МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА СССР

УКАЗАНИЯ

ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И СТРОИТЕЛЬСТВУ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ И БЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ АВТОДОРОЖНЫХ И ГОРОДСКИХ МОСТОВ И ТРУБ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР

(СЕВЕРНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ)

ВСН 155-69

Минтрансстрой СССР

Утверждены
Министерством транспортного строительства СССР
19/20 марта 1969 г Л-475

МОСКВА 1969

gost.e-ecolog.ru

УДК 624.21.012(211):625.7

«Указания по проектированию и строительству железобетонных и бетонных конструкций автодорожных и городских мостов и труб, предназначенных для эксплуатации в условиях низких температур», разработаны Всесоюзным научно-исследовательским институтом транспортного строительства в дополнение к утвержденному Госстроем СССР нормативному документу СН 365-67, предназначенному для проектирования железобетонных и бетонных конструкций железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб, сооружаемых в районах с температурой не ниже минус 40°С, и в развитие главы СНиП III-Д.2-62.

Дополнительные требования касаются основных строительных материалов, некоторых нормативных положений по расчету, конструированию и по технологии производства работ.

В основу настоящих «Указаний» положены результаты экспериментальных исследований и проектных разработок, проведенных в ЦНИИС, НИИЖТ, НИИмостов ЛИИЖТ и Союздорпроекте.

«Указания» рассмотрены Главмостостроем, Главтранспроектом, Главстройпромом, Минавтошосдором РСФСР, Союздорнии, Техническим управлением и секцией строительства мостов Технического совета Минтрансстроя и вводятся в качестве ведомственных норм впредь до утверждения соответствующих общесоюзных нормативных документов.

Министерство транспортного строительства СССР	Ведомственные строительные нормы	ВСН 155-69
	Указания по проектированию и строительству железобетонных и бетонных конструкций автодорожных и городских мостов и труб, предназначенных для эксплуатации в условиях низких температур (северное исполнение)	Минтрансстрой
		Вновь

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящие «Указания» разработаны в дополнение к «Указаниям по проектированию железобетонных и бетонных конструкций железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб» (СН 365-67) и в развитие главы СНиП III-Д.2-62 «Мосты и трубы. Правила организации и производства работ. Приемка в эксплуатацию».

2. «Указания» распространяются на проектирование и строительство железобетонных и бетонных конструкций автодорожных и городских мостов и труб, предназначенных к эксплуатации на территории с низкими отрицательными температурами.

3. К территории с низкими отрицательными температурами надлежит относить территорию, на которой средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки ($T_{\text{пятидн}}$), согласно данным табл. 1 главы СНиП II-А.6-62 «Строительная климатология и геофизика. Основные положения проектирования», имеет значение ниже минус 40°С.

Примечания. 1. При недостатке данных в указанной главе СНиП значение $T_{\text{пятидн}}$ может быть принято по данным местных управлений гидрометеорологической службы и данным ведомственных метеорологических станций, ближайших к району строительства.

2. При отсутствии данных непосредственно для района строительства допускается определять $T_{\text{пятидн}}$ путем интерполяции данных ближайших метеорологических станций. При этом, при расположении сооружений в горной местности, должна учитываться разность отметок над уровнем моря.

Внесены Всесоюзным научно-исследовательским институтом транспортного строительства (ЦНИИС)	Утверждены Министерством транспортного строительства СССР Распор. № Л-475 от 19/20 марта 1969 г.	Срок введения — 1 января 1971 г.

4. При проектировании и строительстве конструкций мостов и труб должны соблюдаться требования «Указаний по проектированию железобетонных и бетонных конструкций железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб» (СН 365-67), главы СНиП III-Д.2-62 и настоящих «Указаний».

Элементы и конструкции тех частей сооружения, которые при эксплуатации не подвергаются воздействию низких температур (например, фундаменты ниже уровня промерзания), допускается проектировать и строить по нормам и требованиям нормативных документов для нормальных климатических зон.

2. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ

5. Для несущих конструкций мостов и труб должен применяться тяжелый бетон. Марка бетона по прочности на сжатие назначается в соответствии с требованиями п. 1 5 СН 365-67, как для районов с нормальными климатическими условиями

6. Марка бетона по морозостойкости должна быть не ниже:

для бетона железобетонных конструкций; бетона массивных конструкций опор и труб в зоне «переменного горизонта» воды . . . Мрз 300

для бетона массивных конструкций опор и труб выше и ниже зоны «переменного горизонта» воды . . Мрз 200

для бетона заполнения полостей опор . . . . . Мрз 100

Примечание К зоне «переменного горизонта» воды относится зона, в которой части сооружения подвергаются периодическому увлажнению и высыханию в период года с отрицательной температурой воздуха или периодическому замораживанию и оттаиванию в водной и грунтовой среде.

За верхнюю границу зоны «переменного горизонта» воды принимается отметка, находящаяся на 1 *м* выше наивысшего расчетного уровня воды и на 1 *м* выше поверхности грунта для опоры, не затопляемой водой.

