*СОДЕРЖАНИЕ*

[СОДЕРЖАНИЕ 1](#_Toc514763983)

[*1 ОБЩИЕ ДАННЫЕ 2*](#_Toc514763984)

[*2 КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ 2*](#_Toc514763985)

[*3 ИНЖЕНЕРНО-ГОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ 2*](#_Toc514763986)

[*4 СБОР НАГРУЗОК 2*](#_Toc514763987)

[*5. РАСЧЕТ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ПО ПРОЧНОСТИ 2*](#_Toc514763988)

[*6. РАСЧЕТ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ПО ДЕФОРМАЦИЯМ 5*](#_Toc514763989)

1 ОБЩИЕ ДАННЫЕ

*Описание объекта*

2 КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

*Описание климата*

3 ИНЖЕНЕРНО-ГОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ

*Описание геологических условий*

4 СБОР НАГРУЗОК

*Сбор нагрузок*

5. РАСЧЕТ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ПО ПРОЧНОСТИ

*Расчет стойки на опрокидывание по несущей способности*

*Расчет выполняется по методике, приведенной в «Руководство по проектированию опор и фундаментов линий электропередачи и распределительных устройств подстанций напряжением выше 1 кВ» шифр 3041тм-т2 (раздел 6, основания) тр 61-80 (руководство разработано институтом «Энергосетьпроект» в 1976г.*

***Исходные данные для расчета:***

*Характеристики стойки:*

*b0 =0,3 – средний геометрический размер ширины стойки в пределах заглубления в грунт, м*

*h = 2,8 – глубина заделки стойки в грунт, м.*

*Характеристики грунта (****расчетные****, для α=0.95):*

 *2,1 - удельное сцепление грунта, кПа*

 *28,2 - угол внутреннего трения грунта, град*

 *17,7 - удельный вес, кН/м3*

*f = 0,55- коэффициент, трения грунта по бетону*

*(Если по глубине закрепления стойки залегают слои грунтов с различными характеристиками в расчет принимаются средневзвешенные значения)*

*Если присутствуют грунтовые воды, то объемный вес грунта вычисляется по ф:*

 *, где e – коэффициент пористости грунта.*

*Характеристики ригелей:*

 *3,0 - длина верхнего ригеля, м*

 *1,0 - длина нижнего ригеля, м*

 *0,5 - высота верхнего ригеля, м*

 *0,3 - высота нижнего ригеля, м*

 *0,5 - расстояние* ***от поверхности грунта*** *до середины высоты верхнего ригеля, м*

 *0,4 - расстояние* ***от нижнего основания стойки*** *до середины высоты нижнего ригеля, м.*

 *0,1 - толщина верхнего ригеля, м*

 *0,1 - толщина нижнего ригеля, м*

*Характеристики бенкетки:*

*Наличие банкетки – да;*

*1,0 - высота банкетки, м.*

*Высота банкетки выбирается по расчету но* ***расстояние от верхнего обреза верхнего ригеля до верхнего основания банкетки не должно быть менее высоты ригеля и не менее 0,6 м****.*

*Расчетные усилия в стойке на уровне поверхности земли:*

*Mр = 210,5 - изгибающий момент в стойке, кН\*м*

*Nр = 65,3 - продольная сжимающая сила в стойке, кН\*м*

*Qр = 17,2 - попереченая сила в стойке, кН\*м*

*Коэффициенты надежности:*

 *1 - коэффициент надежности по назначению;*

 *1,25 - коэффициент условий работы закрепления;*

*(обозначения приняты как в «пособии по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83)»).*

*Рис. Схема к расчету стоек на опрокидывание*

***Результаты расчета:***

 *0,508, радиан (здесь )*

 *0,115 - безразмерный коэффициент.*

 *2,07 - безразмерный коэффициент.*

 *0,604– расчетная ширина стойки в пределах закрепления в грунт, м*

 *0,994- коэффициент формы эпюры давления грунта на стойку*

*6,99*

*45,15*

 *109,84 - пассивное давление грунта на поверхности стойки, кН/м2*

*= 0,055- безразмерный коэффициент*

 *14,71- приведенная высота приложения нагрузки (момент приведен к поперечной силе Q, действующей на высоте Н)*

