

## ПРОЦЕДУРЫ

Symaga рассчитывает бункеры в соответствии со следующими предписаниями двух правил:

НОРМАТИВ	ПЛОТНОСТЬ ЗЕРНА	УГОЛ ОТКРЫТИЯ
ANSI-ASAE EP 433 2003	834 Kg/m <sup>3</sup>	27°
EUROCODE EN 1991-4	918 Kg/m <sup>3</sup>	34°

Считается, что горизонтальные (нормальные) давления поддерживаются наконечниками, а вертикальные (трением) - арматурой. Соппротивления рассчитываются по Еврокоду.

## РАСЧЕТ НАГРУЗКИ

Для расчета силоса проанализированы 4 нагрузки:

### 1 ЗЕРНА

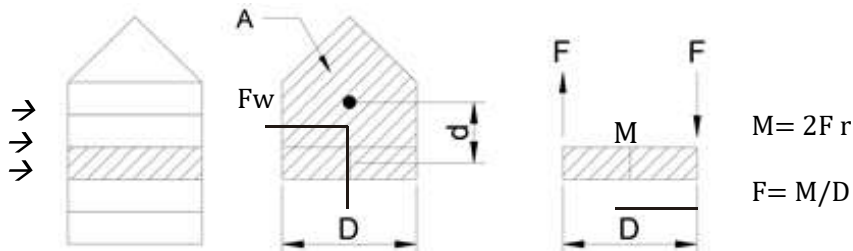
Следуя уравнениям, приведённым в правилах ANSI и EUROCODE для расчета давления зерна внутри силоса, получаются силы, которым подвергаются наконечники и арматура силоса.

Давление зерна рассчитывается на основе формулы Янссена, а горизонтальные и вертикальные нагрузки, которые поддерживают стенки силоса, получены из соответствующих коэффициентов каждого применяемого правила.

### 2 ВЕТЕР

Ветровая нагрузка предоставляется заказчиком. В противном случае Symaga считает 100 кг / м<sup>2</sup> и коэффициент воздействия 0,8. Это ветровое давление на стены силоса преобразуется в силу, которая создает опрокидывающий момент у основания конструкции. Считается, что эта сила поглощается его вертикальным усилением. Учитывается только сжимающая нагрузка в арматуре, поскольку эффект для них более неблагоприятен.

$$P \ 100 \text{ Kg/m}^2 \times A \ 10 \text{ m}^2 = F100 \text{ Kg} \quad W \rightarrow F_w = W \times A \rightarrow M = F \times d \rightarrow F = M/D$$



### 3 СНЕГ

Снеговая нагрузка предоставляется клиентом. В противном случае Symaga считает 80 кг / м<sup>2</sup>. Эта нагрузка действует на крышу и в равной степени передается непосредственно подкреплению.

### 4 ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ

Сейсмический коэффициент задается клиентом. В противном симага считает сейсмический коэффициент 0.

Сейсмическая нагрузка рассматривается как горизонтальная сила, пропорциональная весу силоса и его зерновой нагрузке. Эта нагрузка рассматривается в дополнительных гипотезах, которые сочетают влияние землетрясения и обычных нагрузок.

Сейсмическое ускорение - это данные, которые дают норму относительно области (местоположения).

Сейсмический коэффициент - это ускорение из-за различных коэффициентов увеличения или уменьшения. Вот почему мы умножаем массу, чтобы получить сейсмическую силу.

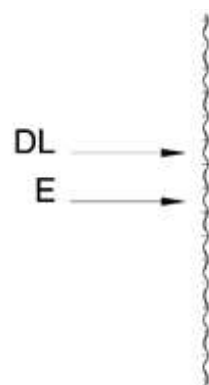
Когда нам дается зона UBC, мы используем эту норму для расчета CS2.

$$F_s = M \times C_s$$

## РАСЧЕТ НАКОНЕЧНИКА

Для Сопротивления наконечника имеются минимум 3 критерия:

КРИТЕРИЙ	ОПИСАНИЕ	ПРАВИЛА РАСЧЕТА
Сечение нетто	Упругое сопротивление стали наконечника	UNE-EN 1993-1-1:2013
Разрез	Резьбовое сопротивление на прокладочном соединении	UNE-EN 1993-1-8:2013
Выравнивание	Сопротивление прокладочных отверстий деформироваться винтами при нагрузке	



Эта величина сравнивается со значениями сил, действующих на наконечник :

- Горизонтальные силы из-за зерна (DL)
- Сейсмическая сила из-за движения зерна и собственного веса силоса (E)

В расчетах наконечников всегда анализируется прочность соединения, так как это самая слабая точка.

## РАСЧЕТЫ ПО УСИЛЕНИЮ

Усиления рассчитываются путем сравнения сопротивления их чистого сечения с напряжениями, действующими на них, и объединяются в соответствии с правилами.

Расчет эффективных площадей холодногнутой арматуры выполняется в соответствии со стандартом UNE-EN 1993-1-3: 2012.

Согласно этому правилу армирующий профиль присваивается классу, с которым его предел упругости уменьшается:

1. Пластиковой
2. Компактный
3. Полукомпактный
4. Удлиненный Самый неблагоприятный

Все нагрузки действуют на арматуру, поэтому необходимо проанализировать комбинации 1, 3 и 4, описанные выше.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ГРУЗОВ		
НАГРУЗКА	СОКРАЩЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
Постоянные нагрузки	$D_L(1)$	Постоянные силосные нагрузки. Вес бункера и вес конвейера 150 кг/м по всей ширине влияния силоса учитываются
Постоянные нагрузки	$D_L(2)$	Постоянные силосные нагрузки. Вес бункера и вес конвейера 150 кг/м по всей ширине влияния силоса учитываются.
Ветер	$W$	Ветровая нагрузка
Снег	$S_N$	Снеговая нагрузка
Землетрясение	$E$	нагрузка Землетрясения

## КОМБИНАЦИИ

Согласно правилам, анализируются следующие ситуации погрузки:

СТАТУС	СИТУАЦИЯ СИЛОСА	ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ	КОМБИНАЦИЯ
1	Пустой силос	Нет	$1.35D_L(1) + 1.5W + 1.5 S_N$
2		да	$D_L(1) + 0.3W + E$
3	Заполненный Силос	Нет	$1.35D_L(2) + 1.5W + 1.5 S_N$
4		да	$D_L(2) + 0.3W + E$

Статус 2 не считается, так как:  $DL(1) < DL(2)$

## КОМБИНАЦИИ

Согласно правилам, анализируются следующие ситуации погрузки:

