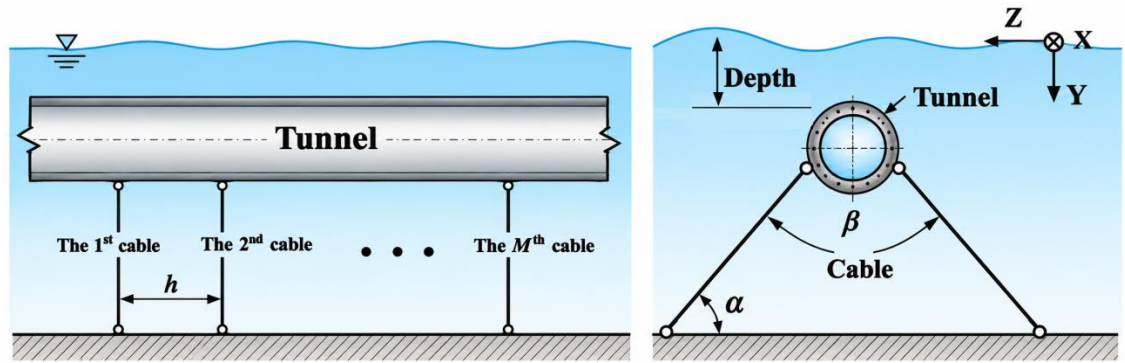


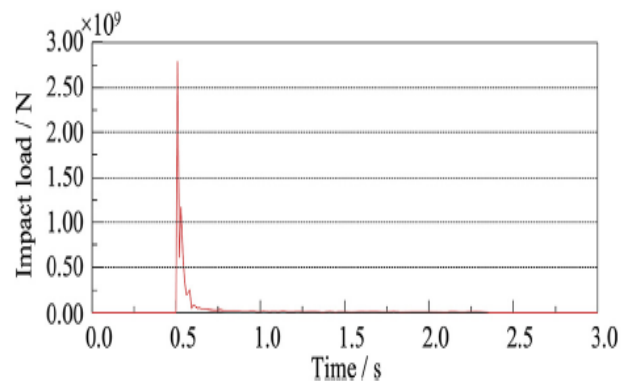
عرض سلام؛ یک تونل زیردریایی به شکل زیر توسط طناب به کف متصل شده داریم:



جدول مشخصات تونل و کابل ها هم :

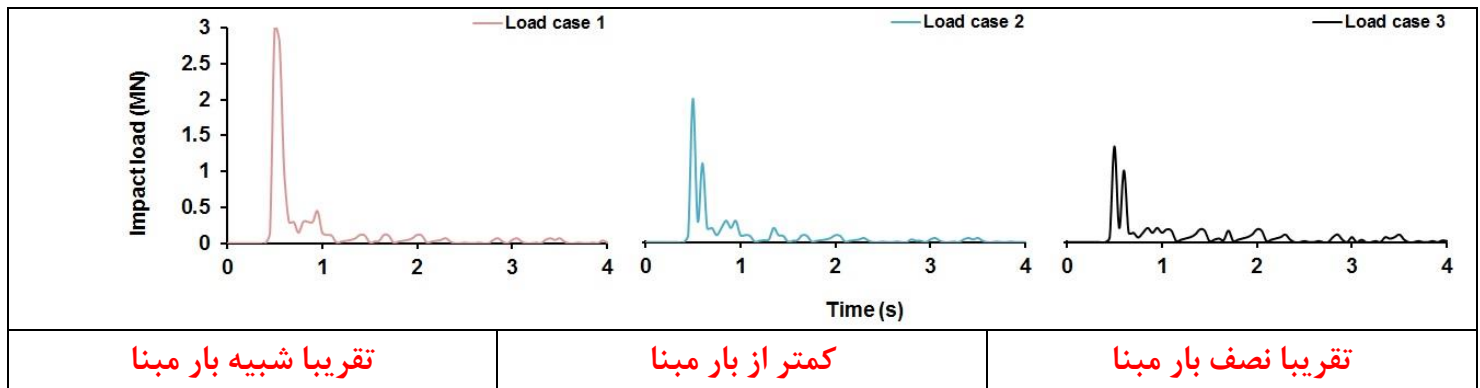
جزء	پارامتر شرح	مقدار	واحد
تونل لوله	الاستیسیتیه مدول	3.55×10^{10}	Nm^2 (مربع متر بر نیوتن)
تونل لوله	طول واحد بر جرم	1.1×10^5	kg (کیلوگرم)
تونل لوله	طول	2000	m(متر)
تونل لوله	خارجی قطر	15	m(متر)
تونل لوله	دیواره ضخامت	1	m(متر)
کابل	کابل طول	231	m(متر)
کابل	کابل قطر	0.347	m(متر)
کابل	الاستیسیتیه مدول	1.95×10^5	MPa (مگاپاسکال)
کابل	تمایل زاویه	$\pi/3$	rad (رادیان)
کابل	نصب زاویه	$\pi/3$	rad (رادیان)
کابل	هاکابل بین فاصله	100	m(متر)
آب	آب چگالی	1000	$\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ (مکعب متر بر کیلوگرم)

