

Донбасская национальная академия
строительства и архитектуры
Кафедра подъемно-транспортных,
строительных, дорожных машин и
оборудования

Закономерности процессов погружения
винтовых свай в различных грунтовых условиях

магистр группы ЗПТМмб-46 Константиненко В.В.
научный руководитель д.т.н. проф. Пенчук В.А.

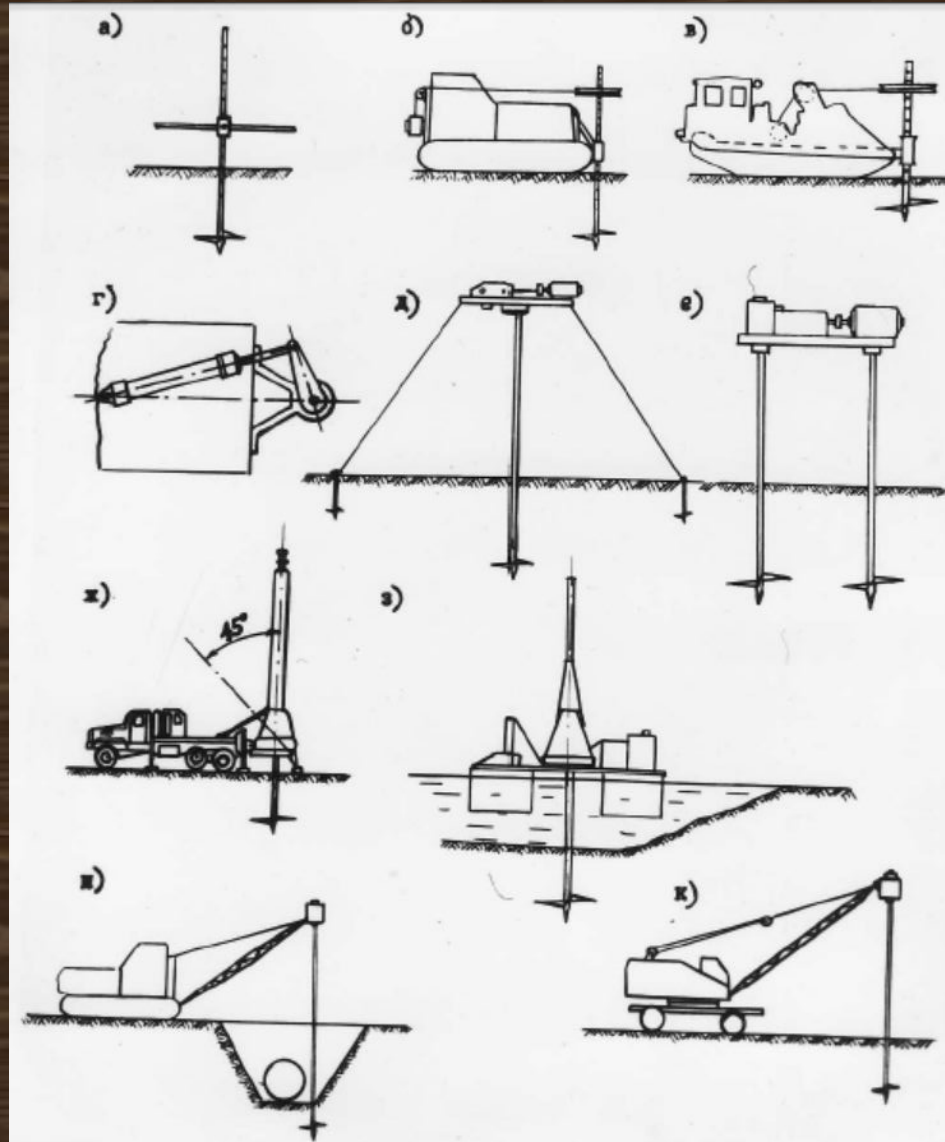
Цели и задачи научной работы

Целью работы является установление закономерностей процесса погружения винтовых свай и якорей в различных грунтовых условиях.

