



УДК 621.791.011

СВАРИВАЕМОСТЬ ЭКОНОМНОЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ 06ГБД и 06Г2Б

В. Д. ПОЗНЯКОВ, С. Л. ЖДАНОВ, А. А. МАКСИМЕНКО, А. Г. СИНЕОК, А. М. ГЕРАСИМЕНКО
ИЭС им. Е. О. Патона НАНУ. 03680, г. Киев-150, ул. Боженко, 11. E-mail: office@paton.kiev.ua

Целью настоящей работы явилось исследование свариваемости экономнолегированных ниобийсодержащих сталей 06Г2Б и 06ГБД с пределом текучести более 390 МПа, а также оценка свойств их сварных соединений при различных технологических процессах сварки применительно к изготовлению уникальных строительных конструкций (мостов, резервуаров вместимостью 50...70 тыс. м³, доменных печей). На основе анализа термокинетической диаграммы, полученной с помощью быстродействующего дилатометра, и результатов испытаний модельных термоциклированных образцов установлена взаимосвязь при скоростях охлаждения $w_{6/5}$ в диапазоне 1,3...70 °С/с между структурой металла зоны термического влияния сварных соединений и их свойствами. С учетом результатов испытаний на замедленное разрушение сварных соединений установлен диапазон допустимых погонных энергий сварки, обеспечивающий их высокую хладостойкость и склонность против образования холодных трещин. Рекомендуемые режимы сварки и сварочные материалы нашли применение при изготовлении из сталей 06ГБД и 06Г2Б сварных металлоконструкций нефтяных резервуаров большой вместимости и мостов. Библиогр. 8, табл. 5, рис. 8.

Ключевые слова: экономнолегированная сталь, свариваемость, термокинетическая диаграмма, скорость охлаждения, структура, имитированный металл зоны термического влияния, холодные трещины, технологическая проба

Рациональное использование современных экономнолегированных материалов с высокими показателями механических свойств (более 390 МПа) позволяет эффективно снижать металлоемкость и повышать надежность и долговечность металлоконструкций для машиностроения и строительства. Используемые стали содержат ограниченное количество (до 0,09 мас. %) углерода, марганца, ниобия. Для достижения требуемого комплекса их механических свойств используют как термическую, так и термомеханическую обработку (контролируемую прокатку). В отдельных случаях для повышения коррозионной стойкости в эти стали вводят медь в количестве до 0,3 мас. %.

Несомненными достоинствами экономнолегированных сталей по сравнению с такими известными материалами, как стали 09Г2С, 10ХСНД, являются их высокая хладостойкость и хорошая свариваемость [1–3]. В то же время известно, что в процессе изготовления сварных металлоконструкций сопротивляемость сварных соединений замедленному и хрупкому разрушениям может снижаться.

Цель настоящей работы состояла в детальной оценке свариваемости экономнолегированных ниобийсодержащих сталей 06ГБД и 06Г2Б с пределом текучести $\sigma_T \geq 390$ МПа, а также в исследовании свойств их сварных соединений при различных технологических процессах применительно к изготовлению уникальных строительных конструкций различного назначения (мостов, ре-

зервуаров вместимостью 50...70 тыс. м², доменных печей).

Стали марок 06ГБД и 06Г2Б (ТУ У 27.1-05416923-085:2006) разработаны Мариупольским НИИ конструкционных материалов «Прометей» и поставляются толщиной 8...50 мм. При этом путем варьирования режимов термической обработки и легирования регулируется получение четырех уровней прочностных свойств: $\sigma_T \geq 355, 390, 440$ и 490 МПа [4–6]. Требования к химическому составу и свойствам в соответствии с техническими условиями приведены в табл. 1, 2. При проведении настоящих исследований использовали стали 06ГБД (класс прочности С 390) и 06Г2Б (класс прочности С 440). Ранее проведенные в ИЭС им. Е. О. Патона исследования свидетельствуют о достаточно высокой сопротивляемости этих сталей слоистому и слоисто-хрупкому разрушению в направлении оси z [4]. По углеродному эквиваленту C_3 их можно отнести к хорошосвариваемым ($C_3 = 0,33...0,43$). Однако этот показатель ориентировочный, поэтому для окончательного решения о пригодности этих сталей к сварке потребовались дополнительные исследования.

Для изучения структурных превращений в металле зоны термического влияния (ЗТВ) стали 06ГБД под воздействием термических циклов сварки использовали быстродействующий дилатометр комплекса «Gleeble-3800» [7], в котором цилиндрические образцы диаметром 6 мм и дли-



Таблица 1. Химический состав сталей 06ГБД и 06Г2Б, мас. %, не более

Марка стали, класс прочности	C	Si	Mn	Nb	V
06ГБД, 355	0,04...0,08	0,15...0,35	0,90...1,20	0,010...0,030	0,020...0,040
06ГБД, 390	0,04...0,08	0,25...0,50	1,10...1,40	0,010...0,030	0,020...0,050
06Г2Б, 440	0,04...0,08	0,25...0,50	1,30...1,60	0,030...0,050	0,030...0,070
06Г2Б, 490	0,05...0,09	0,25...0,50	1,50...1,70	0,030...0,050	0,040...0,070

Окончание табл. 1

Марка стали, класс прочности	Mo	Ti	Cr	Ni	Cu	S	P
06ГБД, 355	0,05	0,020	0,20	0,30	0,30	0,010	0,025
06ГБД, 390	0,08	0,020	0,20	0,30	0,30	0,010	0,025
06Г2Б, 440	0,10	0,020	0,20	0,30	0,30	0,010	0,025
06Г2Б, 490	0,12	0,025	0,20	0,30	0,30	0,010	0,025

ной 86 мм нагревали до температуры 1200 °С со скоростью 150 °С/с, а затем охлаждали в температурном интервале 600...500 °С с различными скоростями (1,3...70 °С/с).

Анализ термокинетической диаграммы (рис. 1) и микроструктур имитированного металла ЗТВ, охлаждающегося с различными скоростями, свидетельствует о том, что во всем исследуемом диапазоне (1,3...70 °С/с) на участке перегрева наблюдается ферритно-перлитная структура (рис. 2). При скоростях охлаждения $w_{6/5} \geq 27$ °С/с появляются выделения МАК-фазы, процентное содержание которой увеличивается от 1,2 до 5,72 % по мере повышения скорости охлаждения до $w_{6/5} = 70$ °С/с. При этом увеличивается как ее твердость от HV 140 до 171, так и балл зерна от 5 до 8...9.

Несмотря на однотипность структур (рис. 2, б-з) в них наблюдаются некоторые отличия по форме перлитной составляющей. Так, при $w_{6/5} = 10,1$ °С/с в структуре по границам ферритных зерен наблюдаются тонкие перлитные пластины (рис. 2, б). С повышением скорости охлаждения до $w_{6/5} = 27$ °С/с пластины перлита измельчаются и их становится больше. Кроме того, появляются отдельные равноосные зерна перлита (рис. 2, в). При максимальной скорости охлаждения в исследуемом

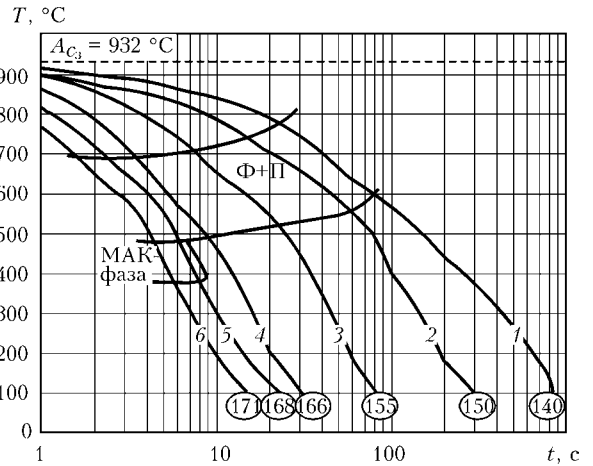


Рис. 1. Термокинетическая диаграмма превращения аустенита стали 06ГБД при различной скорости охлаждения $w_{6/5} = 1,3$ (1), 3,1 (2), 10,1 (3), 27 (4), 56,7 (5), 70 (6) °С/с

диапазоне $w_{6/5} = 70$ °С/с структура укрупняется, появляются крупные перлитные колонии наряду с пластинчатыми выделениями перлита по границам перлитных зерен (рис. 2, з).

Оценку механических свойств и сопротивляемости сварных соединений хрупкому разрушению проводили в соответствии с методикой, описанной в работе [8]. На растяжение и ударный изгиб испытывали образцы размерами 150×12×12 мм, которые вырезали из заготовок стали 06ГБД и подвергали воздействию термических циклов сварки (нагрев до 1250 °С со скоростью 150 °С/с и охлаждение с различными скоростями в диапазоне 1,5...25 °С/с). Химический состав исследуемого проката различных толщин δ приведен в табл. 3, а результаты механических испытаний имитированного металла ЗТВ исследованной стали — на рис. 3–5.

