

REPUBLICA MOLDOVA

COD PRACTIC ÎN CONSTRUCȚII

DRUMURI ȘI PODURI

**GHID DE EVALUARE A STĂRII LUCRĂRILOR
DE ARTĂ PE BAZA FUNCȚIONALITĂȚII**

CP D.02.06 – 2014

EDIȚIE OFICIALĂ

**MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI CONSTRUCȚIILOR
AL REPUBLICII MOLDOVA**

CHIȘINĂU * 2014

ADAPTAT la condițiile Republicii Moldova de Institutul de Cercetări Științifice în Construcții „INCERCOM” I.S.

La elaborarea prezentului Cod practic au participat: Ing. S. Bejan, ing. V. Cotruță, ing. A. Eftodii, ing. E. Cebotari.

ACCEPTAT de comitetul tehnic **CT-C 06 „Construcții hidrotehnice, rutiere și speciale”**

Președinte

Ing. O. Horjan

Universitatea Agrară de Stat din Moldova, facultatea „Cadastru și drept”

Secretar:

Ing. A. Ababii

Universitatea Tehnică a Moldovei, catedra „Căi ferate, drumuri și poduri”

Membri:

Ing. A. Calașnic

IP „Acvaproiect”

Ing. N. Danilov

Universitatea Agrară de Stat din Moldova, facultatea „Cadastru și drept”

Ing. A. Cadocinicov

Universitatea Tehnică a Moldovei, catedra „Căi ferate, drumuri și poduri”

Ing. A. Cuculescu

Ministerul Transporturilor și Infrastructurii Drumurilor

Ing. O. Melniciuc

Institutul de ecologie și geografie, Academia de Științe a Republicii Moldova

Reprezentantul ministerului:

Ing. M. David

Direcția reglementări tehnico-economice, Ministerul Dezvoltării Regionale și Construcțiilor

APROBAT

Prin ordinul Ministrului dezvoltării regionale și construcțiilor al RM nr. 50 din 15 aprilie 2014 (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2014, nr. 99-102, art. 476) cu aplicare din 01.07.2014

PREAMBUL NAȚIONAL

Prezentul cod practic în construcții reprezintă adaptarea, prin metoda retipăririi, la condițiile naționale ale Republicii Moldova, a normativului Federației Ruse
ОДН 218.017-2003 «Руководство по оценке транспортно-эксплуатационного состояния мостовых конструкций».

Codul practic în construcții CP D.02.06-2014 „Ghid de apreciere a stării lucrărilor de artă pe baza funcționalității” cuprinde determinarea proprietății de serviciu a lucrărilor de artă și anume capacitatea de a asigura circulația în siguranță în procesul de exploatare a lucrării de artă.

Acest cod practic în construcții se referă la lucrările de artă (**în continuare pentru simplificare „pod”**) amplasate pe rețeaua de drumuri din Republica Moldova și este pus în practică de organele centrale din domeniul rutier, persoane fizice și juridice, promotori ai activității în ramura rutieră, dar și de organizațiile de proiectare, cercetare și instruire din domeniul rutier. Codul practic este destinat pentru utilizare în calitate de ghid la diagnosticarea, cercetarea sau alte tipuri de examinări ale construcțiilor de pod, precum și la adoptarea soluțiilor privind volumele și categoriile de lucrări de reparație.

Este adoptat pentru prima dată.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий Свод Правил разработан как документ, определяющий способность мостового сооружения обеспечивать безопасный проезд автомобилей в процессе эксплуатации.

В СР D.02.06-2014 «Руководство по оценке транспортно-эксплуатационного состояния мостовых сооружений» учтен опыт эксплуатации и содержания мостовых сооружений Молдовы, Украины, России и других государств.

PREFĂTĂ

Prezentul Cod Practic a fost elaborat ca document ce determină capacitatea podului de a asigura circulația în siguranță a automobilelor în procesul de exploatare a lui.