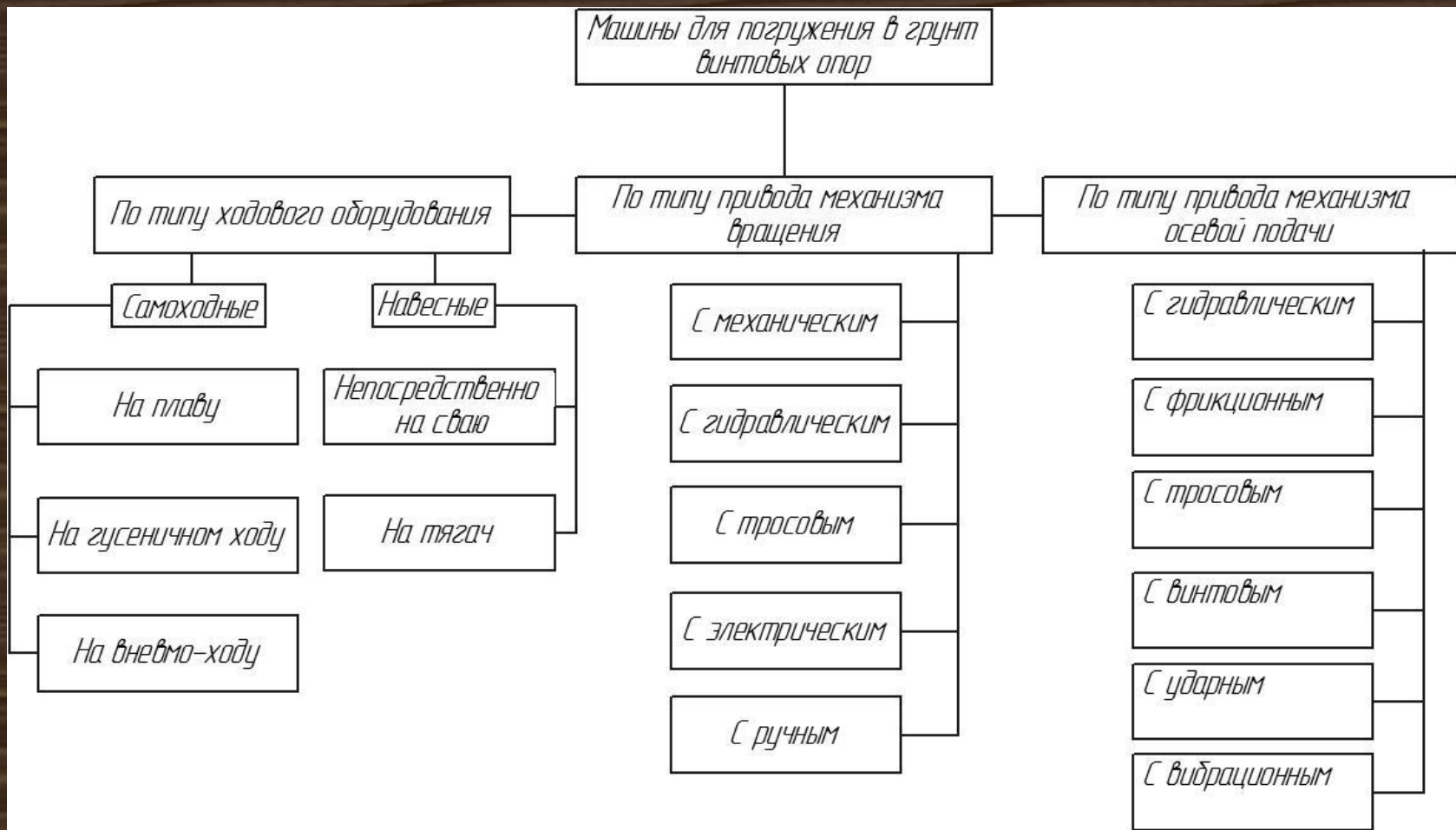
Задачи работы:

- Выполнить системный анализ результатов существующих исследований по процессам погружения винтовых свай и якорей;
- Установить причины возможного срыва процесса погружения;
- Разработать математическую модель для процесса срыва погружения винтовых свай;
- Выполнить численный анализ разработанной математической модели.