به تونل بار زیر وارد میشه:



بار مبنا

میخام خروجی ها را با سه بار خودم بگیرم؛ فایل اکسل بارها را براتن میفرستم.



تقریباً شبیه بار مبنا

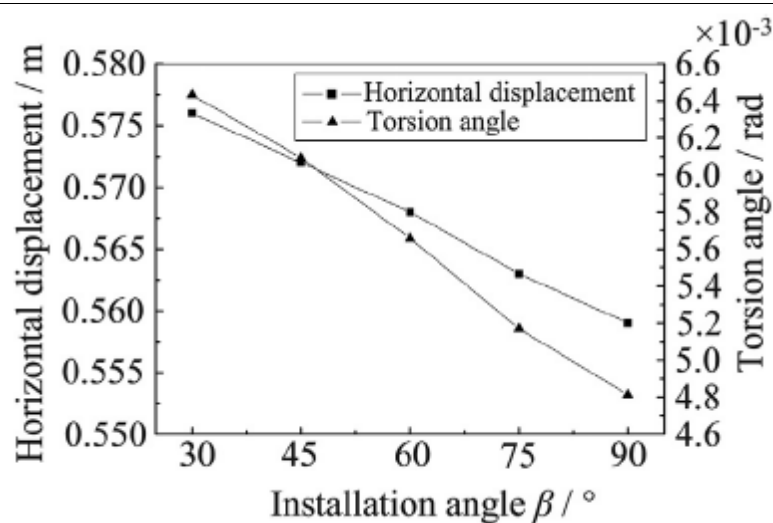
کمتر از بار مبنا

تقریباً نصف بار مبنا

فقط چند تا عدد جدول عوض میشه:

E	35
m_t	1.0×10^5
L	2000
D	14
W	1
s_c	230
d_c	0.35
E_c	1.95×10^5
A	1.05
B	1.05
L	100
ρ_l	1012

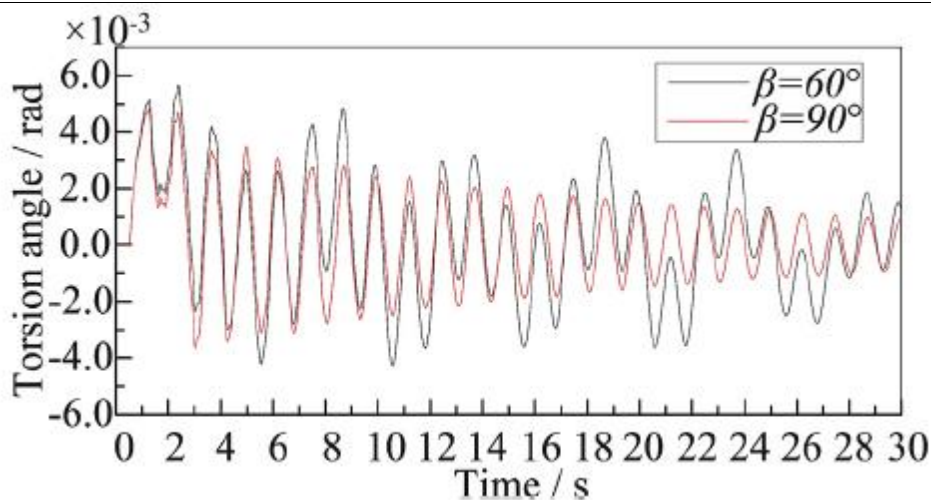
خروجی هایی که با آباکوس میخام شامل موارد زیر است:



اثر تغییرات زاویه B بر
تغییر مکان وسط تونل و
زاویه پیچش برای هر سه
بار گذاری.

