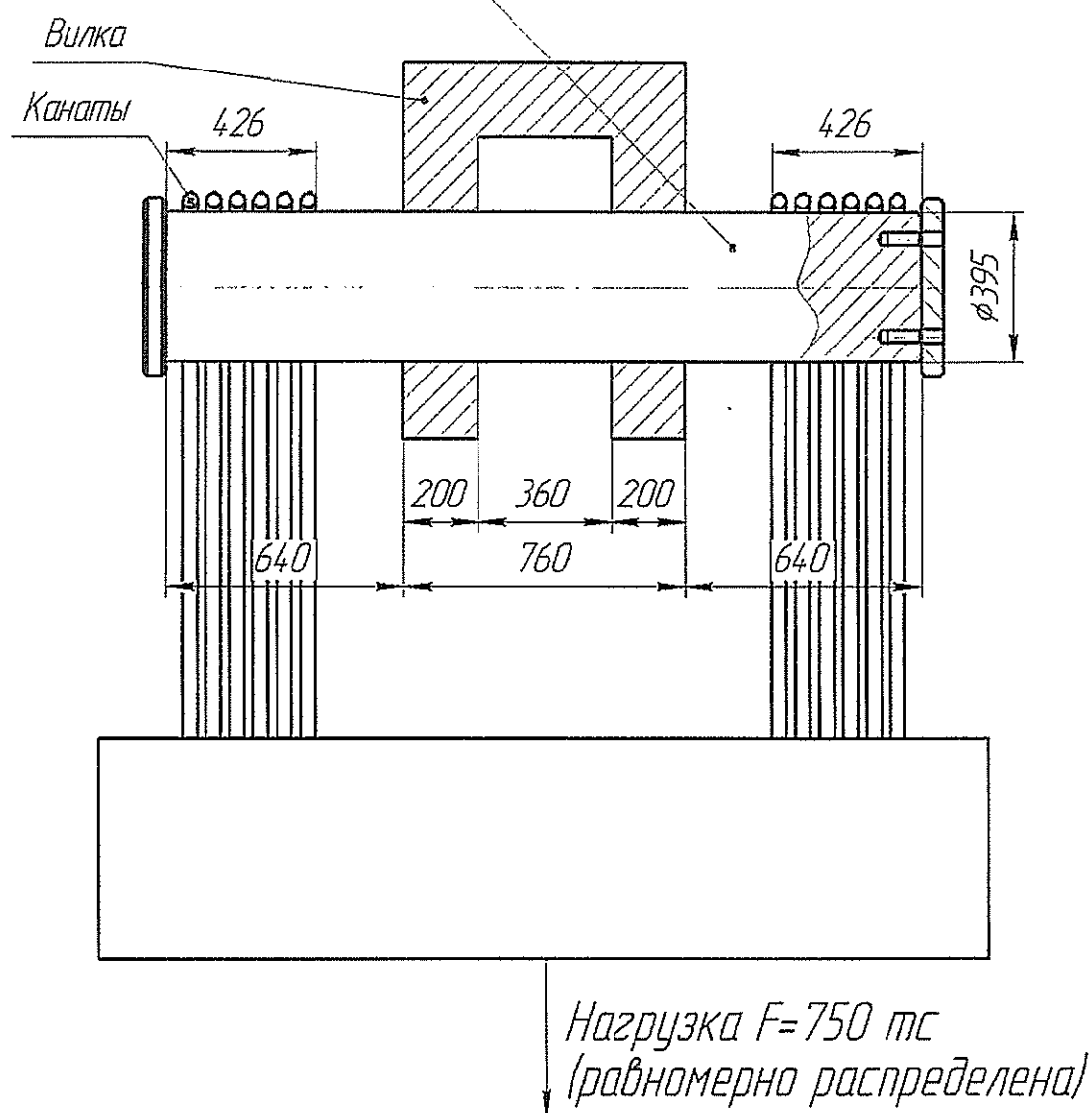


Рисунок 2 – Схема нагружения пальца в режиме испытаний

Согласно [1], выписываем механические характеристики основного конструкционного материала пальца:

$\sigma_{0.2}=395 \text{ МПа}$  – предел текучести материала пальца;

$\sigma_b=615 \text{ МПа}$  – временное сопротивление материала пальца.

Предельное допускаемое напряжение материала пальца согласно [2]

$$[\sigma]=0,8 \cdot \sigma_{0.2}$$

$$[\sigma]=316 \text{ МПа.}$$

## Расчёт прочности пальца в рабочем режиме

В рабочем режиме на палец действует нагрузка

$$G = m \cdot g \cdot K_d,$$

где  $m = 600000$  кг – грузоподъёмность крана;

$g \approx 10$  м/с<sup>2</sup> – ускорение свободного падения;

$K_d = 1,15$  – коэффициент динамичности (согласно [3]).