Машины для погружения ВИНТОВЫХ СВАЙ



Машины для погружения ВИНТОВЫХ СВАЙ



Процесс
погружения
винтовых свай

Без осевой силы
пригрузки

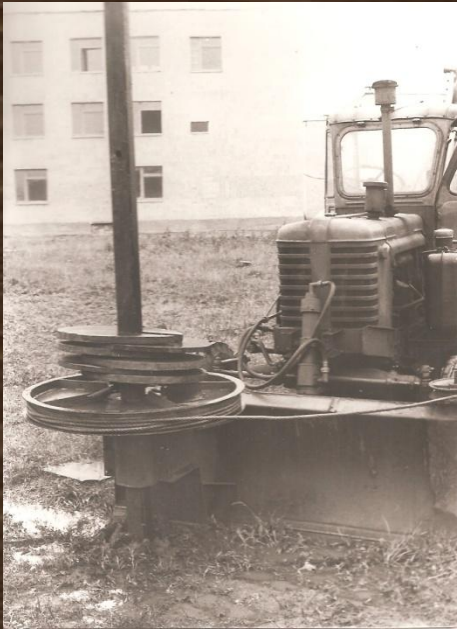
$a_l > a_f$
 $G_{св}$
 $M_{кр}$

С осевой силой
пригрузки

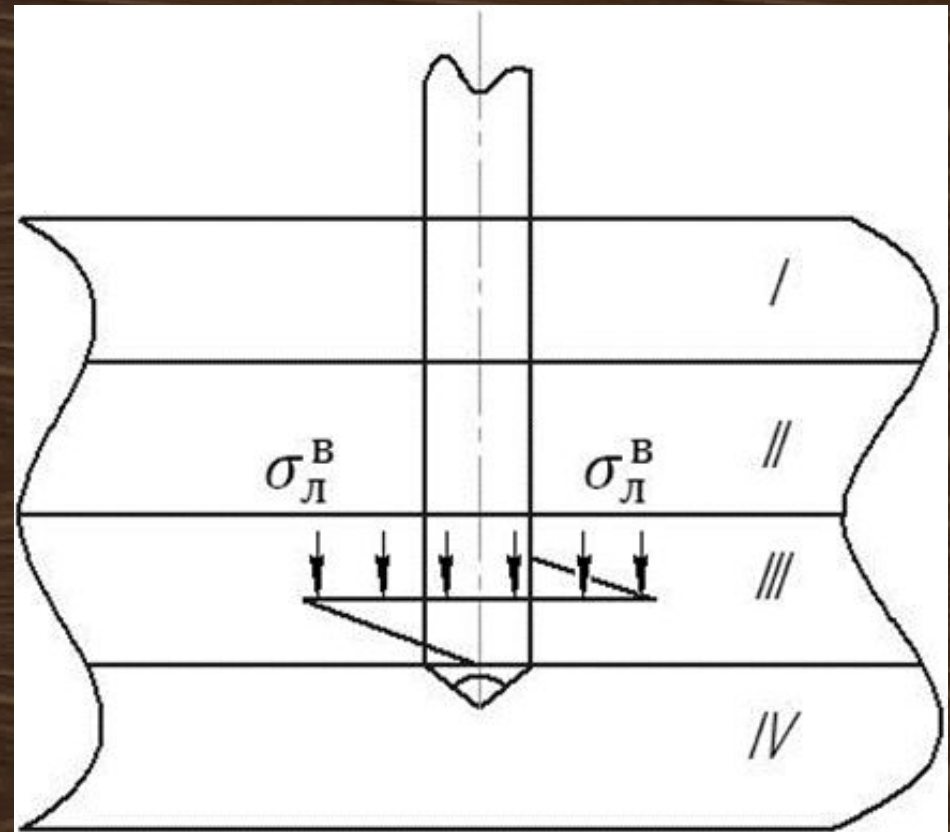
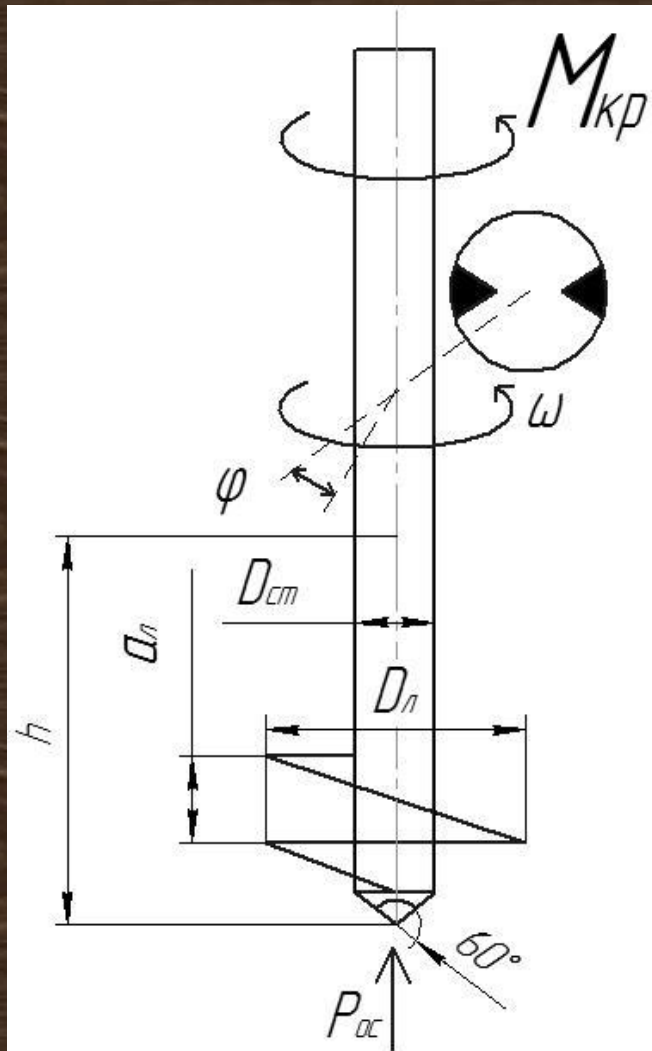
$a_l > a_f$
 $P_{ос} = G_{ос}$
 $M_{кр}$