Таблица 2. Механические свойства сталей 06ГБД и 06Г2Б

Марка стали, класс прочности	σ_T , МПа	σ_B , МПа	δ_5 , %	ψ , %	ψ_z , %	KV, Дж		
						при температуре испытаний, °С		
						-40	-60	-70
не менее								
06ГБД, 355	355	450	22	55	25	98	78	59
06ГБД, 390	390	490	22	55	25	98	78	59
06Г2Б, 440	440	540	22	55	25	98	78	59
06Г2Б, 490	490	590	20	55	25	98	78	59

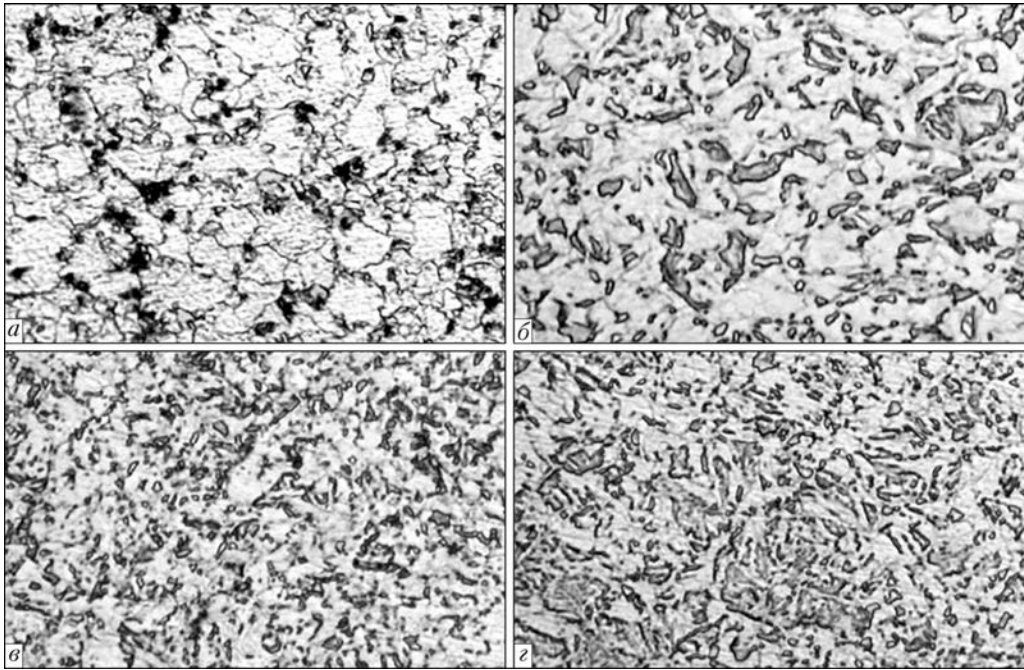


Рис. 2. Микроструктуры ($\times 500$) образцов стали 06ГБД при охлаждении с различными скоростями $w_{6/5} = 1,3$ (а), 10,1 (б), 27 (в), 70 (г) $^{\circ}\text{C}/\text{с}$

Таблица 3. Химический состав исследуемого проката стали 06ГБД, мас. %

δ , мм	C	Mn	Si	P	S	Cr	Mo	Cu	Nb	V
12	0,066	1,20	0,20	0,008	0,006	0,14	0,13	0,22	0,019	0,04
14	0,069	1,22	0,18	0,009	0,008	0,13	0,12	0,21	0,021	0,05
20	0,066	1,23	0,19	0,010	0,009	0,22	0,13	0,22	0,021	0,05
32	0,064	1,24	0,17	0,011	0,011	0,23	0,10	0,20	0,020	0,05
40	0,070	1,22	0,17	0,018	0,010	0,21	0,12	0,21	0,019	0,05

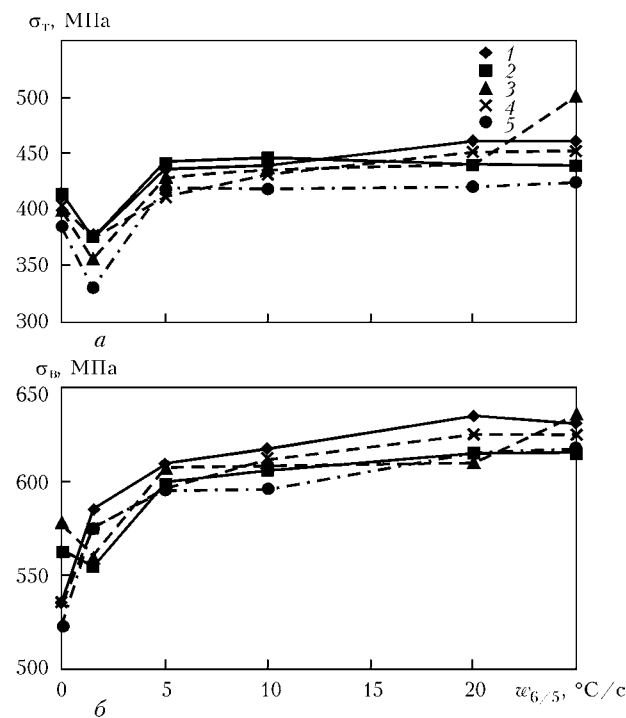


Рис. 3. Зависимость предела текучести (а) и предела прочности (б) стали 06ГБД от скорости охлаждения металла ЗТВ при разной толщине $\delta = 12$ (1), 14 (2), 20 (3), 32 (4) и 40 (5) мм