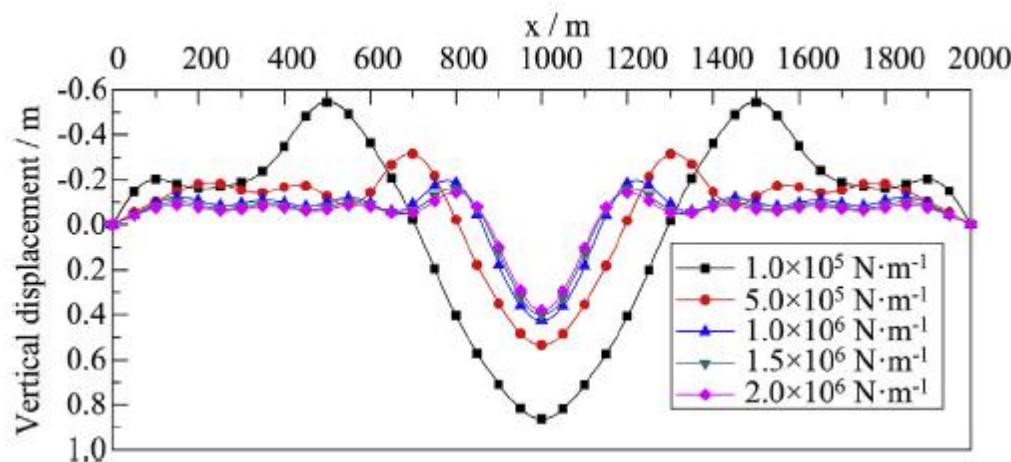
انتظار داریم مقادیر برای
بارهای کوچکتر، کمتر
شود.

انگار ۳ نمودار خروجی نیاز
است.



اثر تغییرات زاویه B بر
تغییر مکان وسط تونل و
زاویه پیچش برای هر سه
بارگذاری.

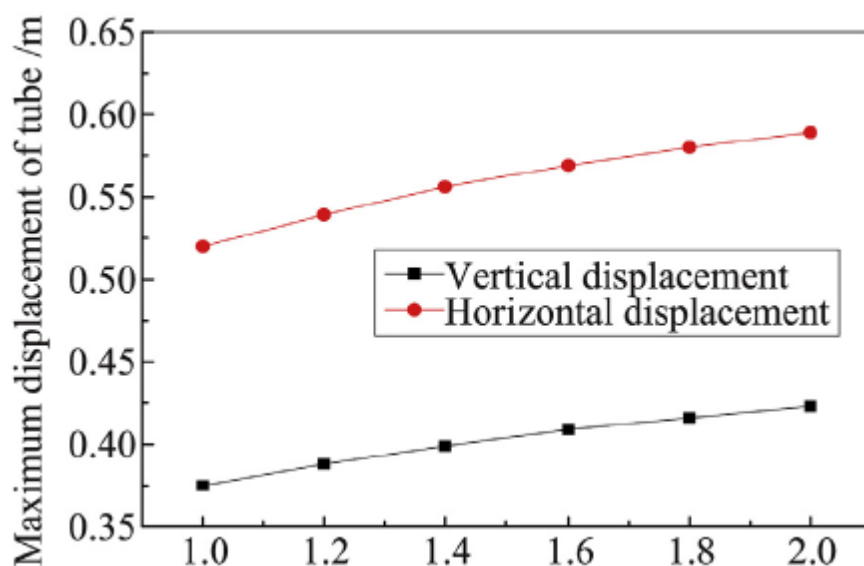
انگار ۳ نمودار خروجی نیاز
است.



اثر تغییرات سختی طناب
بر حداکثر تغییر مکان
وسط تونل برای هر سه
بارگذاری.
عدد ها کمی عوض شود
مثلا:

$1.5 \times 10^5 \text{ N}\cdot\text{m}^{-1}$
 $4.5 \times 10^5 \text{ N}\cdot\text{m}^{-1}$
 $1.5 \times 10^6 \text{ N}\cdot\text{m}^{-1}$
 $3.0 \times 10^6 \text{ N}\cdot\text{m}^{-1}$
 $4.5 \times 10^6 \text{ N}\cdot\text{m}^{-1}$

انگار ۳ نمودار خروجی نیاز
است.