С
принудительной
подачей

$a_l = a_f$
 $P_{ос} = P_{под}$
 $M_{кр}$



Расчетные схемы процесса погружения винтовой сваи



Осевое сопротивление погружению

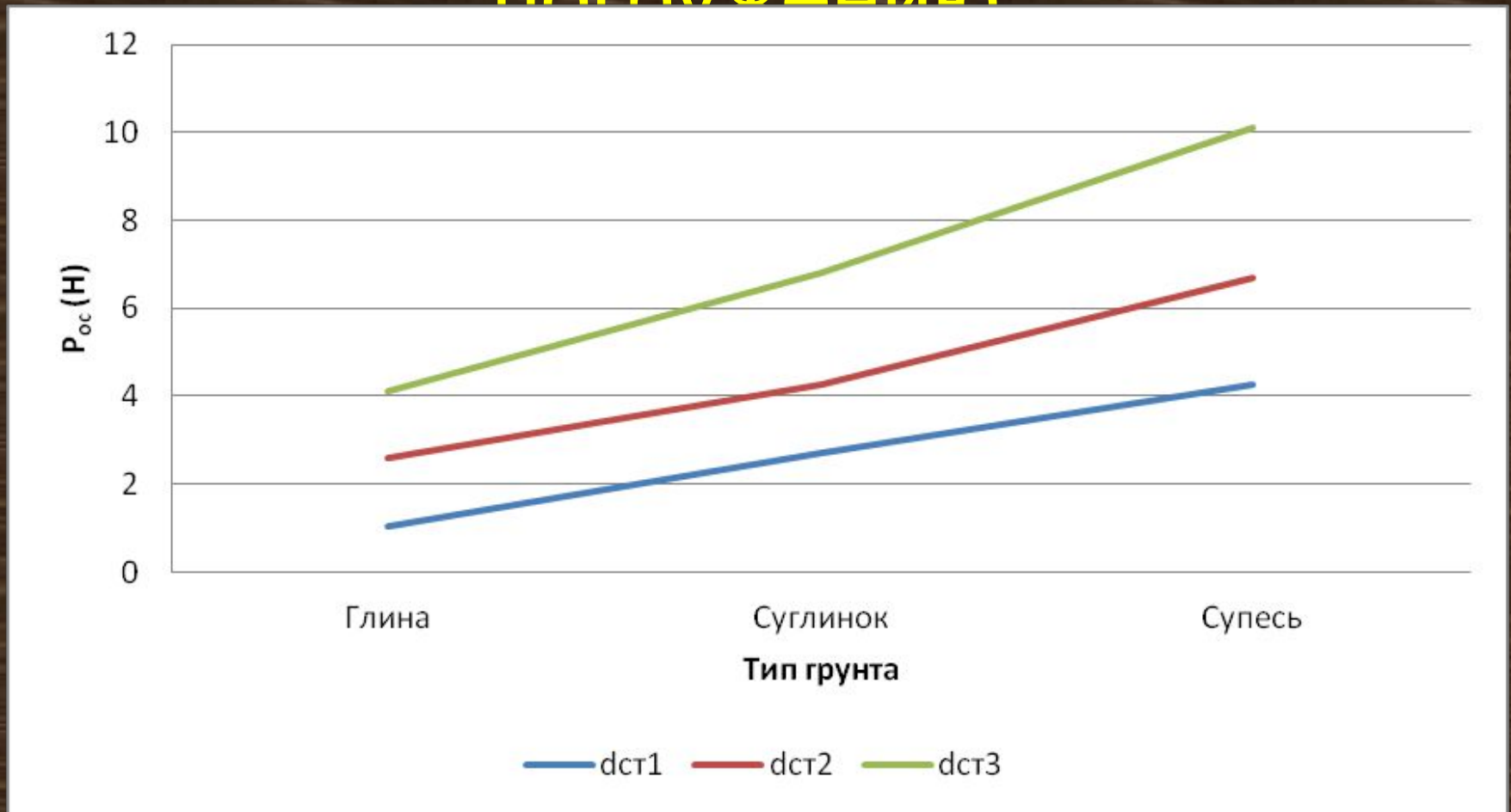
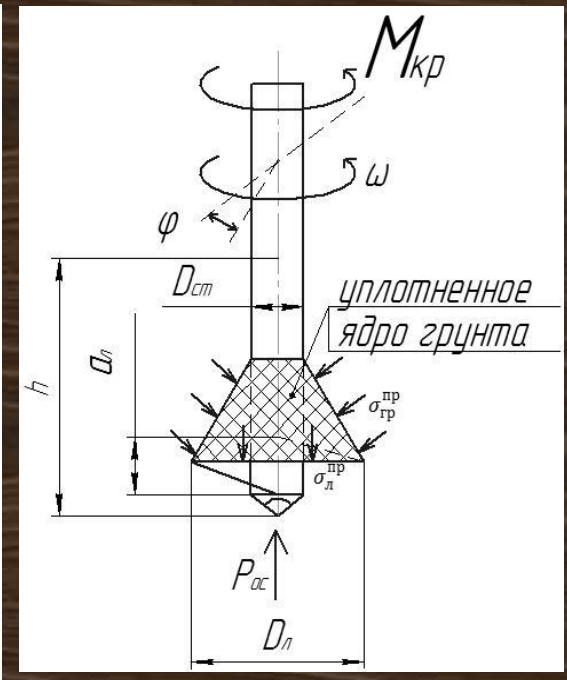
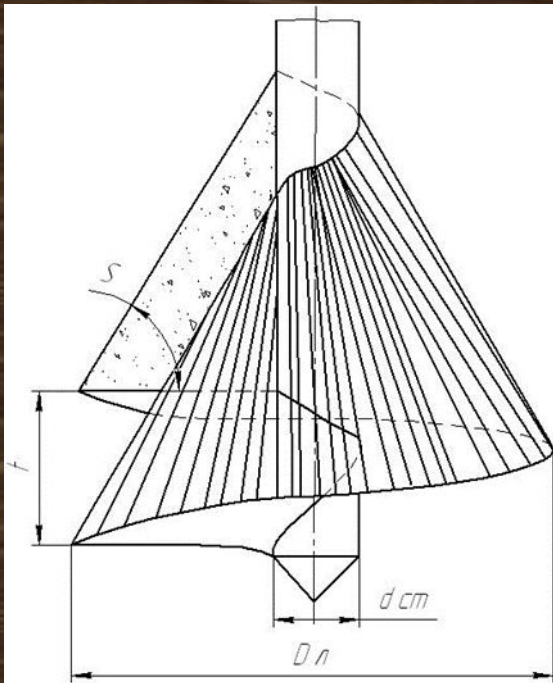


График зависимости осевого сопротивления от параметров грунта, где dст1=30 мм, dст2= 75 мм, dст3= 120 мм (диаметры ствола сваи).

