

УДК 621.873

АНАЛІЗ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ГОЛОВНОЇ БАЛКИ МОСТОВОГО ОДНОБАЛКОВОГО КРАНУ

Свіргун О.А., к.т.н., доцент, Задеріхін Є.М., студент,
Свіргун В.В., аспірант
(Державний біотехнологічний університет)

Актуальність теми. Ліквідація ручних вантажно-розвантажувальних робіт, виключення важкої ручної праці при виконанні основних і допоміжних виробничих операцій, комплексна механізація і автоматизація виробничих процесів у всіх галузях народного господарства немислимі без використання широкого комплексу підйомно-транспортних машин. Сучасні поточкові технологічні і автоматизовані лінії, міжцеховий і цеховий транспорт, вантажно-розвантажувальні операції на складах і перевалочних пунктах органічно пов'язані із застосуванням різноманітних типів підйомно-транспортних машин і механізмів, що забезпечують безперервність і ритмічність виробничих процесів. Тому застосування даного обладнання багато в чому визначає ефективність сучасного виробництва, а рівень механізації технічного виробництва - ступінь досконалості і продуктивності підприємства. При сучасній інтенсивності виробництва не можна забезпечити його стійкий ритм без узгодженої і безвідмовної роботи засобів транспортування сировини, напівфабрикатів і готової продукції на всіх стадіях обробки і складування.

Метою дослідження є: аналіз напружено-деформованого стану головної балки мостового однобалкового крану.

Завдання досліджень: впевнитись у відповідності конструкції всім нормативним вимогам.

Однією з важливих характеристик для мостових вантажопідйомних кранів є міцність. Це здатність матеріалу, з якого зроблена частина конструкції, чинити опір руйнуванню під дією сильних навантажень в процесі роботи. Міцність характеризує властивість певної частини конструкції обладнання виконувати свої завдання, не деформуючись і не ламаючись протягом необхідного часу.

Правильний розрахунок міцності - запорука промислової безпеки та високої продуктивності крана. Ризик виникнення аварійної ситуації набагато менше в тому випадку, коли всі задані параметри вантажопідйомності відповідають дійсності. Тому так важливо не тільки вчасно проводити статичні і динамічні випробування обладнання, а й від самого початку правильно розрахувати всі навантаження.

Для мостових кранів розрахунок міцності і витривалості різних частин конструкції, особливо пролітної балки, проводиться на початкових стадіях проектування. Головне завдання, при цьому, визначити розміри і пропорції, а також матеріал.

Розрізняють такі показники як: статична міцність; динамічна міцність;

втомна міцність

Технології виробництва мостових кранів розробляються з урахуванням всіх цих видів міцності і тих факторів, які можуть вплинути на працездатність обладнання.

Розрахунок головної балки крана проводиться із застосуванням сучасних обчислювальних програм, що забезпечує точність обчислень і економію часу.

Розглядається самий «найгірший» випадок для конструкції, це момент коли таль починає підйом вантажу (рис. 1).

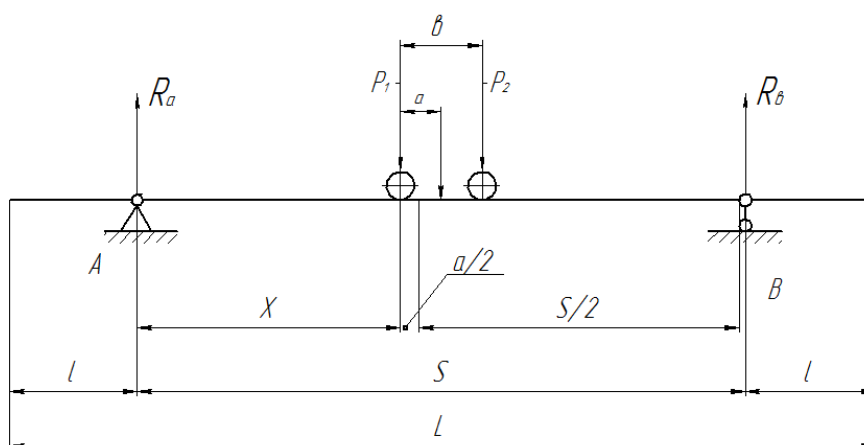


Рисунок 1 – Схема балки

Розрахунок робимо для монорейкового шляху так як він найбільш навантажений зосередженим навантаженням.

Монорейковий шлях виконаний із спеціального двотавру 36М (рис 3.2), ГОСТ 19425-74: М - для підвісних шляхів (нахил внутрішніх граней не більше 12%).

Полку двотавру перевіряємо на згин від дії зосередженого навантаження, що передається ходовим колесами електроталі.

Розрахункова модель двотаврової головної балки крана (рис.2).