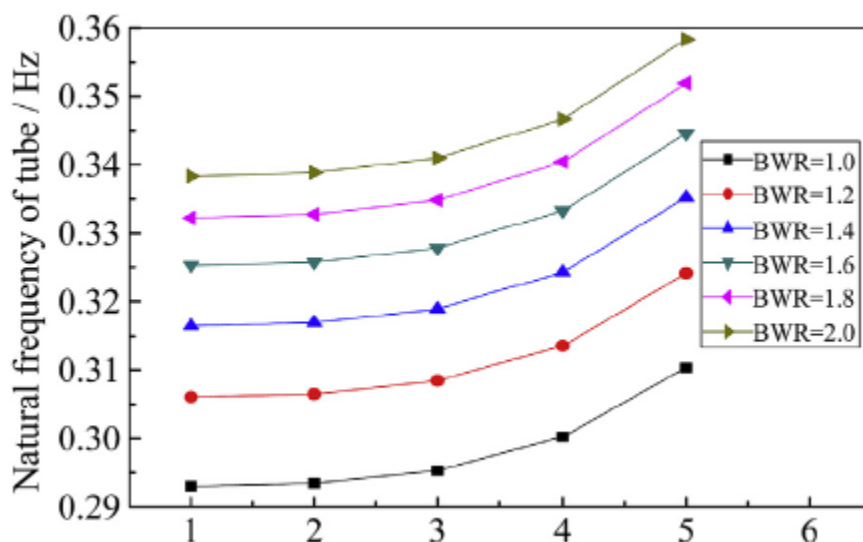


اثر بویسنی بر تغییر مکان تونل.
با عوض شدن نیروی بویسنی
تغییر مکان تونل هم عوض
میشه.

این نمودار مستقل از بار هس و
فقط یکی نیاز هست.
فقط مقادیر بویسنی محور افقی
کمی عوض بشه:

1 - 1.15-1.3-1.45-1.6-
1.75-1.9

انگار ۱ نمودار خروجی نیاز
است



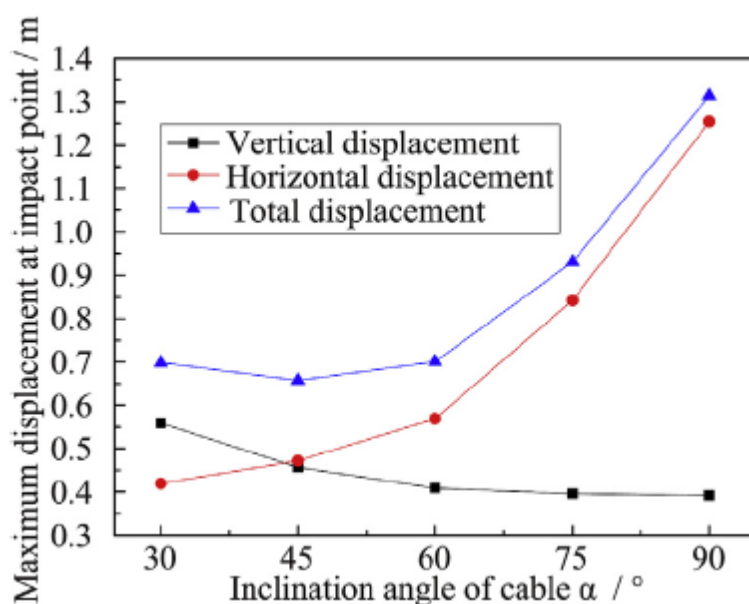
اثر بویسی بر فرکانس ها
برای فرکانس های شماره ۱
تا ۵.

این نمودار مستقل از بار
هس و فقط یکی نیاز
هست. خروجی بایستی
تقریبا شبیه نمودار روبرو
بشه.

فقط مقادیر بویسی محور
افقی کمی عوض بشه:

1-1.15-1.3-1.45-1.6-
1.75-1.9

انگار ۱ نمودار خروجی نیاز
است



اثر تغییرات زاویه α بر
تغییر مکان وسط تونل
برای هر سه بار.

نمودار آبی جمع دو نمودار
قرمز و سیاه هست.

تغییر مکان ها برای بارهای
حالت ۲ و ۳ به مرور کمتر
است.

انگار ۳ نمودار خروجی نیاز
است.

سر جمع شما باید ۱۴ نمودار برام بفرستید.