La elaborarea CP D.02.06-2014 „Ghid de apreciere a stării lucrărilor de artă pe baza funcționalității” s-a ținut cont de experiența de exploatare și întreținere a podurilor din Moldova, Ucraina, Rusia și alte țări.

Содержание

CUPRINS

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	1
1 DOMENIU DE APLICARE	1
2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	2
2. REFERINȚE NORMATIVE	2
3. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	2
3. TERENI SI DEFINIȚII	2
4. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
4. DISPOZIȚII GENERALE	3
5. ТРЕБОВАНИЯ, ПОКАЗАТЕЛИ И ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ.....	5
5. CERINȚELE, INDICII SI EVALUAREA STĂRII PODURILOR.....	5
5.1 Транспортно-эксплуатационные показатели состояния конструктивных элементов мостового полотна	5
5.1 Indicii de funcționalitate ai stării elementelor constructive ale tablierului de pod.....	5
5.2 Транспортно-эксплуатационные показатели состояния продольного профиля и габарита	7
5.2 Indicii pe bază de funcționalitate ai stării profilului longitudinal și gabaritului de liberă trecere	7
5.2.1 Продольный профиль.....	7
5.2.1 Profilul longitudinal.....	7
5.2.2 Габарит	9
5.2.2 Gabarit de liberă trecere	9
5.3 Требования к транспортно-эксплуатационному состоянию	11
5.3 Cerințele față de starea în bază de funcționalitate	11
5.4 Оценка транспортно-эксплуатационного состояния мостового сооружения	13
5.4 Estimarea stării pe bază de funcționalitate a podului	13
5.5 Прогноз изменения транспортно-эксплуатационного состояния.....	14
5.5 Prognoza de modificare a stării pe baza funcționalității.....	14
 ПРИЛОЖЕНИЕ А (<i>обязательное</i>)	
ТАБЛИЦЫ ИЗНОСА ЭЛЕМЕНТОВ МОСТОВОГО ПОЛОТНА, ВЛИЯЮЩИХ НА УСЛОВИЯ ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ	17
 ANEXA A (<i>normativă</i>)	
TABELELE DE UZURĂ A ELEMENTELOR TABLIERULUI PODULUI, CE INFLUENȚEAZĂ CONDIȚIILE DE CIRCULAȚIE A AUTOMOBILELOR	17
 ПРИЛОЖЕНИЕ В (<i>обязательное</i>)	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИЗНОСА ОГРАЖДАЮЩИХ УСТРОЙСТВ НА МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЯХ	25
 ANEXA B (<i>obligatorie</i>)	
DETERMINAREA UZURII ELEMENTELOR DE SIGURANȚĂ PE PODURI.....	25



Documente
Normative în
Construcții

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE și CONST

Drumuri și poduri

Ghid de apreciere a stării lucrărilor de artă pe baza funcționalității

Bridges and roads

Evaluation guidelines of the bridges traffic and service conditions

Дороги и мосты

Руководство по оценке транспортно-эксплуатационного состояния мостовых сооружений

Официальное издание

Ediție oficială

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий Свод Правил распространяется на мостовые сооружения (далее МС), расположенные на общей сети автомобильных дорог Республики Молдова и применяется службами государственного управления дорожным хозяйством, физическими и юридическими лицами, ведущими дорожную деятельность, а также проектными и научно-исследовательскими дорожными организациями.

Свод Правил содержит требования по выполнению диагностики, обследования и других видов осмотров МС, а также для принятия решения о видах и объемах ремонтных работ и работ по содержанию мостовых сооружений на автомобильных дорогах, в соответствии с действующими рекомендациями.

Предметом нормирования настоящего Свода Правил являются:

- безопасные скорости движения автомобилей при различном состоянии элементов мостового полотна и продольного профиля, а также различных габаритах МС;

- динамические перегрузки (динамические коэффициенты), которые возникают при движении грузовых автомобилей по поврежденной проезжей части МС;

- требования к транспортно-эксплуатационному состоянию (ТЭС) МС, исходя из условий движения;

- правила прогнозирования ТЭС;

- оценка ТЭС.