Вычисляем  $G = 6900000$  Н.

Тогда на каждую сторону пальца действует половина нагрузки от  $G$ .

Расчёт прочности пальца в рабочем режиме выполнен при помощи [4]. Расчётная схема нагружения пальца при расчёте в [4], представлена на рисунке 3. Распределение эквивалентных напряжений в пальце представлено на рисунке 4.

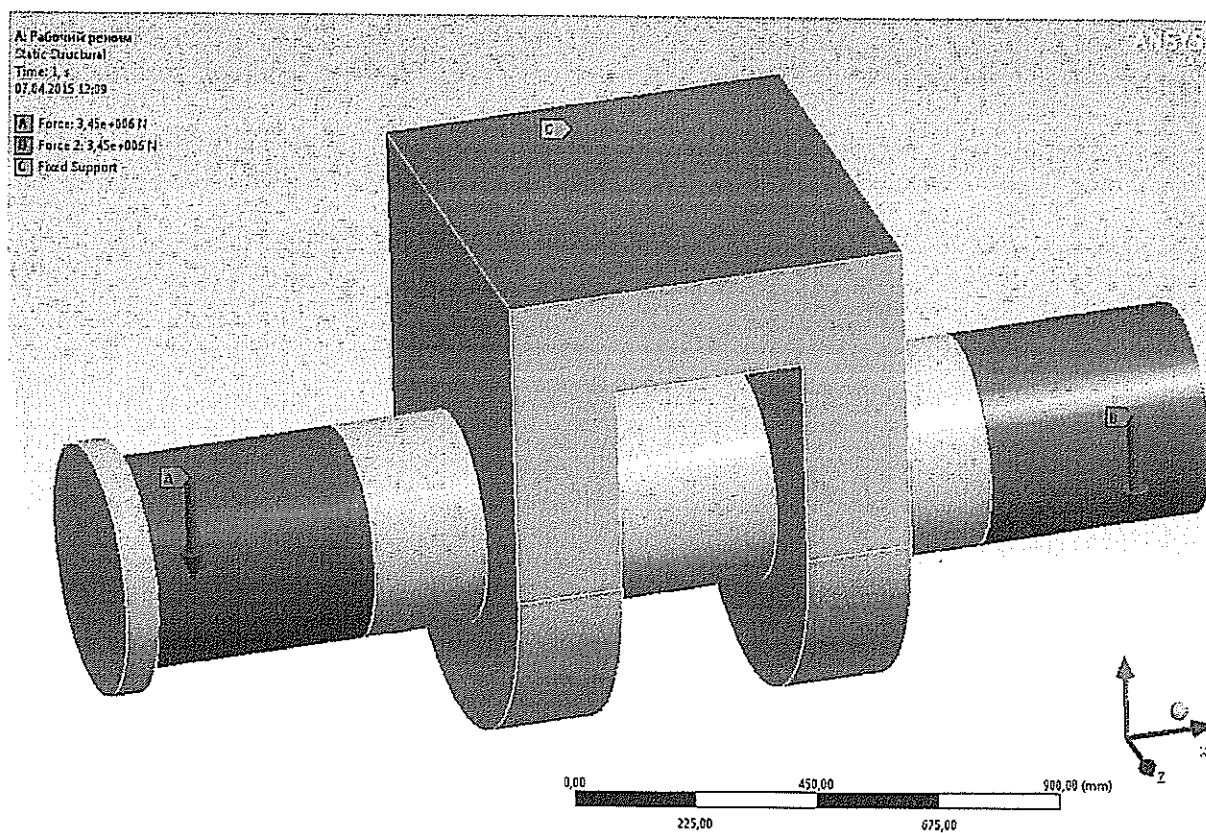


Рисунок 3 – Расчётная схема нагружения пальца в рабочем режиме

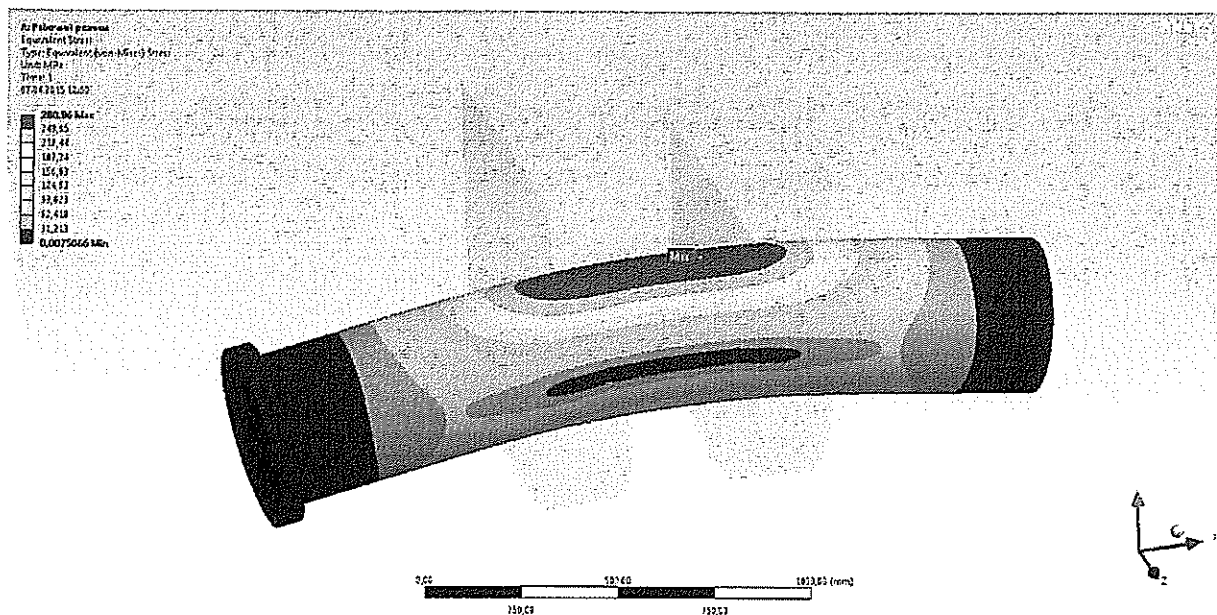


Рисунок 4 – Эквивалентные напряжения, возникающие в пальце в рабочем режиме

Проанализировав рисунок 4, заключаем, что действующие эквивалентные напряжения в пальце при рабочем режиме не превышают допустимых:

$$\sigma < [\sigma] \quad 280,86 \text{ МПа} < 316 \text{ МПа.}$$

Поэтому прочность пальца в рабочем режиме обеспечена.

#### Расчёт прочности пальца в режиме испытаний

В режиме испытаний на палец действует нагрузка  $F=750 \text{ т} \approx 7500000 \text{ Н}$ . Тогда на каждую сторону пальца действует половина нагрузки от  $F$ .

Расчёт прочности пальца в режиме испытаний выполнен при помощи [4]. Расчётная схема нагружения пальца при расчёте в [4], представлена на рисунке 5. Распределение эквивалентных напряжений в пальце представлено на рисунке 6.