Анализ данных, полученных в результате испытания образцов на разрыв (табл. 3, рис. 3, а, б), показал, что с уменьшением скорости охлаждения монотонно снижаются показатели σ_T и σ_B , характеризующие прочность металла. Наиболее интенсивно снижаются значения предела текучести. Как свидетельствуют результаты механических испытаний, в интервале скоростей охлаждения $w_{6/5} = 1,5...3,0$ $^{\circ}\text{C}/\text{с}$ имеет место разупрочнение металла ЗТВ, характеризуемое уменьшением на 25...60 МПа показателей предела текучести металла ЗТВ по сравнению с исходными данными (рис. 3, а). При таких скоростях охлаждения металл ЗТВ имеет значения σ_T ниже значений, установленных в нормативной документации на сталь. В то же время предел прочности металла ЗТВ во всем исследуемом диапазоне скоростей охлаждения не снижался ниже значений, регламентируемых техническими условиями на сталь.

На высоком уровне находятся пластические свойства металла ЗТВ. Несмотря на незначительное снижение показателей относительного удлинения с увеличением скорости охлаждения они превышают 22 % (рис. 4, а). В то же время по-

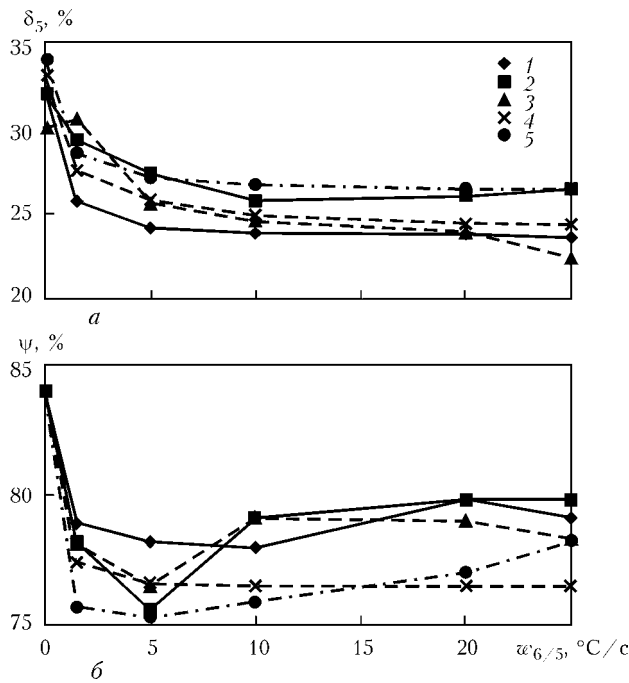


Рис. 4. Зависимость относительных значений удлинения (а) и сужения (б) металла ЗТВ стали 06ГБД от скорости охлаждения металла различной толщины $\delta = 12$ (1), 14 (2), 20 (3), 32 (4), 40 (5) мм

казатели относительного сужения практически не изменялись (рис. 4, б).

С уменьшением скорости охлаждения ударная вязкость металла ЗТВ снижается независимо от температуры испытаний. Однако при температуре 20 °С во всем исследуемом диапазоне остается достаточно высокой $KCV_{+20} \geq 170$ Дж/см² (рис. 5, а). Отрицательное влияние скорости охлаждения сказывалось при испытаниях образцов в условиях пониженных температур. Если для толщин 12 и 14 мм при скоростях охлаждения $w_{6/5} \geq 10$ °С/с характерны высокие значения хладостойкости (рис. 5, б), то в диапазоне скоростей охлаждения 1,5...10 °С/с наблюдается резкое снижение показателей ударной вязкости ($KCV_{-40} = 18...24$ Дж/см²) для всех толщин.

Установлено, что требуемый комплекс механических свойств металла ЗТВ может быть обеспечен при сварке на ограниченных тепловложениях, когда минимальные скорости охлаждения сварных соединений не опускаются ниже 10 °С/с.

