



3.2. Схема образования деформаций и перемещений при сварке пластин встык



Рассмотрим случай сварки встык двух одинаковых по ширине пластин. Считаем активной зоной ту часть сварного соединения, в которой при нагреве происходят пластические деформации укорочения, а пассивной – остальные части свариваемых пластин (рис. 10, а).

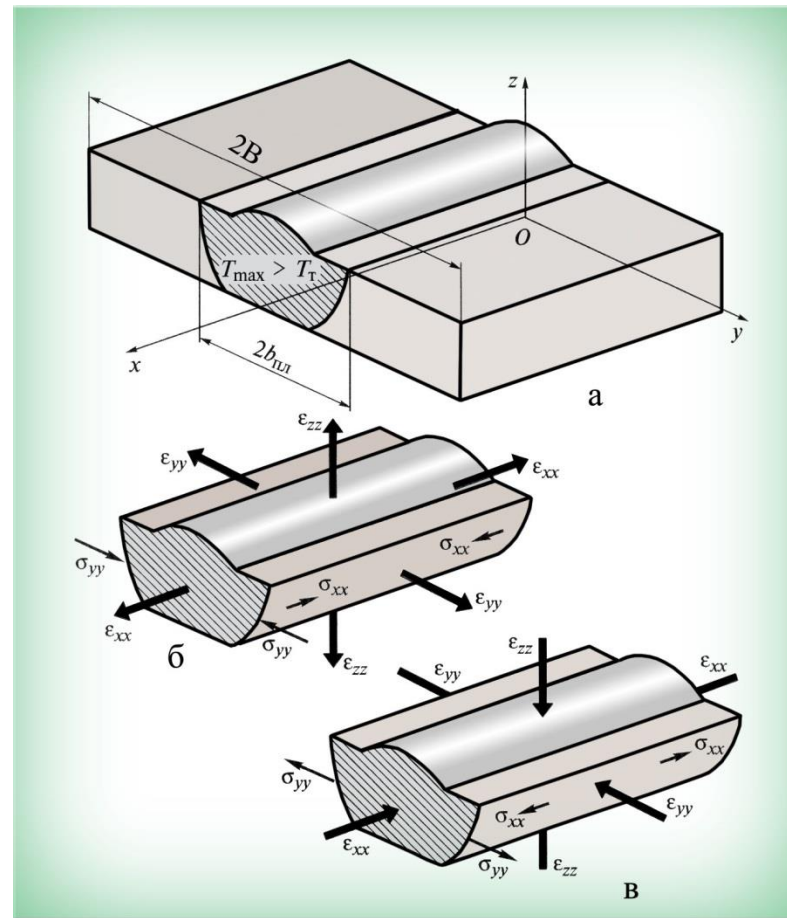


Рис. 10. Схема образования сварочных деформаций и напряжений при сварке пластин в стык: а – активная и пассивная зоны; б, в – деформации и напряжения в активной зоне на стадиях нагрева и охлаждения



Активная зона включает в себя кроме шва основной металл, температура которого превысила некоторое значение T_T , зависящее от свойств металла и от жесткости свариваемых деталей.



Если площади сечения активной и пассивной зон соизмеримы, то в сварном соединении возникают довольно большие наблюдаемые деформации и перемещения. При нагреве металл активной зоны расширяется (рис. 10, б) и одновременно снижается его предел текучести.



Расширение металла активной зоны происходит по трем направлениям (вдоль шва, поперек шва и по толщине металла) в разной степени.



Расширению в продольном направлении (вдоль оси Ox) препятствует пассивная зона. Расширению в поперечном направлении (вдоль оси Oy) препятствуют: сварочные приспособления; прихватки; ранее наложенные швы; остывающий, уже наложенный шов.



Возникающие при этом продольные и поперечные силы действуют на активную зону и вызывают в ней напряжения сжатия по осям Ox и Oy . В пассивной зоне в продольном направлении возникают временные напряжения растяжения, а в поперечном – временные напряжения сжатия.