1 DOMENIU DE APLICARE

Prezentul Cod Practic se referă la podurile amplasate pe rețeaua de drumuri publice ale Republicii Moldova și este pus în aplicare de organele centrale de specialitate în domeniul rutier, persoane fizice și juridice, promotori ai activității în ramura rutieră, precum și de organizațiile de proiectare, cercetare și instruire în domeniul rutier.

Codul Practic conține cerințe privind diagnosticarea, cercetarea sau alte tipuri de examinări ale podurilor, precum și pentru adoptarea soluțiilor privind volumele și categoriile de lucrări de reparație și întreținere în corespondență cu recomandările în vigoare privind întreținerea lucrărilor de artă amplasate pe drumurile publice.

Prezentul Cod Practic are ca obiect de normare:

- valorile vitezelor de circulație în condiții de siguranță a automobilelor în funcție de starea tehnică a elementelor tablierului, profilului longitudinal și gabaritului de liberă trecere ale podului;

- valorile suprasarcinilor dinamice (coeficienți dinamici), ce apar în urma circulației autocamioanelor, pe calea deteriorată a podurilor;

- cerințe privind starea funcțională a podurilor pornind de la condițiile de circulație;

- regulile de prognozare a stării funcționale;

- evaluarea stării funcționale.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящих нормах использованы ссылки на следующие нормативно-технические документы:

1. CP D.02.07-2013 Cerințe tehnice generale, privind parapetele de siguranță de pe podurile, amplasate pe drumurile magistrale.
2. CP D.02.14-2013 Reguli privind investigarea și evaluarea stării drumurilor.
3. СНиП 2.05.03-84* Мосты и трубы.
4. ВСН 4-81 Инструкция по проведению осмотров мостов и труб на автомобильных дорогах.

3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Мостовое сооружение (МС) – искусственные сооружения на автомобильных дорогах в виде мостов, путепроводов, эстакад, скотоводческих, виадуков.

Потребительские свойства мостовых сооружений - совокупность эксплуатационных параметров, отражающих функциональные, технологические и социально-экономические свойства сооружения.

Функционально-потребительские свойства мостовых сооружений - совокупность эксплуатационных параметров, отражающих способность сооружения выполнять свою основную функцию: обеспечивать безопасное и комфортное движение автомобилей с расчетными скоростями в нерегулируемом режиме в течение расчетного срока службы. К функциональным потребительским свойствам относятся грузоподъемность, пропускная способность, скорость, безопасность, долговечность сооружения.

Транспортно-эксплуатационное состояние (ТЭС) мостового сооружения - состояние, отражающее соответствие сооружения своему функциональному назначению по условиям движения (скорости, безопасности и пропускной способности).

Оценка транспортно - эксплуатационного состояния - определение степени соответствия нормативным требованиям фактических условий движения по сооружению.

Транспортно-эксплуатационные показатели (ТЭП) мостовых сооружений - показатели, отражающие влияние на условия движения фактических геометрических параметров сооружения и состояния элементов мостового полотна. К таким показателям относятся обеспечиваемая безопасная скорость и фактические создаваемые перегрузки в несущих конструкциях из-за изме-

2 REFERINȚE NORMATIVE

În prezentul normativ sunt utilizate referințe la următoarele documente normative:

3 TERMENI ȘI DEFINIȚII

Poduri – lucrări de artă amplasate pe drumuri sub formă de poduri, pasaje suspendate și cele subterane, estacade, viaducte.

Proprietățile de serviciu ale podurilor – ansamblul parametrilor de exploatare, care reflectă capacitatele de funcționalitate, tehnologice și social-economice a construcțiilor.

Proprietățile de serviciu și de funcționalitate ale podurilor – ansamblu de parametri de exploatare, ce reflectă capacitatea lucrării de artă de a realiza funcțiile sale de bază: asigurarea circulației automobilelor în regim de siguranță și confort, cu vitezele de calcul pe durata normată de exploatare. La proprietățile de serviciu și funcționalitate se referă: capacitatea portantă, capacitatea de trafic, viteză, siguranță și durabilitatea podurilor.