Сопrotивляемость сварных соединений образованию холодных трещин оценивали по результатам испытаний образцов Имплант, Теккен и технологических стыковых проб «жесткая обварка». Для проведения испытаний по методу Имплант использовали цилиндрические образцы-вставки диаметром 6,0 мм с винтовым надрезом, изготовленные из проката сталей 06ГБД и 06Г2Б различной толщины. Скорость охлаждения металла ЗТВ образцов Имплант (в интервале 5...80 °С/с) регулировали, изменяя погонную энергию сварки

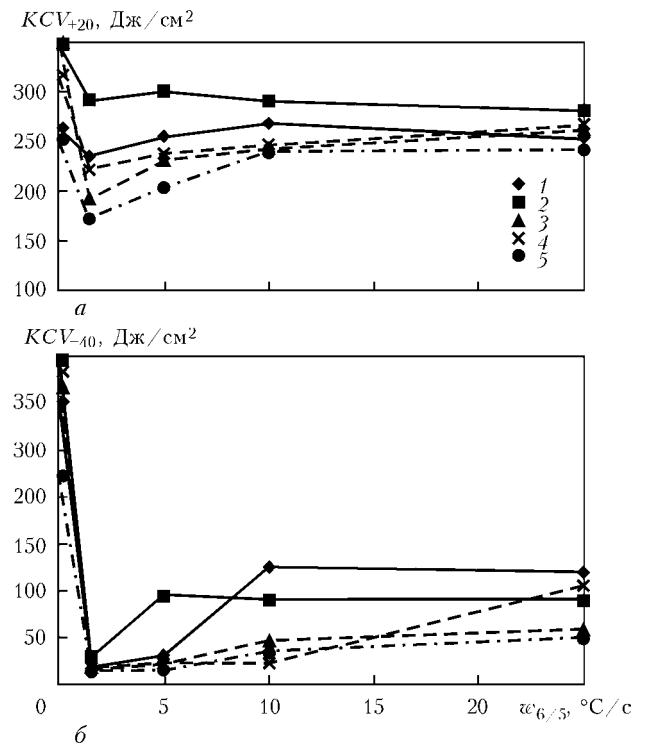


Рис. 5. Зависимость ударной вязкости KCV для температуры испытаний +20 (а) и -40 °С (б) металла ЗТВ стали 06ГБД от скорости охлаждения металла при разной толщине проката $\delta = 12$ (1), 14 (2), 20 (3), 32 (4), 40 (5) мм

и протяженность связующих валиков. Содержание диффузионного водорода $[H]_{диф}$ в наплавленном металле электродами УОНИ-13/55 (при определении хроматографическим методом) изменяли от 5 до 15 мл/100 г. Осевое статическое нагружение образцов-вставок прикладывали после сварки и их охлаждения до температур 100...150 °С. Критерием стойкости металла ЗТВ к замедленному разрушению принимали максимальное растягивающее напряжение от внешней нагрузки $\sigma_{кр}$, при котором в образцах Имплант не образуются трещины в течение 20 ч.

В результате установлено, что $\sigma_{кр}$ образцов Имплант стали 06Г2Б толщиной 30 мм при скоростях охлаждения, характерных для условий сварки без подогрева ($w_{6/5} \leq 25$ °С/с) и содержания $[H]_{диф} \leq 10$ мл/100 г, находятся на высоком уровне ($\sigma_{кр} \geq 0,8\sigma_T$ основного металла).

Это свидетельствует о том, что образование холодных трещин в металле ЗТВ сварных соединений исследуемых сталей маловероятно. Однако при неблагоприятных условиях сварки холодные трещины могут образовываться в металле шва. Так, при повышении скорости охлаждения сварных соединений до 60...80 °С/с, характерных для сварки в условиях низких климатических температур, и увеличении содержания $[H]_{диф}$ до 15 мл/100 г исключить образование трещин можно, применив предварительный подогрев до температуры 60...90 °С. Это сопоставимо с данными,

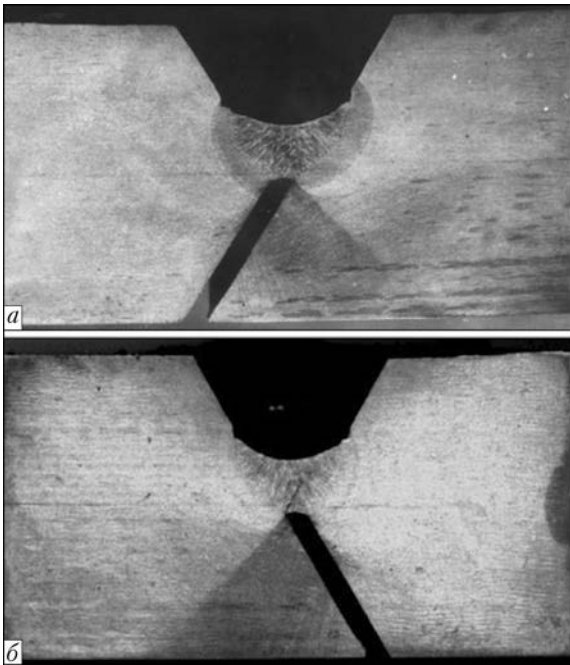


Рис. 6. Шлифы проб Теккен, выполненных электродами УОНИ-13/55 при концентрации $[H]_{диф} = 10$ (а) и 15 мл/100 г (б)