 *5,25 - относительное заглубление стойки в грунт*

*0,0295 - безразмерный коэффициент*

 *0,0295 - безразмерный коэффициент*

 *0,0295 - безразмерный коэффициент*

 *55,11 – сила давления грунта на верхний ригель, кН/м2*

 *34,29 – сила давления грунта на нижний ригель, кН/м2*

 *0,025*

 *0,456*

 *0,284*

 *0,296*

 *-0,606*

 *0,766 - относительная глубина центра поворота*

*Нормативное значение максимальной допускаемой поперечной силы, приложенной на высоте H вычисляется по Ф. 6.73 «Руководства»:*

***13,26*** *кН.*

*Расчетное значение допускаемой поперечной силы, приложенной на высоте H:*

***15,25*** *кН.*

*Расчетное значение допускаемого изгибающего момента в основании стойки:*

***224,31*** *кН\*м.*

***Заключение по результатам расчета***

*Действующие на стойку расчетные усилия Мр=210,5* ***не превышают*** *расчетную несущую способность 224,3. Прочность и устойчивость закрепления* ***обеспечены****.*

6. РАСЧЕТ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ПО ДЕФОРМАЦИЯМ

*Расчет стойки на опрокидывание по деформациям*

***Исходные данные для расчета:***

*Характеристики стойки:*

*b0 =0,3 – средний геометрический размер ширины стойки в пределах заглубления в грунт, м*

*h = 2,8 – глубина заделки стойки в грунт, м.*

*Характеристики грунта (****нормативные****, для α=0.85):*

 *17,7 – модуль деформации грунта, МПа*

*(Если по глубине закрепления стойки залегают слои грунтов с различными характеристиками в расчет принимаются средневзвешенные значения)*

*Характеристики ригелей:*

 *3,0 - длина верхнего ригеля, м*

 *1,0 - длина нижнего ригеля, м*

 *0,5 - высота верхнего ригеля, м*

 *0,3 - высота нижнего ригеля, м*

*Характеристики бенкетки:*

*Наличие банкетки – да;*

*1,0 - высота банкетки, м.*

 *30 - угол внутреннего трения грунта, град*

*Нормативные усилия в стойке на уровне поверхности земли:*

*Mn = 220 - изгибающий момент в стойке, кН\*м*

*Nn = 30 - продольная сжимающая сила в стойке, кН\*м*

*Qn = 12 - попереченая сила в стойке, кН\*м*

***Результаты расчета:***

*Угол поворота стойки в грунте от воздействия горизонтальной силы и момента определяется по формулами 6.83…6.85:*

*– для безригельного закрепления:*

 *– для ригельного закрепления без банкетки:*

 *– для ригельного закрепления с банкеткой в грунтах ненарушенной структуры:*

 *– для ригельного закрепления с банкеткой в грунтах нарушенной структуры:*

***Результаты расчета:***

 *12,0- приведенная высота приложения нагрузки (момент приведен к поперечной силе Q, действующей на высоте Н).*

*По графику на рис. 6.12 «Руководства» определяем:*

 *7,0*

 *2,95*

 *6,6*

 *3,99 относительное заглубление стойки в грунт (с учетом приведенных значений H h при наличии банкетки).*

 ***0,013*** *радиан, угол поворота стойки.*

***Заключение по результатам расчета***

*Полученный по результатам расчета угол поворота*  ***0,013*** *превышает**предельно допустимый угол поворота стойки согласно п. 6.43 «Руководства» равый = 0,01 рад. Необходима корректировка параметров закрепления.*

Минимальная ширина банкетки по верхнему обрезу:

 = 2,9 м - из расчета на устойчивость вдоль усилия

 = 3,5 м - из конструктивных соображений

*Угол откоса банкетки принимается не менее . Высота банкетки выбирается по расчету но расстояние от верхнего обреза верхнего ригеля до верхнего основания банкетки не должно быть менее высоты ригеля и не менее 0,6 м.*