За нижнюю границу принимается отметка, находящаяся на 0,5 *м* ниже самого низкого горизонта меженних вод, нижней поверхности льда при низком ледоставе и расчетной глубины промерзания грунта

7. Для приготовления бетона должны применяться портландцементы, отвечающие требованиям ГОСТ 10178-62*, с соблюдением п. 8 настоящих «Указаний»

8. В зависимости от конструктивных особенностей и условий работы частей сооружения по п. 6 для приготовления бетона рекомендуется применять цементы в соответствии с указаниями табл. 1 (в условиях неагрессивной среды).

Таблица 1

Вид конструкции	Рекомендуемые цементы (в порядке перечисления)
Железобетонные, выполняемые из бетона Мрз 300	Сульфатостойкий портландцемент, портландцемент, предназначенный для бетонных покрытий автомобильных дорог и аэродромов (дорожный портландцемент), портландцемент с умеренной экзотермией
Бетонные массивные, выполняемые из бетона Мрз 300	Портландцемент с умеренной экзотермией, сульфатостойкий портландцемент и дорожный портландцемент
Бетонные массивные, выполняемые из бетона Мрз 200	Портландцемент с умеренной экзотермией, дорожный портландцемент, а также портландцемент, пластифицированный портландцемент, гидрофобный портландцемент, изготовленные из клинкера, который (по данным завода-изготовителя) содержит не более 8% трехкальциевого алюмината
Бетонные массивные, выполняемые из бетона Мрз 100	По п. 5.54 СНиП III-Д.2-62 (как для обычных климатических условий)

Примечание. При проектировании состава бетона, предназначенного для неделимой конструкции, части которой по высоте располагаются в двух или трех зонах по отношению к «переменному горизонту» воды, выбор цемента производится как для зоны «переменного горизонта» воды.

9. Для приготовления бетона должен применяться песок из твердых и плотных каменных пород с модулем крупности не менее 2,1, кривая просеивания которого укладывается в пределы, предусмотренные ГОСТ 10268—62.

Лабораторией завода должна производиться проверка гранулометрического состава песка (по модулю крупности и кривой просеивания) каждой партии с отбором проб в соответствии с правилами приемки по ГОСТ 8736—67.

10. Количество в песке глины, ила и мелких пылевидных фракций, определяемых отмучиванием, в сумме не должно превышать по весу:

для бетона пролетных строений и для бетона железобетонных конструкций опор и труб в зоне «переменного горизонта» воды 2%

для бетона всех других железобетонных и бетона массивных конструкций опор и труб 3%

11. Для приготовления бетона должен применяться фракционированный щебень, состоящий не менее чем из двух фрак-

ций, дозируемых при приготовлении бетонной смеси раздельно. Зерновой состав смеси щебня должен определяться экспериментально, по наибольшей плотности и объемному весу.

12. Количество в щебне глины, ила и мелких пылевидных фракций, определяемых отмучиванием, в сумме не должно превышать по весу:

для бетона пролетных строений и других железобетонных конструкций 0,5%

для бетона массивных конструкций опор и труб в зоне «переменного горизонта» воды и выше этой зоны . . 1,0%

для бетона частей массивных конструкций опор и труб ниже зоны «переменного горизонта» воды 2,0%

13. Для повышения морозостойкости бетона марок Мрз 200 и выше рекомендуется вводить в состав бетонной смеси комплексные добавки:

а) пластифицирующую и воздухововлекающую в виде смеси из сульфитно-спиртовой барды ССБ (ГОСТ 8518—57) и смолы нейтрализованной воздухововлекающей СНВ (ТУ ГЛХ-01 на абиетиновую смолу) или:

б) пластифицирующую и газообразующую в виде смеси из сульфитно-спиртовой барды ССБ и кремнийорганической жидкости ГКЖ-94 (ГОСТ 10834—64).

14. Количество добавок в бетонную смесь устанавливается при подборе состава бетона с учетом требуемой прочности бетона, подвижности бетонной смеси и расхода цемента. В бетонах высоких марок для предварительно напряженных конструкций содержание воздуха не рекомендуется доводить до величины более 3% по объему, а количество газообразующих добавок более 0,1 *кг* на 1 $м^3$ бетона.

15. В качестве ненапрягаемой рабочей арматуры допускается применять арматурные стали:

а) сталь периодического профиля класса А-II марки 10ГТ диаметром 14—32 *мм*, поставляемую в виде опытно-промышленных партий по ЧМТУ 1-89-67 (приложение);

б) сталь периодического профиля класса А-III марки 25Г2С диаметром до 40 *мм* мартеновской по ГОСТ 5781—61 и ГОСТ 5058—65;

в) сталь периодического профиля класса А-III марки 18Г2С диаметром 6—8 *мм* мартеновской по ГОСТ 5781—61 и ГОСТ 5058—65;

г) сталь гладкого профиля класса А-I марки ВМ Ст. 3сп диаметром до 40 *мм* и марки ВК Ст. 3сп диаметром до 28 *мм* по ГОСТ 5781—61 и ГОСТ 380—60*.

Примечание. Сталь марки 25Г2С во всех конструкциях может применяться только в вязаных каркасах и сетках.