полученными при испытании проб Теккен из стали 06Г2Б. Было установлено, что при содержании диффузионного водорода в металле шва, не превышающем 10 мл/100 г, сварные соединения стали 06Г2Б хорошо сопротивляются замедленному разрушению. Трещины в пробах Теккен отсутствуют (рис. 6, а). При более высоких концентрациях $[H]_{диф}$ вероятность образования холодных трещин в сварных соединениях весьма высока, о чем свидетельствуют результаты испытаний проб Теккен, выполненных электродами УОНИ-13/55 с высоким содержанием диффузионного водорода ($[H]_{диф} \approx 15,0$ мл/100 г). При таких условиях сварки трещины в пробах зарождаются уже непосредственно после окончания выполнения корневого валика (через 3...5 мин после завершения сварки). Процесс развития трещины происходит также интенсивно. Через 10...15 мин после образования она была обнаружена на поверхности шва в концевой его части, а по истечении 2 ч после окончания сварки поразила все его сечение. Трещина зародилась и развивалась исключительно по металлу шва (рис. 6, б). Это косвенно подтверждают ранее полученные результаты испытаний образцов Имплант, которые свидетельствуют о высокой сопротивляемости замедленному разрушению металла ЗТВ стали 06Г2Б.

Сопротивляемость многослойных сварных соединений стали 06ГБД образованию холодных трещин оценивали по результатам испытаний технологических проб «жесткая обварка» (рис. 7, а). Проба представляет собой массивную плиту размером 400×400×40 мм, на которую устанавливали и приваривали по всему периметру стыковые соединения толщиной $S = 12, 14, 20$ мм с V- (рис. 7,

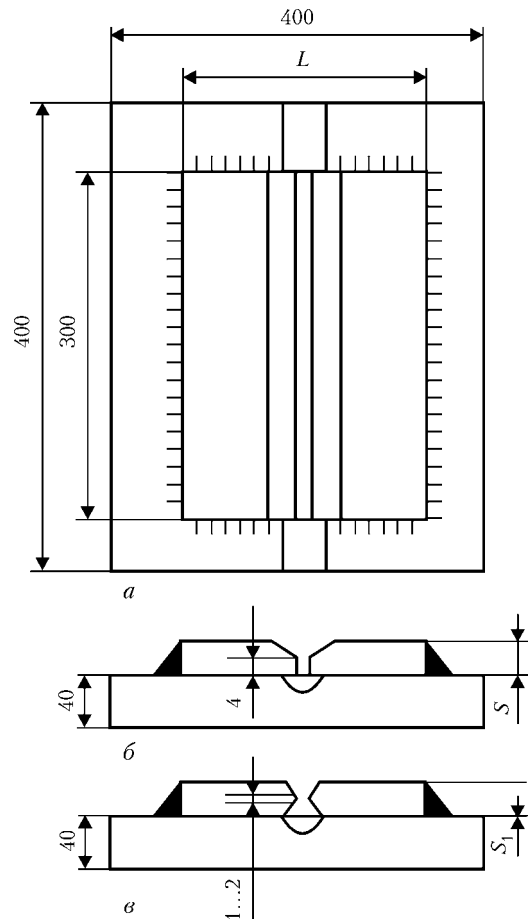


Рис. 7. Схемы жестких стыковых соединений для исследования сопротивляемости образованию холодных трещин (технологическая проба «жесткая обварка»)

б) и X-образной разделкой кромок (рис. 7, в) для толщин $S_1 = 12, 14, 20, 32, 40$ мм. В пробах предусмотрен обязательный зазор 1,5...2,0 мм, который служит концентратором напряжений при сварке соединений с притуплением 2...4 мм для обеспечения технологического непровара.

Пробы шириной $L = 300, 200, 100$ мм сваривали при различных температурах и режимах сварки, регулируя при этом тепловое воздействие источником нагрева, а именно: скорость и время охлаждения. Жесткость технологической пробы регулировали путем изменения ширины свариваемых пластин.

Критерием склонности к замедленному разрушению служит наличие-отсутствие трещин в металле шва и металле ЗТВ.

Механизированную сварку жестких стыковых соединений образцов стали 06ГБД шириной 100 и толщиной 12, 14 и 20 мм с V- и X-образной разделкой кромок выполняли в защитной газовой смеси $Ag + 18\% CO_2$ проволокой Св-08Г2С диаметром 1,2 мм на режиме $I_{св} = 180...200$ А, $U_d = 24...26$ В, $v_{св} = 10...12$ м/ч. Автоматическую сварку жестких стыковых соединений образцов толщиной 20, 32 и 40 мм с X-образной разделкой кромок выполняли проволокой Св-10НМА диа-