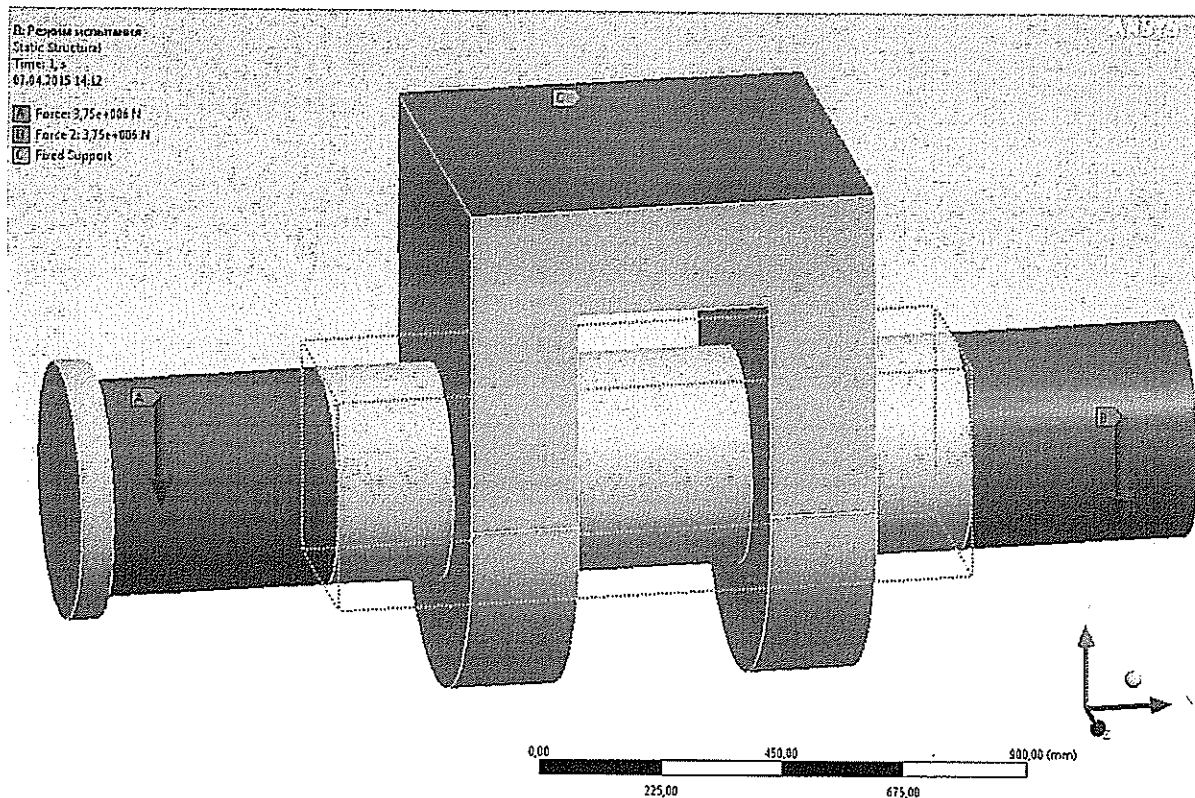


Рисунок 5 – Расчётная схема нагружения пальца в режиме испытаний

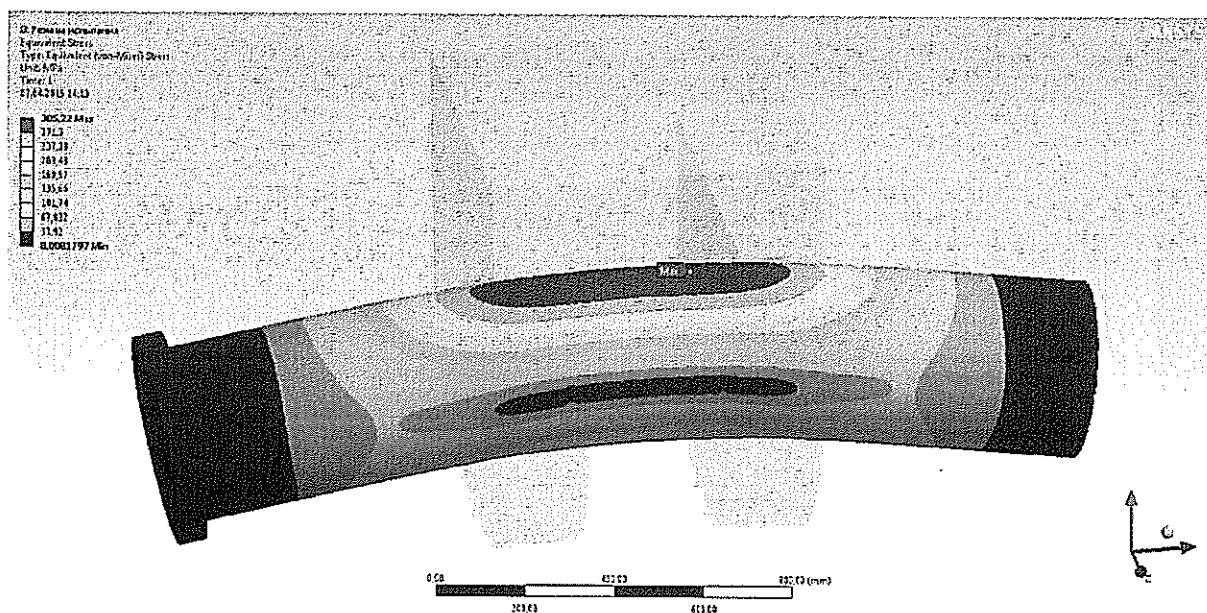


Рисунок 6 – Эквивалентные напряжения, возникающие в пальце в режиме испытаний

Проанализировав рисунок 6, заключаем, что действующие эквивалентные напряжения в пальце в режиме испытаний не превышают допускаемых:

$$\sigma_{\text{исп}} < \sigma_{0,2} \quad 305,22 \text{ МПа} < 395 \text{ МПа.}$$

Поэтому прочность пальца в режиме испытаний обеспечена.

Условия прочности пальца в рабочем режиме и в режиме испытаний выполняются, поэтому его прочность обеспечена.

Список литературы:

1. ГОСТ 8479-70. Поковки из конструкционной углеродистой и легированной стали.
2. Иванов М.Н. Детали машин: Учеб. для студентов вузов/Под ред. В.А. Финогенова. – 6-е изд., перераб. – М.: Высш. шк., 2000. – 383 с.:ил.
3. Грузозахватные приспособления и тара. Учебное пособие / М.Н. Хальфин [и др.], под общей ред. М.Н. Хальфина – Ростов н/Д Феникс, 2006 – 144 с. ил. – (Высшее образование).
4. Расчетный комплекс ANSYS Workbench.

Расчётную справку подготовил инженер-расчётчик II категории Таранцов Р.А.

 (Таранцов Р.А.) 07.04.2015г.