16. В качестве предварительно напрягаемой арматуры допускается применять:

а) проволоку стальную круглую для армирования предварительно напряженных железобетонных конструкций диаметром 5 *мм* по ГОСТ 7348—63;

б) проволоку стальную периодического профиля для армирования предварительно напряженных железобетонных конструкций диаметром 5 *мм* по ГОСТ 8480—63;

в) семипроволочные стальные пряди для армирования предварительно напряженных конструкций диаметром 6—15 *мм* по ГОСТ 13840—68;

г) горячекатаную сталь периодического профиля класса А-IV марки 20ХГ2Ц диаметром 10—32 *мм* по ГОСТ 5781—61 и ГОСТ 5058—65.

Примечание. До начала изготовления конструкций должны быть проведены проверочные испытания механических свойств высокопрочной арматуры, в соответствии с требованиями «Указаний» ВСН 79-62/Минтрансстрой СССР.

17. Для изготовления стальных деталей анкерных закреплений предварительно напрягаемой арматуры допускается применять стали:

а) для анкеров в виде колодки с конусной пробкой:

для анкерных колодок—низколегированную конструкционную мартеновскую сталь марки 10Г2С1 или 10Г2С1Д по ГОСТ 5058—65 в нормализованном состоянии;

для пробок—легированную конструкционную сталь марки 40Х по ГОСТ 4543—61 подгруппы «б» с закалкой до HPC = =55÷60 единиц;

б) для каркасно-стержневых основных внутренних анкеров арматуры, напрягаемой на упоры,—стали тех же марок, что и для нормальных климатических условий.

18. При изготовлении стальных деталей, применяемых в железобетонных конструкциях, допускаются:

а) для литых опорных частей—стальное литье из углеродистой стали марки 25Л группы III по ГОСТ 977—65;

б) для шарниров и катков—углеродистая мартеновская спокойная кованая сталь марки ВМ Ст. 5сп по ГОСТ 380—60*;

в) для опорных листов; закладных деталей диафрагм и стыков в узлах пролетных строений; деталей стыков и закладных деталей элементов опор (фланцы и обечайки оболочек и др.), расположенных выше глубины промерзания; несущих элементов перил и смотровых приспособлений и других деталей, вос-

принимающих расчетные усилия и выполняемых из стального проката без применения сварных соединений,—низколегированная конструкционная мартеновская сталь марки 10Г2С1Д или 15ХСНД по ГОСТ 5058—65 в нормализованном состоянии с ударной вязкостью не менее 2,5 *кгм/см²* при температуре —70°С;

г) для тех же деталей, что и в п. «в», выполняемых с применением сварных соединений,—те же стали с ударной вязкостью не менее 2,5 *кгм/см²* при температуре —70°С и не менее 3 *кгм/см²* при температуре +20°С после механического старения;

д) для вспомогательных деталей (элементы заполнения смотровых приспособлений и перил и т. п.), выполняемых из стального проката без применения сварных соединений,—углеродистая мартеновская горячекатаная сталь для мостостроения марки Ст. 3мост. (спокойная) по ГОСТ 6713—53;

е) для тех же деталей, что и в п. «д», выполняемых с применением сварных соединений,—углеродистая мартеновская горячекатаная сталь для мостостроения марки М16С по ГОСТ 6713—53.

Примечание. Временно, впредь до освоения металлургической промышленностью выпуска угловой стали марок 10Г2С1Д и 15ХСНД в нормализованном состоянии, допускается применение уголков из этих сталей без термической обработки.

19. Для гидроизоляции проезжей части пролетных строений рекомендуется применять стеклоткань марок ССШ (ВТТ 15-59), СС-1 (СТУ 27-120-63), ССТЭ-6 (ГОСТ 8481—61) и мастику на гидроизоляционном тепломорозостойком битуме, имеющем температуру размягчения 80—90°С, точку хрупкости ниже минус 20°С и пенетрацию в пределах 35—45 (например, марка «Пластбит I» по ВТУ 38-2-67 УССР, производства Херсонского нефтеперерабатывающего завода). Свойства мастики должны удовлетворять требованиям раздела 9 СНиП III-Д.2-62 на мастику марки С-IV.

3. ТРЕБОВАНИЯ ПО РАСЧЕТУ И КОНСТРУИРОВАНИЮ

Расчет

20. Конструкции и их элементы, предназначенные к эксплуатации в условиях низких температур, должны рассчитываться с учетом требований СН 365-67 и пп. 21—25 настоящих «Указаний».

21. Расчет железобетонных конструкций на прочность от

воздействий, имеющих место в стадии эксплуатации, должен производиться по пониженным расчетным сопротивлениям бетона на сжатие по сравнению с расчетными сопротивлениями, принимаемыми для расчета конструкций, предназначенных к эксплуатации в нормальных климатических условиях. Для этого величины $R_{пр}$, $R_{и}$ и $R_{гсп}$ из табл. 1 п. 1.13 СН 365-67 должны приниматься с коэффициентом 0,9.

22. Предварительно напряженные конструкции должны быть дополнительно рассчитаны на трещиностойкость против образования продольных трещин в бетоне в стадии эксплуатации. Расчет производится от воздействия нормативных постоянных нагрузок по методике, указанной в пп. 4.28—4.30 СН 365-67, как для расчета в стадиях обжатия, хранения, транспортирования и монтажа. Расчетное сопротивление бетона сжатию $R^{т}$ (наибольшее по сечению нормальное сжимающее напряжение) принимается по табл. 2.

