НИИЖБ
ГОССТРОЯ СССР

РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРИМЕНЕНИЮ АРМАТУРНОЙ СТАЛИ СТЕРЖНЕВОЙ ТЕРМИЧЕСКИ УПРОЧНЕННОЙ СТОЙКОЙ ПРОТИВ КОРРОЗИОННОГО РАСТРЕСКИВАНИЯ КЛАССОВ Атп-У И Атп-УІ В ПРЕДВАРИТЕЛЬНО-НАПРЯЖЕННЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

МОСКВА-1978

gost.e-ecolog.ru

УДК 691.87:691.714

Печатается по решению секции теории железобетона НТС НИИЖБ Госстроя СССР (протокол от 25 июля 1978 г.).

Рекомендации по применению арматурной стали стержневой термически упрочненной стойкой против коррозионного растрескивания классов Атп-У и Атп-УI в предварительно-напряженных железобетонных конструкциях. М., НИИЖБ Госстроя СССР, 1978, 12 с.

Рекомендации содержат основные положения по применению в предварительно-напряженных железобетонных конструкциях, предназначенных для эксплуатации в условиях сложных сочетаний воздействий и нагрузок, стержневой термически упрочненной арматуры стойкой против коррозионного растрескивания классов Атп-У и Атп-УI. Приведены требования к производству работ.

Рекомендации предназначены для инженерно-технических работников проектных организаций и заводов железобетонных изделий.

Рис. 2.

(С) Научно-исследовательский институт бетона и железобетона Госстроя СССР, 1978

ПРЕДИСЛОВИЕ

Рекомендации предусматривают применение стержневой термически упрочненной арматуры стойкой против коррозионного растрескивания классов Атп-У и Атп-УI в предварительно-напряженных железобетонных конструкциях, эксплуатируемых в условиях сложных сочетаний воздействий и нагрузок, а также в агрессивной газовой среде, в конструкциях, рассчитываемых на выносливость, и в длинномерных конструкциях, стержни арматуры которых соединяются по длине сваркой.

В результате совместных работ, проведенных Макеевским металлургическим заводом им. С.М. Кирова, Институтом черной металлургии Минчермета СССР и НИИЖБ Госстроя СССР, на Макеевском заводе освоен выпуск термически упрочненной арматуры диаметром I6-25 мм, подвергнутой после упрочнения специальной обработке токами высокой частоты* (арматура условно обозначена Атп).

Исследования показали, что такая арматура помимо высокой прочности обладает повышенной пластичностью, высокой стойкостью против коррозионного растрескивания, повышенной выносливостью и хорошей свариваемостью при дуговой сварке.

Рекомендации разработаны НИИЖБ лабораторией арматуры (кандидаты техн. наук Н.М. Мулин и И.Г. Хаит) при участии лаборатории коррозии (д-р техн. наук, проф. С.Н.Алексеев и канд.техн.наук Г.М. Красовская).

Замечания и предложения по содержанию настоящих Рекомендаций просим направлять в НИИЖБ Госстроя СССР по адресу: I09389, Москва, 2-я Институтская ул., д. 6.

Дирекция НИИЖБ

* Авт. свид. № 433815.

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

I.I. Настоящими Рекомендациями можно руководствоваться при проектировании и изготовлении предварительно-напряженных железобетонных конструкций, армированных стержневой термически упрочненной сталью классов Атп-У и Атп-УI, стойкой против коррозионного растрескивания.

I.2. Арматурная сталь классов Атп-У и Атп-УI должна отвечать требованиям ТУ I4-I-I3I8-75 "Сталь стержневая термически упрочненная стойкая против коррозионного растрескивания для армирования предварительно-напряженных железобетонных конструкций".

I.3. В качестве напрягаемой арматуры рекомендуется преимущественно применять:

а) в конструкциях, эксплуатируемых в агрессивной газовой среде, - сталь классов Атп-У и Атп-УI;

б) в конструкциях, рассчитываемых на выносливость, - сталь класса Атп-У;

в) в конструкциях, рассчитываемых на выносливость и эксплуатируемых в агрессивной газовой среде, - сталь класса Атп-У;

г) в длинномерных конструкциях, эксплуатируемых неагрессивной газовой среде, не рассчитываемых на выносливость, стержни арматуры которых должны соединяться по длине сваркой, - сталь класса Атп-У.

I.4. Арматурную сталь классов Атп-У и Атп-УI рекомендуется применять в предварительно-напряженных железобетонных конструкциях, эксплуатируемых в агрессивной газовой среде, в которых нормами ограничивается применение арматуры классов Ат-IУ, Ат-У, Ат-УI и А-У.