Starea de funcționalitate a podurilor - stare, ce reflectă coresponderea lucrării de artă destinației sale funcționale, reieșind din condițiile de circulație (viteză, siguranță și capacitatea de trafic).

Aprecierea stării de funcționalitate – determinarea gradului de corespondere a condițiilor actuale de circulație pe construcția de pod cerințelor normative

Indicator de funcționalitate ale podurilor – indicii ce reflectă influența parametrilor geometrici reali și starea tehnică a elementelor tablierului podului asupra condițiilor de circulație. La acești indici se referă viteză asigurată în condiții de siguranță și suprasarcinile reale, create în elementele portante, ca urmare a modificării stării tehnice a elementelor tablierului

нившегося состояния элементов мостового полотна.

Износ - показатель состояния элемента, отражающий степень снижения его функциональных качеств.

4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1 Свод Правил определяет способность мостового сооружения обеспечивать безопасный проезд автомобилей в процессе эксплуатации сооружения. Показателем транспортно-эксплуатационного состояния является безопасная скорость автомобиля при различном состоянии элементов сооружения.

4.2 Свод Правил содержит требования по количественной оценке условий движения, что дает возможность определить обобщенный показатель состояния сооружения, используемый при планировании затрат на содержание и ремонт.

Кроме того, Свод Правил дает дополнительную информацию о возможном динамическом воздействии грузовых автомобилей на элементы конструкций (через динамический коэффициент), если не выдерживаются требования по безопасной скорости движения по неровной проезжей части. При этом значения динамических коэффициентов даны для оси грузового автомобиля.

Свод Правил разработан в дополнение и развитие отдельных положений, касающихся мостовых сооружений и изложенных в CP D.02.14, а также взамен требований к оценке безопасности движения сооружений, приведенной в BCH 4.

4.3 Значения скоростей и перегрузок, полученных экспериментальным и расчетным путем, используются для обоснования ремонта или реконструкции сооружений (включая прогноз изменения состояния), определения размера ограничения скоростей движения, дополнительной проверки прочности плит проезжей части, переходных плит и конструкций деформационных швов при воздействии нагрузки с увеличенным динамическим коэффициентом к осевой нагрузке ($1 + \mu$).

4.4 Условия движения отнесены к пяти группам:

А - обеспечивается комфортный проезд;

Uzură - indicatorul stării tehnice a elementului de construcție, care reflectă gradul de reducere a calităților funcționale.

4 DISPOZIȚII GENERALE

4.1 Codul practic determină capacitatea de a asigura cireala în siguranță a automobilelor în procesul de exploatare a podului. Indicatorul stării de circulație și exploatare este viteza în condiții de siguranță a automobilului la starea diferită a elementelor podului.

4.2 Codul Practic conține cerințe de evaluare cantitativă a condițiilor de circulație, ceea ce dă posibilitate de a determina indicatorul general de stare tehnică a podului, folosit la planificarea cheltuielilor de întreținere și reparație.

În afară de acestea, Codul Practic furnizează informații suplimentare privind o posibilă acțiune dinamică a autocamioanelor asupra elementelor podului (cu ajutorul coeficientului dinamic), dacă nu se respectă cerințele privind viteza de siguranță a circulației pe carosabil cu denivelări. Valorile coeficienților dinamici sunt prevăzuți pentru axa autocamioanelor.

Normativul rutier de ramură a fost elaborat în completarea și dezvoltarea anumitor prevederi, ce se referă la poduri și expuse în CP D.02.14, precum și în locul cerințelor privind evoluarea siguranței circulației rutiere, prevăzute în BCH 4.