Таблица 2

	Марка бетона по прочности на сжатие			
	300	400	500	600
Расчетное сопротивление бетона сжатию $R^{т}$, $кГ/см^2$	110	150	190	230

Примечание. Значение потерь напряжения в арматуре, вызываемое усадкой и ползучестью бетона и релаксацией напряжений стали, принимается по табл. 37 приложения 4 СН 365-67 в соответствии со сроками ввода конструкции в эксплуатацию, а для типовых проектов—для промежутка времени, начиная с момента создания предварительных напряжений, не более 90 дней.

23. При расчете предварительно напряженной конструкции на трещиностойкость в бетоне зоны, работающей от внешних нагрузок на сжатие, растягивающие нормальные напряжения от нормативных постоянных нагрузок, действующих в стадии эксплуатации, не допускаются.

24. В расчетах на прочность расчетные сопротивления арматуры принимаются по СН 365-67, как при расчете конструкций, предназначенных к эксплуатации в нормальных климатических условиях.

Расчетное сопротивление стали марки 10ГТ принимается по «Временным указаниям по применению в железобетонных конструкциях опытно-промышленных партий арматурной стали периодического профиля марки 10ГТ класса А-II», 1967 (приложение).

25. Расчетные сопротивления стали для рассчитываемых стальных деталей, применяемых в железобетонных конструкциях, принимаются как для стальных конструкций в соответствии с «Указаниями по проектированию, изготовлению, монтажу и приемке стальных конструкций железнодорожных, автодорожных и городских мостов, предназначенных для эксплуатации в условиях низких температур (северное исполнение)» ВСН 145-68 Минтрансстрой СССР, МПС СССР.

Конструирование

26. Проектирование фундаментов и опор мостов из сборных железобетонных пустотелых оболочек, заполненных бетоном, должно выполняться с учетом требований «Технических указаний по проектированию и строительству фундаментов и опор мостов из сборных железобетонных оболочек» ВСН 110-64 Гострансстрой СССР и требований настоящих «Указаний».

Применение оболочек в опорах в уровне «переменного горизонта» вод не допускается.

27. Проектирование опор больших мостов на реках с ледоходом должно выполняться с учетом требований п. 5 22 СН 365-67. При этом, в дополнение к районам, на которые распространяются требования этого параграфа, надлежит относить также все районы по п. 3 настоящих «Указаний».

28. Стыкование стержневой арматуры заводскими и монтажными стыками и приварку стержней друг к другу при образовании сеток и каркасов допускается выполнять сварными стыками всех типов, допускаемых к применению в конструкциях, предназначенных к эксплуатации в нормальных климатических условиях в соответствии с требованиями пп 5.29—5 33 СН 365-67.

Для стыкования стержней из стали 20ХГ2Ц во всех случаях рекомендуется применять преимущественно контактную стыковую сварку методом оплавления с предварительным подогревом.

29. Предварительно напряженные железобетонные конструкции мостов рекомендуется защищать от воздействия солнечной радиации и от свободного проникновения внутрь бетона атмосферной влаги путем окраски их поверхности полимерцементной краской светлого цвета.

4 ТРЕБОВАНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ

Сборные конструкции

30 Изготовление блоков сборных железобетонных мостовых конструкций должно производиться только на постоянно действующих специализированных предприятиях

Предприятия должны располагать всеми необходимыми условиями для того, чтобы практически обеспечить высокое качество изготавливаемых конструкций производственными площадями, оборудованием и технологической оснасткой которые позволяют осуществлять технологический процесс, отработанный с учетом конструктивных особенностей изготавливаемых блоков, условиями хранения и переработки материалов для бетона и арматуры, позволяющими обеспечить надлежащее их качество в процессе производства, лабораторией, отделом технического контроля и заводской мостовой инспекцией, которые должны осуществлять систематический квалифицированный контроль за качеством применяемых материалов, соблюдением технологического процесса и качеством готовой продукции, квалифицированными кадрами ИТР и рабочих

31 Работы по изготовлению конструкций с арматурой из стали марки 20ХГ2Ц должны выполняться с соблюдением требований «Технических указаний по изготовлению предварительно напряженных элементов железобетонных мостов со стержневой напрягаемой арматурой» (ВСН 117 65/Минтрансстрой СССР), в особенности, касающихся приемки, хранения и проверки качества изготовления арматурных элементов Сварка арматуры из стали марки 20ХГ2Ц должна производиться сварщиками, прошедшими специальную подготовку и имеющими документы, удостоверяющие их квалификацию по контактной и дуговой сварке высокопрочной стержневой арматурной стали

32 Работы по применению арматуры из стали марки 10ГТ должны выполняться с соблюдением требований «Временных указаний по применению в железобетонных конструкциях опытно-промышленных партий арматурной стали периодического профиля марки 10ГТ класса А-II», 1967 (приложение)

33 Работы по изготовлению и монтажу стальных деталей должны выполняться с соблюдением требований «Указаний по проектированию, изготовлению, монтажу и приемке стальных конструкций железнодорожных, автодорожных и городских

34. Для получения необходимой прочности и морозостойкости бетона в конструкции до начала выполнения бетонных работ должна быть разработана технология всего процесса приготовления бетона, его укладки, термовлажностной обработки, выдержки готовой продукции, учитывающей как период выполнения этих работ, так и используемые материалы и средства производства.