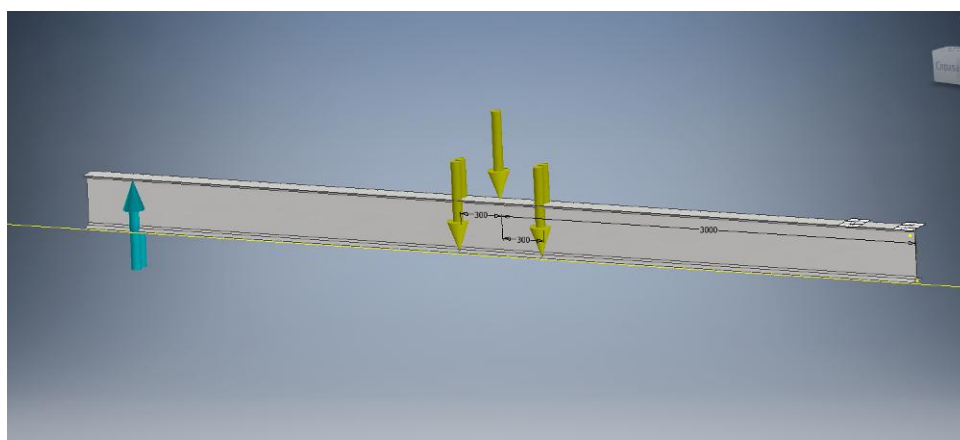


Рисунок 2 – Розрахункова модель двотаврової головної балки крана

Розрахунки на міцність та витривалість виконувалися в програмному комплексі для розрахунків задач механіки твердого тіла. В результаті були

отримані розподіли еквівалентних напружень, переміщень, запас міцності та строк служби головної балки крана.