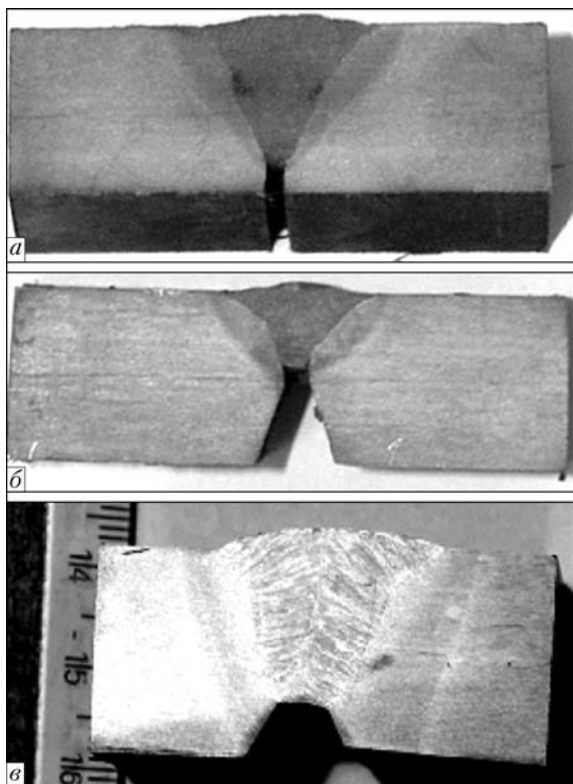


Рис. 8. Типичные макрошлифы, изготовленные из технологических проб «жесткая обварка» стали 06ГБД: а, б — механизированная сварка в защитных газах соответственно V- и X-образная разделка кромок толщиной 12 мм; в — автоматическая сварка под флюсом (X-образная разделка кромок толщиной 20 мм)

метром 4,0 мм под флюсом АН-22 на режимах $I_{св} = 500...550$ А, $U_{д} = 32...34$ В, $v_{св} = 22...26$ м/ч — корневые валики. На этих же режимах выполняли и последующую сварку образцов стали толщиной 20 мм. Сварные же соединения стальной толщиной 32 и 40 мм далее сваривали на более мощном режиме: $I_{св} = 550...600$ А, $U_{д} = 32...34$ В, $v_{св} = 20...22$ м/ч и $I_{св} = 700...750$ А, $U_{д} = 32...34$ В, $v_{св} = 24...26$ м/ч соответственно.

Процесс зарождения и развития трещин в пробах контролировали методом акустической эмиссии с помощью прибора ИКД 128. Для этого на образец непосредственно после сварки устанавливали специальные датчики. После сварки все

пробы выдерживали не менее 48 ч. Затем их визуально (с использованием лупы с пятикратным увеличением) контролировали для определения наличия-отсутствия трещин на поверхности сварного соединения. На завершающем этапе контроля проб «жесткая обварка» изготавливали макрошлифы, которые исследовали на микроскопе «НЕОФОТ-2» при десятикратном увеличении.

Полученные результаты также свидетельствуют о достаточно высокой сопротивляемости сварных соединений стали 06ГБД замедленному разрушению. Даже при максимальной жесткости проб (образцы шириной 100 мм) как при механизированной сварке в смеси газов, так и при автоматической сварке под флюсом в макрошлифах (рис. 8) холодные трещины в образцах обнаружены не были.

На основе проведенных исследований влияния термических циклов сварки на структуру и свойства металла ЗТВ сварных соединений стали 06ГБД установлены скорости охлаждения в температурном интервале 600...500 °С и рассчитаны режимы автоматической сварки под флюсом (табл. 4).

Исследования, проведенные в ИЭС им. Е. О. Патона и заводских условиях, показали, что при сварке стали 06ГБД получение соединений с равноценными основному металлу механическими свойствами обеспечивают выпускаемые промышленностью сварочные материалы: проволока Св-08Г2С в сочетании с защитной газовой смесью Ag + 18 % CO₂, а также проволока Св-10НМА в сочетании с флюсом АН-47. Типичные показатели механических свойств сварных соединений стали 06ГБД различной толщины приведены в табл. 5. Следует заметить, что указанные выше сварочные материалы обеспечивают требуемый уровень механических свойств и на стали 06Г2Б класса прочности С 440.