35. При изготовлении блоков сборных железобетонных конструкций в летних условиях (на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях) работы по приготовлению бетонной смеси и укладке ее в формы, инъектирование цементного раствора в каналы и другие работы, связанные с применением бетона и цементных растворов, а также выдерживание блоков в период твердения бетона, должны выполняться при среднесуточной температуре воздуха не ниже +5°С и минимальной суточной температуре не ниже 0°С.

36. При изготовлении элементов из предварительно напряженного железобетона в летних условиях (на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях) операции по созданию предварительных напряжений: натяжение арматуры, передача натяжения на бетон и др.—должны выполняться при положительной температуре воздуха.

37. При бетонировании одной конструкции или ее части, выполняемой по проекту из бетона одной марки, должен применяться бетон, приготавливаемый на одних и тех же материалах (цементе и заполнителях).

38. Блоки сборных конструкций следует, по возможности, бетонировать так, чтобы поверхности, подвергающиеся (при работе блока в конструкции в условиях эксплуатации) влиянию внешней среды, были обращены при формовании к опалубке. Поверхности, остающиеся при формовании открытыми, должны быть тщательно заглажены и затерты в процессе формования без применения добавочного раствора.

39. При изготовлении блоков сборных железобетонных конструкций рекомендуется использовать естественный режим твердения бетона с выдержкой изготавливаемых конструкций в воздушно-влажной среде (полив водой) при температуре +15°С÷25°С в течение не менее 28 суток.

При твердении при более низких или при более высоких температурах сроки выдерживания должны быть соответственно увеличены или уменьшены

40 Допускается использование ускоренного режима твердения бетона путем применения тепловлажностной обработки блоков сборных конструкций в пропарочных камерах.

41 Режим тепловлажностной обработки блоков сборных железобетонных конструкций в пропарочных камерах (температура изотермического прогрева, продолжительность изотермического прогрева и периода остывания и др) должен назначаться в соответствии с принятой технологией производства бетонных работ, с учетом состава бетона, вида цемента, подвижности бетонной смеси, конструктивных особенностей изготавливаемых блоков, заданной прочности изделия по окончании пропаривания и отрабатываться опытным путем При этом, при назначении режима тепловлажностной обработки для конкретных случаев, должны соблюдаться требования, приведенные в п 42

42 Тепловлажностная обработка блоков сборных железобетонных конструкций в пропарочных камерах должна выполняться с соблюдением «Технических указаний по тепловлажностной обработке элементов сборных железобетонных мостовых конструкций» (ВСН 109-64/Гострансстрой СССР) и добавочных требований пп 43—51 настоящих «Указаний».

43 Свежеотформованные блоки до пропаривания должны быть выдержаны при температуре не ниже 16°С в течение времени, определяемого в зависимости от срока схватывания цемента и водо-цементного отношения бетонной смеси, но не менее 4 часов

44 При установке блоков в камеру пропаривания разность температур среды, в которой блок выдерживался до подачи в камеру, и среды внутри камеры не должна превышать 5°С

45 Скорость подъема температуры в камере не должна превышать 5°С в час

46 Температура изотермического прогрева конструкций не должна превышать +60°С

47. Скорость снижения температуры в камере по окончании изотермического прогрева не должна превышать 8°С в час. При обработке блоков пролетных строений мостов скорость снижения не должна превышать 5°С в час

48 Выгрузка блоков из камеры пропаривания допускается при разности температур бетона и окружающего воздуха не более 20°С, а для блоков пролетных строений мостов из предварительно напряженного железобетона—не более 10°С

49 По окончании тепловой обработки в камере блоки пролетных строений мостов и блоки других железобетонных конструкций, изготовленные из бетона без комплексных доба-

вок и предназначаемые при эксплуатации к работе в зоне «переменного горизонта» воды, с целью обеспечения необходимой структуры морозостойкого бетона должны выдерживаться в воздушно-влажной среде при положительной температуре в течение срока, устанавливаемого заводской лабораторией.

50. Выгрузка блоков, после их выдерживания при положительной температуре, на склад или на погрузку допускается при разности температур воздуха не более 20°С.

51. При применении бетонной смеси с воздухововлекающей или газообразующей добавками проектирование состава бетона, приготовление и укладка бетонной смеси, назначение режимов твердения, контроль за производством работ должны осуществляться с соблюдением требований «Технических указаний по повышению морозостойкости бетона транспортных сооружений» ВСН 150-68/Минтрансстрой СССР (в той части, где эти требования не противоречат требованиям настоящих «Указаний»).

52. Создание предварительных напряжений в бетоне при изготовлении пролетных строений должно производиться в соответствии с указаниями проекта, но не ранее достижения бетоном 90% проектной (марочной) прочности

53. Прочность бетона блоков ко времени отгрузки их с завода должна соответствовать требованиям п. 5.105 СНиП III-Д.2-62. В соответствии с требованиями проекта или заказчика, в зависимости от условий монтажа, сроков и времени года ввода сооружения в эксплуатацию, указанную в п. 5.105 минимальную прочность бетона блоков допускается увеличивать.