Арматурную сталь классов Атп-У и Атп-УI диаметром I6-25 мм следует применять в таких конструкциях взамен упрочненной вытяжкой арматуры класса А-Шв и горячекатаной класса А-IУ.

I.5. Требования по категории трещиностойкости и максимальной допустимой ширине раскрытия трещин, предъявляемые к железобетон-

ным конструкциям с арматурной сталью классов Атп-У и Атп-УI, эксплуатируемым в агрессивной газовой среде, те же, что и к конструкциям с арматурой класса А-IV (СНиП П-28-73 "Защита строительных конструкций от коррозии", табл. 6).

I.6. При применении в железобетонных конструкциях арматурной стали классов Атп-У и Атп-УI должны соблюдаться требования главы СНиП П-28-73 по антикоррозионной защите железобетонных конструкций (максимальной толщины защитного слоя бетона, плотности бетона, защитных покрытий поверхности бетона).

I.7. Расчет и конструирование элементов предварительно-напряженных железобетонных конструкций с арматурной сталью классов Атп-У и Атп-УI следует выполнять в соответствии с требованиями главы СНиП П-2I-75 "Бетонные и железобетонные конструкции", так же как конструкций с арматурной сталью классов Ат-У и Ат-УI, и с соблюдением положений "Руководства по проектированию предварительно-напряженных железобетонных конструкций из тяжелого бетона" (М., Стройиздат, I977), а также дополнительных требований, изложенных в пп. I.8-I.I5 настоящих Рекомендаций.

I.8. Основные механические свойства арматурной стали классов Атп-У и Атп-УI приведены в табл. I.

Таблица I

Класс арматурной стали	Номинальный диаметр стержней, мм	Механические свойства				Испытание на изгиб в холодном состоянии вокруг оправки диаметром, равным 5d стержня, в градусах
		временное сопротивление $\sigma_в$, кгс/мм²	условный предел текучести $\sigma_{0,2}$, кгс/мм²	относительное удлинение после разрыва		
				δ_5%	δ_{10}%	
		не менее				
Атп-У	I6-20	I00	80	I0	3	45
	22-25			8	2	
Атп-УI	I6-20	I20	I00	8	2	
	22-25			7		

За нормативное сопротивление арматурной стали классов Атп-У и Атп-УI принимается браковочный минимум предела текучести $\sigma_{0,2}$.

I.9. При расчете по прочности железобетонных элементов с арматурой классов Атп-У и Атп-УI при соблюдении условия $\xi < \xi_R$ расчетное сопротивление арматуры R_a должно быть умножено на коэффициент условий работы m_{a4}, определяемый в соответствии с п. 3.I3 СНиП II-2I-75, как для арматуры классов Ат-У и Ат-УI.

I.IO. Арматурную сталь класса Атп-У рекомендуется применять в предварительно-напряженных железобетонных конструкциях, рассчитываемых на выносливость, взамен упрочненной вытяжкой и горячекатаной арматуры классов А-Шв и А-IУ. При этом рекомендуется преимущественно применять арматуру класса Атп-У с профилем по черт. 2б ГОСТ 578I-75 "Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций".

I.II. Расчетные сопротивления растянутой арматуры класса Атп-У при расчете железобетонных конструкций на выносливость вычисляются путем умножения расчетного сопротивления растянутой арматуры R_a (табл. 2) на коэффициент условий работы арматуры m_{a1}, принимаемый по табл. 3 в зависимости от характеристики цикла напряжений в арматуре $\rho_a = \frac{\sigma_{a\ мин}}{\sigma_{a\ макс}}$, где $\sigma_{a\ мин}$ и $\sigma_{a\ макс}$ - соответственно наименьшее и наибольшее значения напряжений в растянутой арматуре в пределах цикла изменения нагрузки.

Таблица 2

Класс арматурной стали	Показатели арматуры, используемые в расчетах сечений элементов конструкций		
	I. Расчетные сопротивления, кгс/см2		
	растяжению		сжатию
	продольной, поперечной (хомутов и отогнутых стержней) при расчете наклонных сечений на действие изгибающего момента R_a	поперечной (хомутов и отогнутых стержней) при расчете наклонных сечений на действие поперечной силы $R_{a.x}$	$R_{a.c}$
Атп-У	6400	5I00	4000
Атп-УI	8000	6400	4000

Продолжение табл.2

	2. Коэффициент безопасности по арматуре K_a при расчете конструкции по предельным состояниям
Атп-У Атп-УI	первой группы I,25 ; второй группы I
	3. Модуль упругости E_a, кгс/см^2
Атп-У Атп-УI	I900000

Таблица 3

Коэффициенты m_{a1} арматуры класса Атп-У в зависимости от коэффициента асимметрии цикла ρ_a

ρ_a	0,2	0,4	0,7	0,8	0,9	I
m_{a1}	0,2	0,35	0,65	0,8	0,95	I

Примечания: I. Значения m_{a1} для промежуточных значений ρ_a определяются интерполяцией.
2. Значения m_{a1} относятся к растянутой арматуре без сварных стыков.
3. Значения m_{a1} для стержней арматуры с профилем по ГОСТ 5781-75 черт. 2б могут быть увеличены при экспериментальном обосновании.

