

Оценка деформации опасного сечения менискообразного шва.

Заказчик: Технический директор ЗАО «САЗИ» Н.А. Говорунов

Исполнитель: инженер ЗАО «САЗИ», А.А. Оганесян

Цель расчета

Определить величину истинной деформации в шве герметика при использовании «мениска»

Постановка задачи

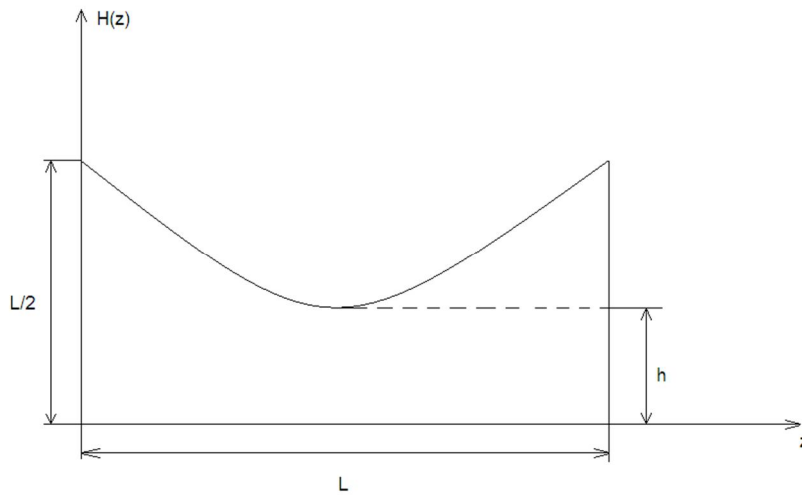
Деформация слоя герметика определяется как его относительное удлинение. В практике это понимается как отношение изменения ширины шва к его первоначальной ширине. Назовем это отношение «кажущейся» деформацией шва.

Поскольку при неравномерной толщине шва, как это имеет место, например, при исполнении шва в форме «мениска», следует ожидать разной деформации для различных поперечных сечений, то уместно ввести понятие «истинной деформации» опасного сечения шва. Истинная деформация является пределом работоспособности шва по эластичности, поэтому в случае ее отличия от кажущейся деформации эту неравномерность деформации следует учитывать при проектировании и исполнении фасадных и других строительных швов.

Таким образом, целью данного расчета является оценка зависимости отношения истинной и кажущейся деформации от геометрии менискообразного шва.

Расчет

Проведем расчет по методу конечных элементов, разделив шов шириной L на 100 частей шириной $L/100$. Толщину h_i каждой части определим из формы кривой, определяющей «мениск», которую, в свою очередь, определим из справочных рекомендаций: ширина слоя «мениска» должна быть в два раза больше максимальной толщины (см. рис.).



Кривую, описывающую «мениск», опишем с некоторым приближением как функцию $H(z) = h + A*(z - L/2)^2$, где A определяется в зависимости от h и L . В данном расчете h взят равным 4мм (толщина нанесения Сазиласт-24), L – 30мм (средняя ширина фасадного шва). Тогда A равно 50м^{-1} .

Удлинение каждой части равно: $\Delta l = FL/100ES(z)$, где F – сила растяжения, L – ширина шва, E – модуль упругости герметика, $S(z)$ – площадь сечения данной части.

Наибольшее удлинение достигается в части шва с наименьшей площадью сечения, а именно в середине шва (т.н. «опасное сечение»). Истинная деформация «опасного» сечения равна: $\epsilon_{\text{ист}} = \Delta l/(L/100) = F/ES_{50}$, где S_{50} – площадь «опасного» сечения.

При этом в проект закладывают деформацию всего шва, а она меньше истинной деформации «опасного» сечения. Соответственно, кажущаяся деформация «опасного»

сечения равна деформации всего шва: $\epsilon_{\text{каж}} = \frac{\sum_{i=1}^{100} \Delta l_i}{L} = \frac{\sum_{i=1}^{100} \frac{FL}{100ES_i}}{L} = \frac{F}{100E} *$

$\sum_{i=1}^{100} \frac{1}{S_i}$, Δl_i – удлинение i -ой части.

Тогда отношение истинной и кажущейся деформации можно записать как:

$$\epsilon_{\text{ист}} / \epsilon_{\text{каж}} = \frac{100/S_{50}}{\sum_{i=1}^{100} \frac{1}{S_i}} = \frac{100}{h_{50} * \sum_{i=1}^{100} \frac{1}{h_i}}$$

где h_{50} – это толщина «опасного сечения», h_i – толщина i -ой части. Расчет по данным, указанным выше, показывает, что отношение деформаций равно примерно 1,616.

Теперь обратимся к реальной ситуации. При проектировании швов в проект закладываются не усилия, а удлинения (то есть деформация). Соответственно, если заложить в проект, к примеру, 25%-ую деформацию, то при использовании плоской компоновки шва истинная деформация будет равна 25%, а при использовании «мениска» – $1,616 * 25\% \approx 40\%$ (при значениях, описанных выше). Таким образом, использование

«мениска» увеличивает истинную деформацию и, следовательно, уменьшает срок службы шва.

Выводы.

Таким образом, расчет теоретически обосновывает получаемые лабораторией различные результаты для деформативности плоских и криволинейных швов. Понижение деформативности шва при увеличении его кривизны носит объективный характер, что следует учитывать при проектировании и исполнении фасадных швов. При необходимости делать шов криволинейным по конструктивным соображениям следует вводить коэффициент запаса по деформативности шва относительно **паспортных данных** герметиков, так как в настоящее время испытания герметиков на срок службы проводятся, как правило, на форме шва, близкой к плоской.