Процесс образования уплотненного ядра грунта на лопасти винтовой сваи

СРВИ



Несущая способность лопасти винтовой сваи

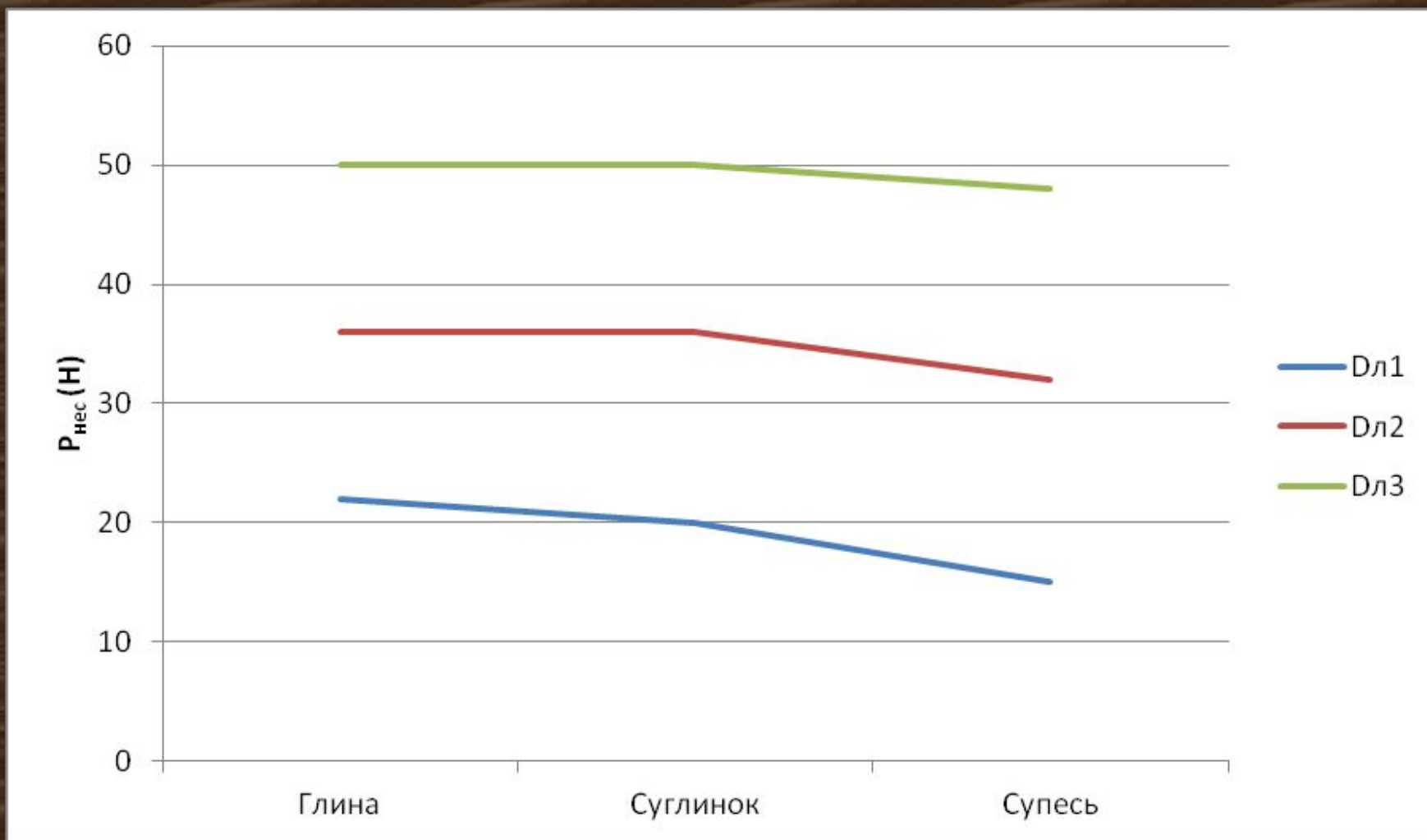
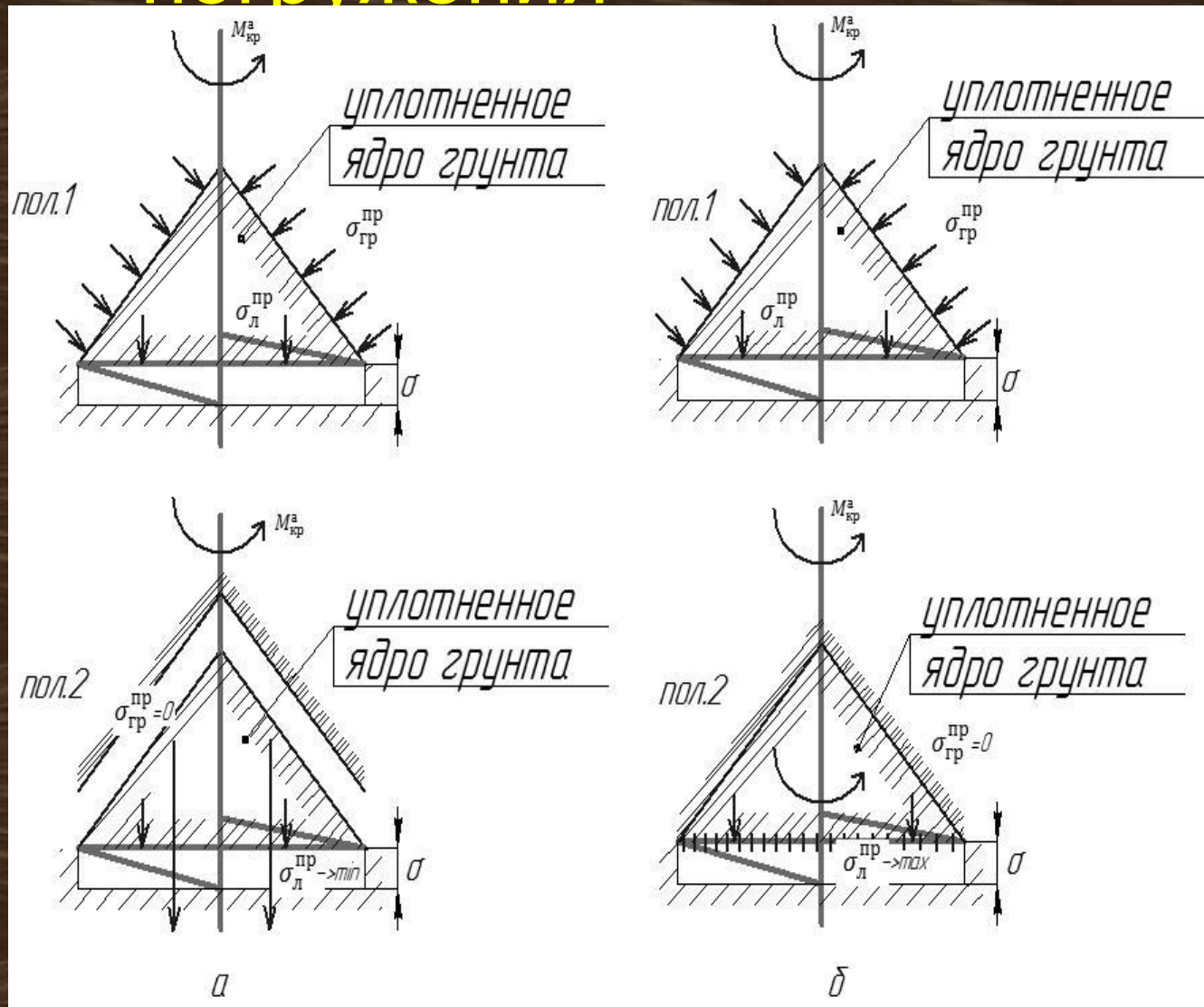