I.I2. Арматурную сталь класса Атп-У рекомендуется применять в длинномерных конструкциях, стержни арматуры которых должны соединяться по длине сваркой. Ее следует применять в таких конструкциях, взамен упрочненной вытяжкой арматуры класса А-Шв и горяче-катаной класса А-IУ.

Стыковые соединения арматуры класса Атп-У диаметром I6-25 мм следует выполнять дуговой электросваркой флянговыми швами с круглыми накладками длиной, равной I0 d стержня (рис. I).

I.I3. Сварку арматуры класса Атп-У для соединений, указанных в п. I.I2, следует производить в соответствии с требованиями СН 393-78 "Инструкции по технологии сварки соединений арматуры и закладных деталей железобетонных конструкций" (М.,Стройиздат,I979), предъявляемыми к сварке арматуры класса А-IУ марки 20ХГ2Ц.

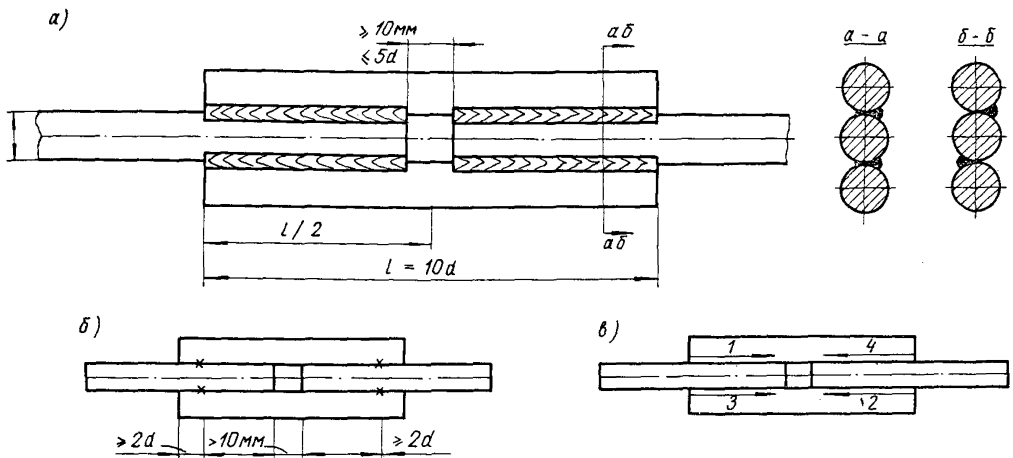

Рис. I. Сварное соединение арматуры Атп, выполняемое дуговой электросваркой
а – конструкция сварного соединения; б – схема сборки; в – порядок и направление сварки
I, 2, 3, 4 – цифры, обозначающие последовательность сварки

I.I4. Стыковые соединения арматуры класса Атп-У диаметром I6-I8 мм допускается выполнять контактной стыковой электросвар - кой на машинах типа МСМУ-I50М в соответствии с требованиями пп. 2.7-2.9 настоящих Рекомендаций.

I.I5. Сварные стыки стержней рекомендуется размещать в менее напряженных участках железобетонных элементов, располагая их вразбежку, с расстоянием между стыками не менее 20 диаметров свариваемых стержней.

2. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ

2.I. Поступающая арматура независимо от наличия сертификата должна подвергаться внешнему осмотру и испытаниям на растяжение по ГОСТ I2004-66 "Сталь арматурная. Методы испытаний на растяжение" и изгиб в холодном состоянии по ГОСТ I40I9-68 "Металлы. Методы технологических испытаний на изгиб" для установления соот - ветствия ее характеристик требованиям технических условий.

2.2. На поверхности стержней не должно быть трещин, раковин, плен и закатов; не допускаются местные механические повреждения в виде вмятин и насечек.

2.3. Арматуру классов Атп-У и Атп-УI надлежит хранить на стеллажах в закрытом сухом помещении.

2.4. Для закрепления стержней арматуры классов Атп-У и Атп-УI на упорах рекомендуется преимущественно применять временные кон - цевые анкера в виде "высаженных головок", коротышей, приваренных дуговой сваркой, а также резьбовых наконечников, привариваемых к стержням контактной стыковой сваркой или сваркой трением.