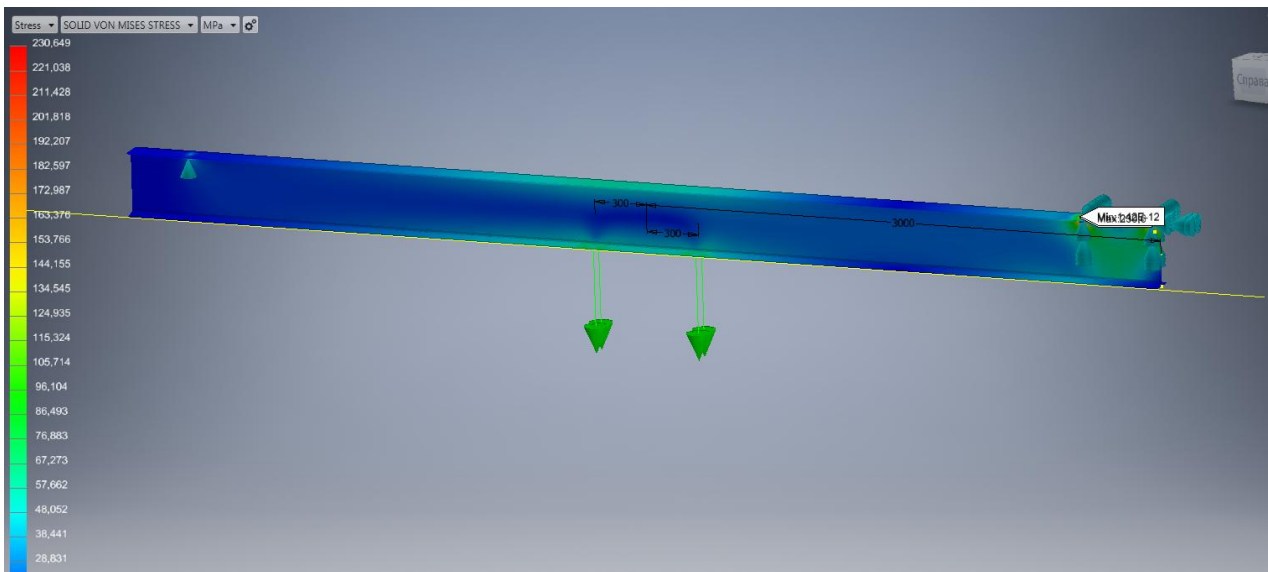


Рисунок 3 – Напруження по Мизесу

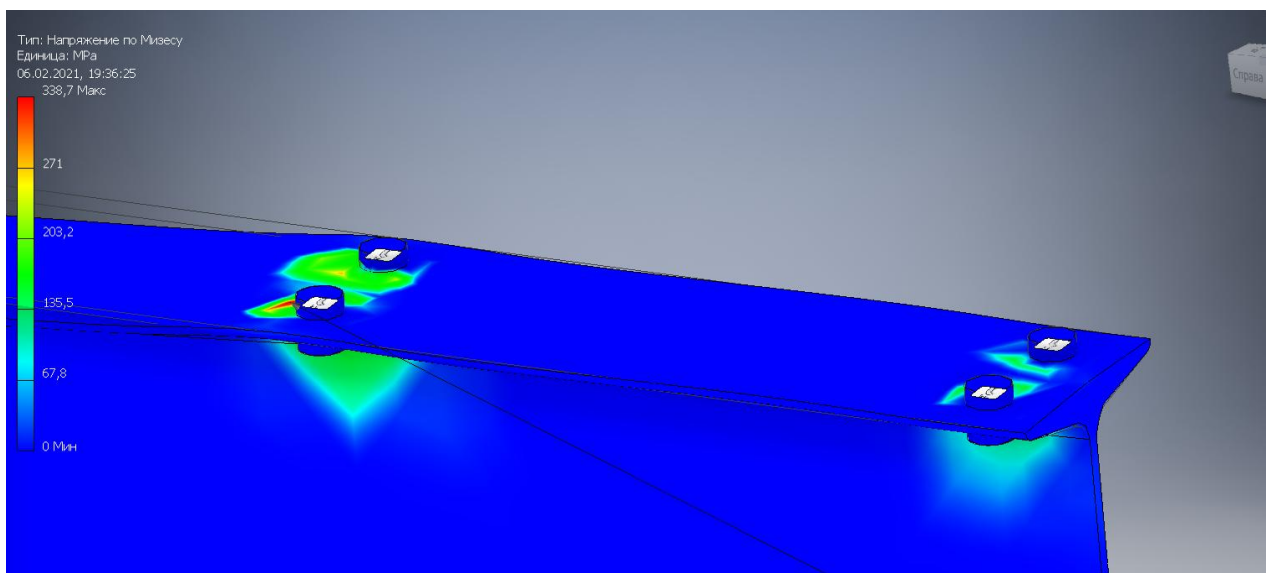


Рисунок 4 – Напруження в зоні концентраторів.