Прочность бетона блоков пролетных строений мостов и блоков всех конструкций, предназначенных для работы в зоне «переменного горизонта» воды, к моменту отгрузки их с завода, независимо от времени года, должна быть не менее 100% проектной (марочной) прочности.

Работы на месте возведения сооружения

54. Монтажную сварку арматуры и стальных деталей, которые могут иметь место в железобетонных конструкциях (закладные детали и др.), допускается выполнять при температуре окружающего воздуха не ниже минус 20°С.

При более низких температурах окружающего воздуха должны приниматься меры по сохранению на рабочем месте сварщика температуры воздуха не ниже указанного предела (ограждение, шатер с отоплением и др.).

55. Оболочки центрифугированного изготовления со сплошным бетонным заполнением, предназначенные для конструкций, расположенных в зоне воздействия отрицательных температур, на стадии изготовления должны быть обязательно тщательно очищены от шлама, оставшегося после изготовления.

56. Производство бетонных работ при возведении железобетонных конструкций (бетонирование монолитной конструкции, укладка бетона омоноличивания после монтажа, инъектирование раствора в каналы и другие работы по созданию несущих конструкций) допускается при условии, что они будут осуществляться при устойчивой положительной температуре воздуха не ниже +5°С, а твердение до проектной марки будет происходить без перерыва при положительной температуре (в естественных условиях или при искусственном режиме). При этом, сроки выдерживания бетона в воздушно-влажной среде должны устанавливаться лабораторией с соблюдением действующих правил производства работ и с учетом температуры среды и свойств применяемых цементов. Замораживание бетона при постройке пролетных строений и железобетонных конструкций опор до получения им 100% проектной (марочной) прочности не допускается. Операции по натяжению предварительно напрягаемой арматуры должны выполняться при положительной температуре воздуха.

57. При возведении бетонных массивных опор мостов в зимних условиях, т. е. при среднесуточной температуре наружного воздуха ниже плюс 5°С и минимальной суточной температуре ниже 0°С, бетонные работы должны производиться с соблюдением требований раздела 5 (Устройство бетонных и железобетонных конструкций) СНиП III-Д.2-62, раздела 6 (Производство бетонных и железобетонных работ в зимних условиях) СНиП III-В.1-62* (Бетонные и железобетонные конструкции монолитные. Общие правила производства и приемки работ) и требований настоящих «Указаний».

58. Выбор способа бетонирования и назначение тепловлажностного режима выдерживания бетона при возведении бетонных массивных опор в зимних условиях должны быть обоснованы технологическими расчетами с учетом свойств применяемых материалов, конструктивных особенностей опор и влияния температуры наружного воздуха, ожидаемой на период твердения бетона.

Принятый способ производства работ должен обеспечить возможность сохранения заданного режима, независимо от

изменения атмосферных условий, до набора бетоном перед его замораживанием необходимой прочности, предусмотренной проектом и допустимой по п. 59.

59. Прочность бетона частей бетонных массивных опор, расположенных выше зоны «переменного горизонта» воды, должна составлять к моменту возможного замораживания не менее 70% проектной (марочной) прочности, если проектом производства работ не предусмотрены более высокие требования к его прочности.

Замораживание бетона конструкции, расположенной в зоне «переменного горизонта» воды, до получения им 100% проектной (марочной) прочности не допускается.

60. При постройке бетонных массивных опор с облицовкой из природного камня или искусственных блоков бетонные работы в зимних условиях должны производиться в тепляках.

61. Массивные монолитные опоры или их сопрягаемые части, которые по проекту должны выполняться из бетона одной марки по прочности или морозостойкости, должны бетонироваться на всю высоту из однородного бетона, приготавливаемого из одних и тех же цемента и заполнителей.

62. Поверхности конструкций, которые при бетонировании остаются открытыми (не обращены к опалубке) и при эксплуатации будут подвергаться влиянию внешней среды, должны быть тщательно заглажены и затерты в процессе бетонирования без применения добавочного раствора.

Сливы опор должны бетонироваться одновременно с подферменными площадками и прокладными рядами.

63. Работы на месте возведения сооружения по гидроизоляции пролетных строений мостов, гидроизоляции монтажных швов после окончания монтажа конструкции, гидроизоляции поверхности устоев и других монолитных конструкций, ремонту гидроизоляции эксплуатируемых сооружений и другие работы, качество выполнения которых зависит от температурных условий, в зимнее время допускаются только при устойчивой температуре воздуха не ниже +5°С и с соблюдением правил производства изоляционных работ (СНиП III-В.9-62).

64. Защитная окраска поверхности бетона полимерцементной краской (см. п. 29) может выполняться как на заводе-изготовителе блоков после окончания выдержки блоков при их твердении, так и на месте строительства после монтажа сборных конструкций или окончания выдержки монолитных. Работа должна выполняться при положительной температуре воздуха и материала конструкции. Краска наносится в два слоя. Подготовка поверхности бетона, выбор материалов, приготов-

ление краски, технология ее нанесения и другие операции должны выполняться в соответствии с «Техническими указаниями по повышению морозостойкости бетона транспортных сооружений» ВСН 150-68/Минтрансстрой СССР.