Наиболее свободно происходит расширение активной зоны в направлении Oz (по толщине пластины), в результате которого даже при сварке без присадки образуется характерная выпуклость сварного шва.



В результате суммирования деформаций на стадиях нагрева и остывания сварное соединение становится короче в продольном направлении. Это явление называется *продольной усадкой*.



Активная зона, а вместе с ней и все сварное соединение испытывают в результате сварки сокращение и в поперечном направлении – *поперечную усадку*.



Нагрев пластин при сварке происходит неравномерно по толщине пластин. В результате неравномерной по толщине поперечной усадки возникает угловая деформация– взаимный поворот свариваемых пластин вокруг продольной оси – оси шва (рис.11, а).

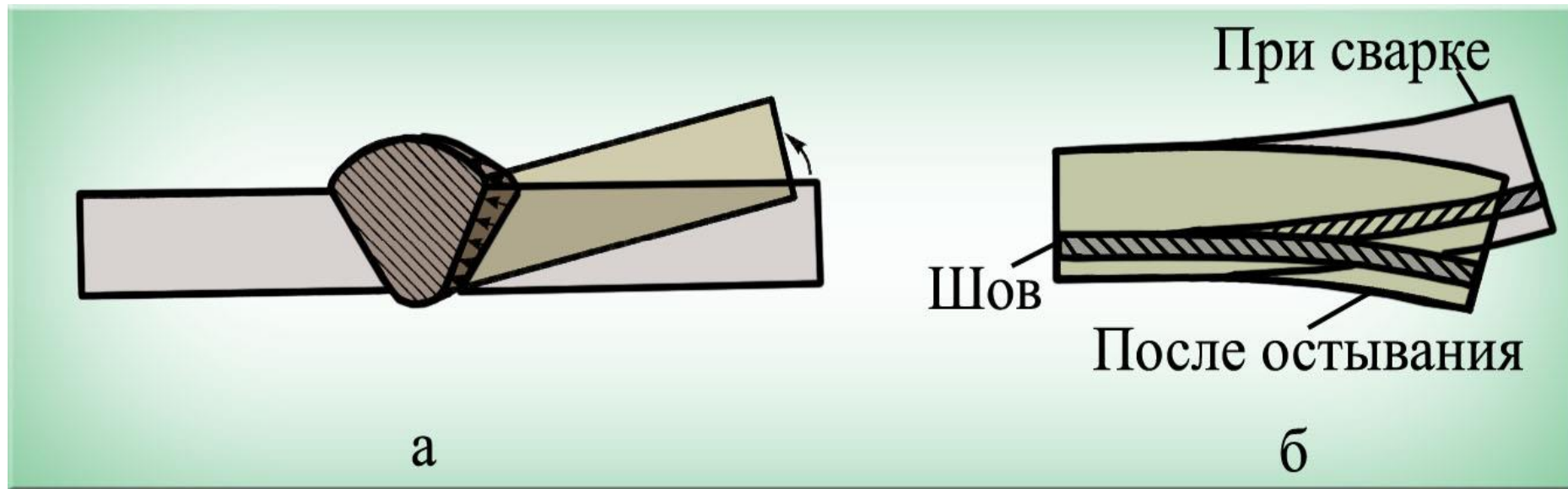


Рис. 11. Искажения формы и размеров при сварке пластин встык: а – угловая деформация в результате неравномерной поперечной усадки; б – искривление в результате продольной усадки при сварке двух пластин разной ширины



Если пластины закреплены, то возникают изгибающий момент, ось которого параллельна оси шва, и остаточные напряжения изгиба.



При сварке двух незакрепленных пластин разной ширины укорочение больше со стороны более узкой пластины. Вследствие этого происходит искривление сварного соединения в плоскости свариваемых пластин (рис. 11, б).