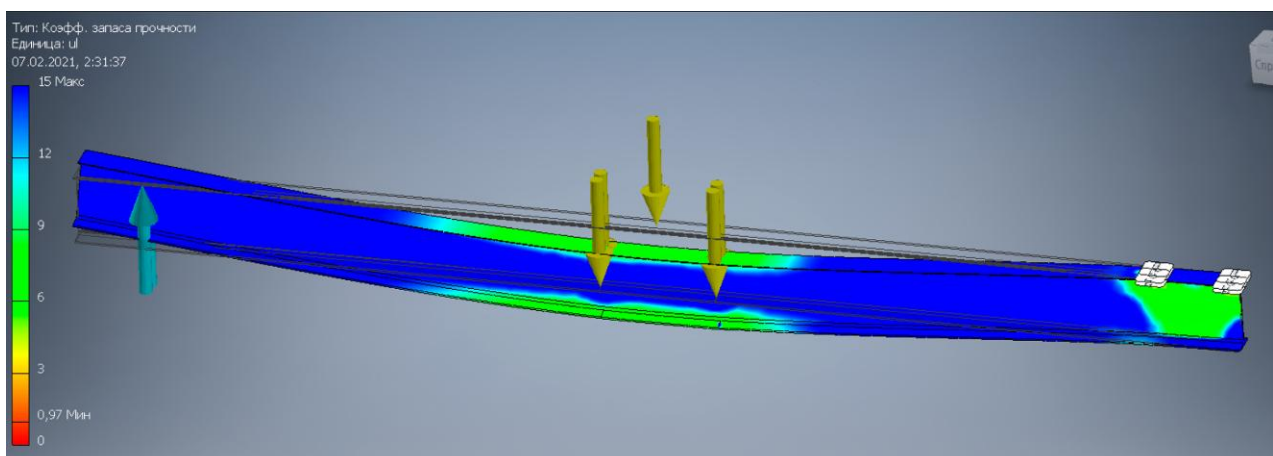


Рисунок 5 – Коефіцієнт запасу міцності

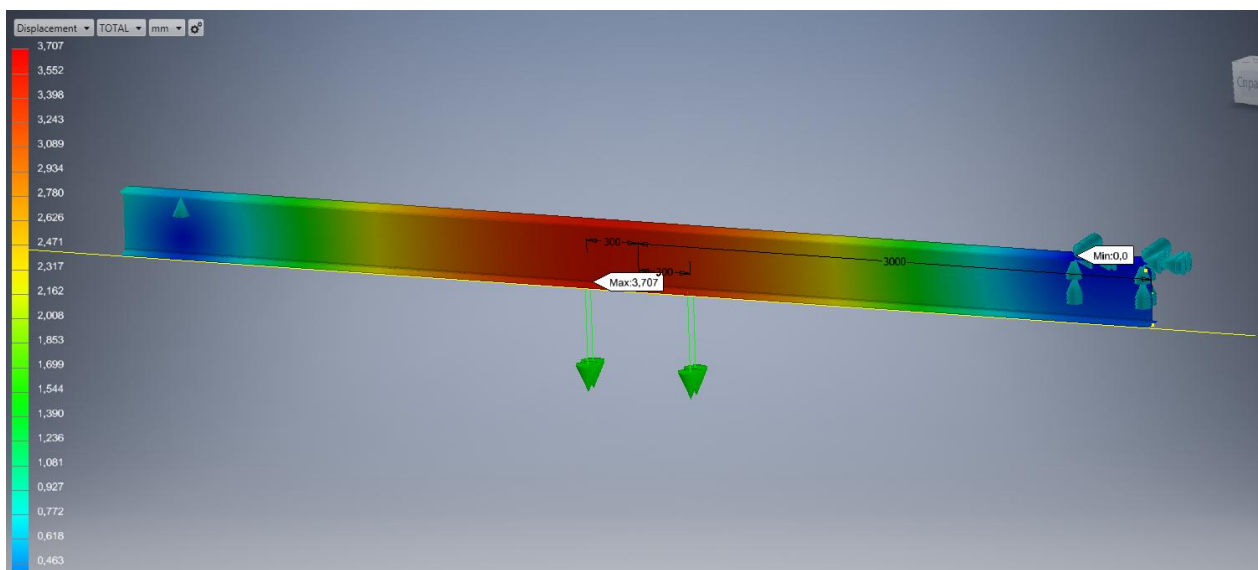


Рисунок 6 – Переміщення

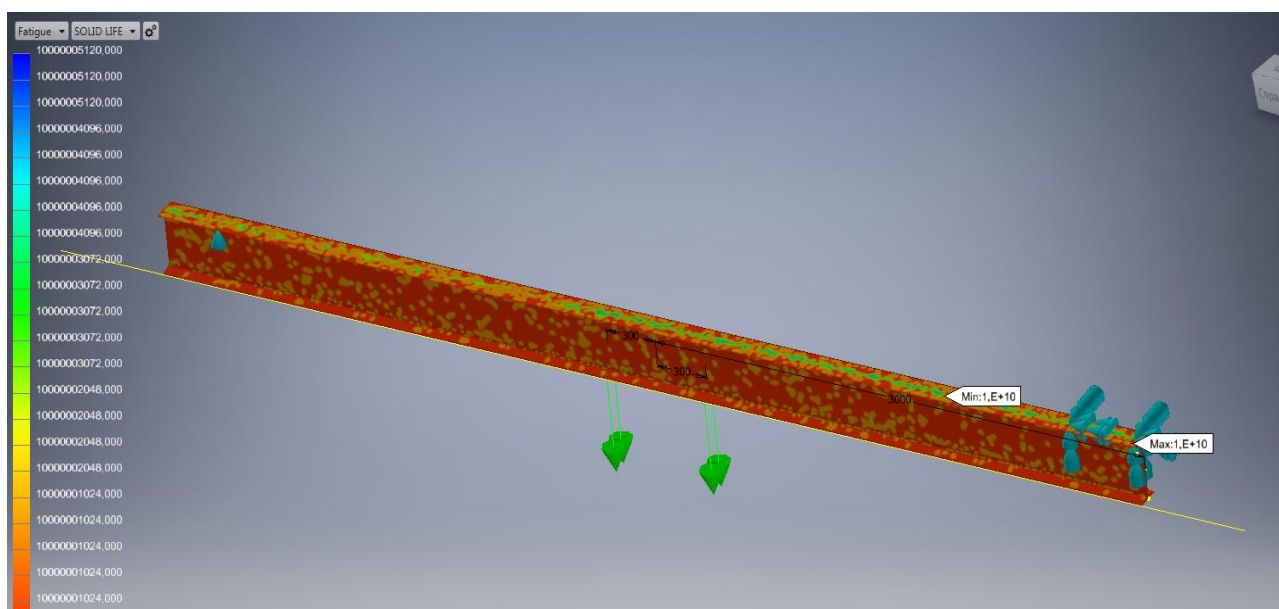


Рисунок 7 – Довговічність

Список використаних джерел

1. Тіщенко Л.М., Білостоцький В.О.. Проектування вантажопідійомних машин та навантажувачів. – Харків, 2003, - 406 стор.
2. Свіргун О. А., Савченко В. Б., Грінченко О. С., Калінін Е. І., Свіргун В. П. Використання систем кінцево-елементного аналізу при викладанні дисципліни «опір матеріалів». Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства, Вип. 192 «Проблеми надійності машин». 2018. С. 339-346.
3. Грищенко В.М., Свіргун О.А., Калінін Є.І., Савченко В. Б. Основи ANSYS. Лабораторний практикум : навч. посібн. Харків : ХНТУСГ, 2020. –168 с.