Для придания краске светлого цвета в ее состав вводится мел или известь в количестве 20—30% от веса цемента.

Приложение
(к пп 15, 24, 32)

НАУЧНО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ БЕТОНА И ЖЕЛЕЗОБЕТОНА ГОССТРОЯ СССР
(НИИЖБ)

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИМ В А КУЧЕРЕНКО ГОССТРОЯ СССР
(ЦНИИСК)

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА МИНТРАНССТРОЯ СССР
(ЦНИИС)

ВРЕМЕННЫЕ УКАЗАНИЯ

ПО ПРИМЕНЕНИЮ В ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННЫХ ПАРТИЙ АРМАТУРНОЙ СТАЛИ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ МАРКИ 10ГТ КЛАССА А-II

МОСКВА 1967

ВРЕМЕННЫЕ УКАЗАНИЯ

по применению в железобетонных конструкциях опытно-промышленных партий арматурной стали периодического профиля марки 10ГТ класса А-II

В последние годы в нашей стране развивается строительство в северных и восточных районах с расчетными температурами ниже минус 40°С. Надежность железобетонных конструкций, эксплуатируемых в этих условиях, в значительной мере определяется прочностными и пластическими свойствами арматурной стали при низких температурах, а также стойкостью против хрупких разрушений.

По действующим нормативным документам (СНиП II-В.1-62, СНиП II-Д.7-62* и СН 365-67) в этих условиях применение выпускаемой в настоящее время арматурной стали класса А-II марок Ст. 5сп мартеновской и конверторной не допускается.

Это вызвано тем, что по физико-механическим свойствам арматурные стали этих марок не обеспечивают надежной работы железобетонных конструкций при низких отрицательных температурах.

В 1965 г. Макеевским металлургическим заводом им. С. М. Кирова, ЦНИИЧМом, НИИЖБом и ЦНИИСКом Госстроя СССР была разработана новая арматурная сталь класса А-II марки 10ГТ для железобетонных конструкций, эксплуатируемых при отрицательных температурах —40°С и ниже под воздействием динамической или вибрационной нагрузки.

В 1966 г. Макеевский металлургический завод им. С. М. Кирова выпустил 19 партий арматуры периодического профиля диаметром 16, 20, 25 и 32 *мм* из стали этой марки. Исследования, проведенные в НИИЖБ, ЦНИИСК, ЦНИИС, ЦНИИЧМ и на Макеевском металлургическом заводе, показали, что арматурная сталь марки 10ГТ при температурах от плюс 20° до минус 60° имеет следующие механические свойства:

— временное сопротивление $\sigma_в$ не менее 45 *кгс/мм²*, предел текучести σ_s не менее 30 *кгс/мм²*, относительное удлинение δ_s не менее 25%.

Угол загиба вокруг оправки диаметром $3d$ не менее 180°. Ударная вязкость при температуре —60° не ниже 10 *кгс · м/см²*.

Технологическая и эксплуатационная свариваемость арматуры из стали этой марки лучше, чем у любой из известных в настоящее время свариваемых сталей.

С учетом указанного Макеевский металлургический завод, НИИЖБ, ЦНИИСК и ЦНИИЧМ разработали и внесли «Технические условия. Сталь горячекатаная периодического профиля класса А-II»—ЧМТУ 1-89-67, которые введены в действие с 22 апреля 1967 г.

При опытном внедрении арматуры периодического профиля марки 10ГТ класса А-II диаметром от 10 до 32 *мм*, впредь до опубликования соответствующих нормативных документов по ее применению, надлежит руководствоваться следующими указаниями:

1. Горячекатаную арматуру периодического профиля из стали марки 10ГТ диаметром от 10 до 32 *мм* рекомендуется применять взамен горячекатаной арматуры класса А-II из стали марок Ст. 5сп мартеновской и конверторной и класса А-I из стали марок ВСт. 3сп и ВКСт. 3сп как в запроектированных, так и во вновь проектируемых железобетонных конструкциях, без ограничения температуры их эксплуатации.

2. Сталь периодического профиля марки 10ГТ должна отвечать требованиям «Технических условий. Сталь горячекатаная периодического профиля класса А-II» (ЧМТУ 1-89-67), приведенным в приложении к настоящим Указаниям.

3. Расчет и проектирование железобетонных конструкций с арматурой периодического профиля марки 10ГТ следует производить как для аналогичных конструкций с арматурой из стали марок Ст. 5сп мартеновская и конверторная по ГОСТ 5781—61, в соответствии с требованиями СНиП II-В.1-62, а также СНиП II-Д.7-62* и СН 365-67 для мостовых конструкций.

При этом расчетные характеристики арматуры из стали марки 10ГТ принимаются такими же, как для арматуры класса А-II из стали марок Ст. 5сп мартеновская и конверторная.

4. Конструкция сварных соединений и технология сварки стержней из стали марки 10ГТ принимаются такими же, как и для стержней периодического профиля из стали марок Ст. 5сп мартеновской и конверторной, согласно указаниям проектов и действующих нормативных документов по технологии сварки арматуры железобетонных конструкций.