Рекомендуемые режимы сварки и сварочные материалы нашли применение при изготовлении ответственных сварных металлоконструкций резервуаров большой вместимости для нефти и нефтепродуктов из стали 06Г2Б, а также при

Таблица 4. Рекомендуемые режимы автоматической сварки стыковых соединений с разделкой кромок стали 06ГБД класса прочности С 390 под флюсом проволокой сплошного сечения диаметром 4,0 мм и соответствующие им погонные энергии и скорости охлаждения металла шва и ЗТВ

δ, мм	Режим сварки			$q_{п}$, Дж/см	$w_{6/5}$, °С/с, при начальной температуре сварного соединения, °С			
	$I_{св}$, А	$U_{д}$, В	$v_{св}$, М/ч (см/с)		+5	+20	+120	+160
40	700...750	30...34	25 (0,7)	24600...29870	25,6...21,4	24,5...20,2	15,7...12,8	12,7...10,2
32	550...600	30...34	20 (0,555)	24380...30133	22,4...20,5	21,5...19,7	14,0...12,0	11,5...9,6
20	550...600	30...34	20...22 (0,555...0,611)	22141...30133	24,5...14,4	22,8...12,9	12,8...6,1	9,01...4,2
14	450...500	30...32	26 (0,722)	15325...18166	27,0...18,6	25,1...16,2	11,8...7,6	8,1...5,3
12	450...500	30...32	28 (0,777)	14241...16879	21,5...14,3	19,4...12,8	8,9...5,7	5,9...3,8



Таблица 5. Показатели механических свойств сварных соединений стали 06ГБД класса прочности С 390, выполненных автоматической сваркой под флюсом АН-47 проволокой Св-10НМА диаметром 4 мм

δ, мм	Форма разделки кромок	σ _в , МПа	α _{заг} , град	КСУ, Дж/см ²				КСУ, Дж/см ²				H _V max
				центр шва		ЗТВ		центр шва		ЗТВ		
				+20	-40	+20	-40	+20	-40	+20	-40	
40		528	180	183,5	93	330	330	142	64	305	300	208
32		534	180	160	101	334	315	146	56	300	298	208
20		550	180	196	102	347	344	122	40	Нет свед.	Нет свед.	208
14		566	180	194	95	326	314	157	43	306	300	208
12		582	180	166	110	290	289	142	55	298	296	201
12		560	180	214	91	330	322	123	41	305	295	192

изготовлении мостовых металлоконструкций из стали 06ГБД. Опыт эксплуатации этих конструкций из экономнолегированных сталей 06ГБД и 06ГБ2Б в Украине и Беларуси при нормальных климатических условиях свидетельствует о высокой надежности и правильности примененной технологии сварки.

1. *Экономнолегированные высокопрочные стали для сварных конструкций* / Л. И. Миходуй, В. И. Кирьян, В. Д. Позняков и др. // Автомат. сварка. — 2003. — № 5. — С. 36–40.
2. *Морфологические особенности микроструктуры металла швов низколегированных сталей с ультранизким содержанием углерода* / В. Ф. Грабин, В. В. Головкин, В. А. Костин, И. И. Алексеев // Там же. — 2004. — № 7. — С. 17–22.
3. *Карбонитридное упрочнение низколегированных сталей* / М. И. Гольдштейн, Л. И. Гладштейн, С. А. Голованенко // Сталь. — 1977. — № 9. — С. 833–837.

4. *Хладостойкость и сопротивляемость слоистому разрушению сварных соединений стали 06ГБ-390* / В. Д. Позняков, А. Ю. Барвинко, Ю. П. Барвинко и др. // Автомат. сварка. — 2012. — № 3. — С. 45–49.
5. *Иващенко Г. А., Демченко Ю. В.* Основы выбора химического состава сталей повышенной прочности и хладостойкости для сварных конструкций // Прогрессивные методы получения сварных соединений из конструкционных сталей и чугунов: Сб. науч. тр. — Киев: ИЭС им. Е. О. Патона, 1990. — С. 110–116.
6. *Пилушенко В. Л.* Влияние микролегирования на служебные характеристики стали // Сталь. — 1987. — № 10. — С. 24–26.
7. *Григоренко Г. М., Костин В. А., Орловский В. Ю.* Современные возможности моделирования превращений аустенита в сварных швах низколегированных сталей // Автомат. сварка. — 2008. — № 10. — С. 31–34.
8. *Саржевский В. А., Сазонов В. Я.* Установка для имитации термических циклов сварки на базе машины МСР-75 // Там же. — 1981. — № 5. — С. 69–70.

Поступила в редакцию 07.02.2013

«ВСМПО Титан Украины» осваивает выпуск длинномерных титановых труб

«ВСМПО Титан Украина» (г. Никополь, Днепропетровская область) — дочерняя компания крупнейшего мирового производителя полуфабрикатов и изделий из титана и его сплавов корпорации «ВСМПО Ависма» (Свердловская область, Россия) намерена начать производство длинномерных тонкостенных труб.

По сообщению «ВСМПО Ависма» корпорация приобрела для «ВСМПО Титан Украины» две сварочные линии итальянского производства, что уже через год позволит украинской компании выйти на проектную мощность по выпуску труб диаметром от 12 до 60 мм, длиной до 26 м.

Ранее «ВСМПО Титан Украина» производила только холоднокатаные бесшовные трубы из титановых сплавов.

Источник: <http://www.ugmk.info/news>