График зависимости несущей способности лопасти сваи от параметров грунта, где Дл1 = 100 мм; Дл2 = 250 мм; Дл3 = 400 мм (диаметры лопасти сваи).

Варианты срыва процесса

погружения

1. Возможен отпор грунта вверх и образование пустоты под ним, где свая будет свободно вращаться, не погружаясь дальше. Происходит пробуксовка лопасти в массиве грунта (а).
2. Возможно проворачивание уплотненного ядра грунта вместе с лопастью сваи (б).



Выводы

1. Системный анализ процесса погружения винтовых свай и якорей показал, что эти процессы носят вероятностный характер. Возможны следующие варианты процесса погружения, которые зависят от параметров конструкции механизма погружения, винтовой сваи и грунтовых условий: полное завинчивание сваи, срыв с прокручиванием уплотненного ядра на лопасти, срыв с провалом лопасти в образовавшуюся под ней пустоту.
2. Причиной возможного срыва процесса погружения являются недостаточные несущая способность лопасти и усилие винтовой пары «лопасть-грунт». Осевое сопротивление становится больше усилия погружения и завинчивание прекращается. Также, на причины срыва влияют предельные напряжения на ядре со стороны лопасти и массива грунта.
3. В процессе исследования предложена математическая модель процесса погружения с расчетами вероятности срыва процесса завинчивания, необходимой мощности двигательной установки и зависимости параметров погружения от конструкции свай и грунтовых условий.
4. Численный анализ разработанной модели позволил провести расчеты основных параметров процесса погружения для трех винтовых свай.