5. Приемка и контроль качества выполнения арматурных работ и сварных соединений с использованием арматуры марки 10ГТ производятся в соответствии с требованиями проектов, СНиП III-В.1-62* и СНиП III-Д.2-62, а также ГОСТ 10922—64, установленными для конструкций с применением арматуры периодического профиля класса А-II из стали марки Ст. 5сп.

При этом контрольная нагрузка для стыковых соединений должна быть не ниже нагрузки, соответствующей временному сопротивлению исходной стали.

6. Кроме испытаний стали, проводимых металлургическими заводами, всем строительным организациям, принимающим партии низколегированной стали периодического профиля класса А-II марки 10ГТ, необходимо от каждой партии стали (весом до 60 *т*) отрезать по два образца от 3 стержней и испытывать их на растяжение.

Копии актов результатов испытаний стали, а также результатов испытаний контрольных образцов сварных соединений арматуры из этой стали следует направлять в адрес НИИЖБ (адрес: Москва, Ж-389, 2-я Институтская ул., д. 6).

Директор НИИЖБ Госстроя СССР **Михайлов К. В.**

Директор ЦНИИСК Госстроя СССР **Насонов В. Н.**

Зам. директора ЦНИИС Минтрансстроя СССР **Смольянинов А. А.**

Министерство черной металлургии УССР	Технические условия	ЧМТУ 1-89-67
	Сталь арматурная горячекатаная периодического профиля класса А-II	Взамен
		Группа В-32

Настоящие технические условия распространяются на горячекатаную низколегированную сталь класса А-II марки 10ГТ диаметром от 10 до 32 *мм*, предназначенную для армирования железобетонных конструкций, эксплуатируемых при низких отрицательных температурах.

Примечание. По согласованию сторон допускается поставка стали диаметром 36—40 *мм*.

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Профиль, размеры, площадь сечения и вес стержней, а также допускаемые отклонения и требования к профилю и состоянию поверхности стержней должны соответствовать требованиям ГОСТ 5781—61, предъявляемым к арматурной стали класса А-II.

1.2. По химическому составу сталь должна соответствовать нормам, указанным в табл. 1.

Таблица 1

Класс	Марка стали	Химический состав, % (плавочный анализ)					
		углерод не более	марганец	кремний	титан	сера	фосфор
						не более	
А-II	10ГТ	0,13	1,0—1,3	0,45—0,65	0,02—0,03	0,04	0,03

При условии обеспечения механических свойств стали в плавочном анализе допускаются отклонения от данных табл. 1 по углероду +0,02%, марганцу ±0,1%, кремнию ±0,1%, титану —0,005%.

Раскисление и легирование стали производится силикомарганцем в печи, 75%-ным ферросилицием, алюминием и титаном в ковше. Расход алюминия—1000 *г/т* стали.

1.3. Механические свойства стали при испытании на растяжение натурных образцов должны соответствовать следующим требованиям:

предел текучести (физический) σ_s . . . не менее 30 *кгс/мм²*
временное сопротивление $\sigma_в$ . . . . . не менее 45 *кгс/мм²*
относительное удлинение δ_5 . . . . . не менее 25%

Внесены	Утверждены	Срок введения—
НИИЖБ, ЦНИИСК им. Кучеренко Госстроя СССР, ЦНИИЧМ им. Бардина и Макеевским металлургическим заводом им. С. М. Кирова	Министерством черной металлургии УССР по согласованию с Управлением технического нормирования и стандартизации Госстроя СССР 28 февраля 1967 г.	22 апреля 1967 г.

Образцы должны выдерживать загиб в холодном состоянии на угол 180° вокруг оправки диаметром, равным 3 d стержня

Ударная вязкость при температуре испытания минус 60°С не менее 5 *кгс · м/см²*

Примечания 1. При испытании стали на растяжение допускается снижение временного сопротивления на 2 *кгс/мм²*

2. Для накопления данных производится испытание стали на холодный загиб вокруг оправки, равной 0,5d стержня на угол 180° Результаты испытаний записываются в сертификат

3 Отдельные отклонения от механических свойств могут согласовываться между поставщиком и потребителем

4 Ударная вязкость определяется для прутков диаметром 10—14 *мм* на образцах типа V, а для диаметров 16 *мм* и выше—на образцах типа I ГОСТ 9454—60

2. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

2 1 Правила приемки, методы испытаний и контроль качества стали по ГОСТ 5058—65.

3. МАРКИРОВКА И УПАКОВКА

3 1 Маркировка, упаковка и документация стали при поставке должна соответствовать ГОСТ 7566—55

3 2 Концы стержней в пачках окрашиваются в желтый цвет

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения 3
2. Требования к материалам 4
3. Требования по расчету и конструированию 8
4. Требования по производству работ 11
Приложение 19

Техн редактор *Д В Панюшева*

Подписано к печати 24 апреля 1969 г Объем 1 75 печ л 1 11 авт л
1 23 уч изд л Зак 4109 Тир 2000 Л 33966 Бесплатно

Типография института «Оргтрансстрой» Министерства транспортного строительства СССР г Вельск Арханг обл

gost.e-ecolog.ru