2.5. Натяжение арматуры Атп-У и Атп-УI можно осуществлять как механическим, так и электротермическим (до температуры 500°С) способами.

2.6. Подготовка к сварке, технология и режим дуговой сварки арматуры класса Атп-У должны выполняться в соответствии с требованиями СН 393-78.

2.7. Подготовка к сварке, технология и режим контактной сты - ковой электросварки арматуры класса Атп-У диаметром I6-I8 мм должны выполняться в соответствии с требованиями СН 393-78 и пп. 2.8

и 2.9 *настоящих Рекомендаций.*

2.8. Машину МСМУ-150М необходимо модернизировать:

электроды машины заменить электродами со съемными губками (рис. 2);

заменить эксцентриковый кулачок механизма оплавления и осадки новым кулачком, обеспечивающим увеличение осадки на 5 мм;

конечный выключатель ВК-200, выключающий ток и регулирующий продолжительность осадки под током, заменить микровыключателем типа МП-1;

контроль продолжительности осадки под током осуществлять при помощи электросекундомера.

2.9. Сварку следует производить способом непрерывного оплавления, обеспечивая рекомендуемые параметры режима сварки (табл. 4).

Таблица 4

Диаметр свариваемых стержней, мм	Ступень трансформатора (ориентировочно)*	Установочная длина $l_{уст}$, мм	Положение вариатора скорости оплавления на делении:	Продолжительность осадки под током $T_{ос}$, с
16	У	35-40	8	0,15-0,35
18	УI	40-45	10	0,2 -0,55

* Ступень трансформатора следует устанавливать минимальной из обеспечивающих устойчивое оплавление стержней без замыкания.

2.10. Технические требования, а также правила контроля и приемки сварных соединений арматуры класса Атп-У такие же, как для соединений арматуры класса А-У по ГОСТ 10922-75 "Арматурные изделия и закладные детали сварные для железобетонных конструкций. Технические требования и методы испытаний" за исключением величины допускаемой несоосности стержней при контактной стыковой сварке, которая не должна превышать 0,03 $d_н$.

2.11. При производстве работ с арматурой классов Атп-У и Атп-УI необходимо руководствоваться также требованиями "Руководства по технологии изготовления предварительно-напряженных железобетонных конструкций" (М., Стройиздат, 1975), как к арматуре класса А-У.

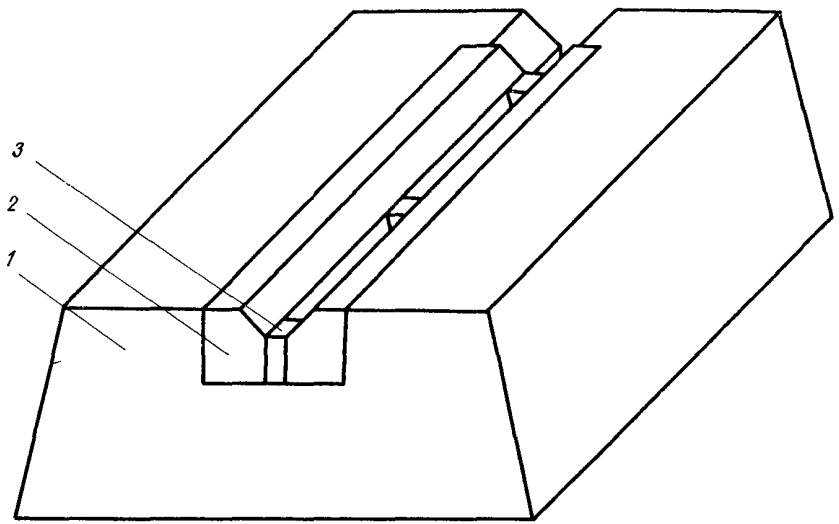

Рис. 2. Электроды машины МСМУ-150 со съемными губками
1 - электрод - медь; 2 - разъемная губка - медь;
3 - распорный вкладыш - медь

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие	3
I. Область применения и данные для проектирования	4
2. Требования к производству работ	9

НИИЖБ Госстроя СССР

Рекомендации по применению арматурной стали стержневой термически упрочненной стойкой против коррозионного растрескивания классов Атп-У и Атп-УI в предварительно-напряженных железобетонных конструкциях

Редактор Н.А. Романова

Отдел научно-технической информации
109389, Москва, 2-я Институтская ул., д. 6

Л - 68041 Подписано к печати 19/X-78 г. Заказ № 1594
Бумага 60х84 1/16 0,8 п.л. Тираж 500 экз. Цена 8 коп.

Производственно-экспериментальные мастерские
ЦИНИС Госстроя СССР

gost.e-ecolog.ru