4.3 Valorile vitezelor și a suprasarcinilor au fost obținute pe cale experimentală și prin calcul. Ele vor fi folosite pentru justificarea reparațiilor sau reconstrucțiilor podurilor (înclusiv pentru prognozarea modificării stării), determinarea mărimea de limitare a vitezelor de circulație, verificarea suplimentară a rezistenței plăcilor părții carosabile, a plăcilor de racordare și a elementelor rosturilor de deformare la acțiunea sarcinii cu mărire ($1 + \mu$).

4.4 Condițiile de circulație sunt clasate în cinci grupe:

A – este asigurat nivelul de confort la circulația pe pod;

CP D.02.06-2014, pag. 4

В - обеспечивается плавный проезд (ограничения скорости не требуется);

С - сохраняются условия безопасности проезда, хотя требования по плавности не соблюдены (вводятся незначительные ограничения скорости движения);

Д - сохраняются условия безопасного проезда, но требуются ограничения не только скорости, но и массы грузовых автомобилей;

Е - движение автомобилей опасно (организация движения должна быть пересмотрена вплоть до закрытия движения по мосту или полосе).

Критериями для разделения условий движения на пять групп (пять категорий состояния) явились величины вертикальных ускорений, передаваемых на водителя и пассажиров.

Плавность движения считается обеспеченной, если вертикальные ускорения не превышают:

где:

g - ускорение свободного падения.

Безопасность нарушена если вертикальные ускорения превышают:

По таким критериям оценено состояние покрытия, сопряжения, деформационных швов и продольного профиля (Приложение А).

4.5 Оценка безопасности ограждения дана на основании сопоставления требуемой и фактической их удерживающей способности (энергоемкости). Требуемые значения энергоемкости изложены в Приложении В (с учетом CP D.02.07).

В – este asigurată circulația uniformă (limitarea vitezei nu este necesară);

С – sunt menținute condițiile de siguranță a circulației, deși condițiile de uniformitate nu se respectă (se impun restricții neînsemnante pentru viteza de circulație);

Д – sunt menținute condițiile de siguranță a circulației, dar fiind necesare limitări, atât a vitezelor de circulație, cât și a masei autocașioanelor;

Е - circulația automobilelor este periculoasă (organizarea circulației trebuie să fie revăzută, până la interzicerea circulației pe pod sau pe banda).

Ca criterii de divizare a condițiilor de circulație în cinci grupe (cinci categorii de stare a podului) sunt utilizate accelerările verticale, transmise conducătorilor auto și pasagerilor.

Uniformitatea circulației se consideră asigurată dacă accelerările verticale nu depășesc limitele:

$$\ddot{a} = 0,25 \text{ g}$$

unde:

g – accelerarea căderii libere.

Siguranța nu este asigurată dacă accelerările verticale depășesc:

$$\ddot{a} = 1,0 \text{ g}$$

După aceste criterii, au fost evaluată starea îmbrăcăminții rutiere, racordărilor, rosturilor de deformăție și a profilului longitudinal (Anexa A).

4.5 Evaluarea siguranței parapetelor a fost dată pe baza comparării capacitații de reținere (capacitatea de energie) necesară și reală. Valoările capacitații de energie sunt prezentate în Anexa B (înținând cont de CP D.02.07).

4.6 Критерием оценки плавности и безопасности при изменении состояния системы водоотвода является изменение коэффициента сцепления колес легкового автомобиля с покрытием из-за наличия на проезжей части воды (медленный отвод воды с проезжей части). Граница безопасности при этом определена как скорость, превышение которой может вызвать аквапланирование, что соответствует такому очертанию продольного и поперечного профиля, когда вода может находиться в пределах всей ширины проезжей части.

4.7 Значения безопасных скоростей движения по мостовым сооружениям с заниженным габаритом определены на основании экспериментов, по которым устанавливалась фактическая скорость, которую выбирает водитель с позиции безопасности в составе потока различной интенсивности.

5 ТРЕБОВАНИЯ, ПОКАЗАТЕЛИ И ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ

5.1 Транспортно-эксплуатационные показатели состояния конструктивных элементов мостового полотна

5.1.1 Транспортно-эксплуатационными показателями (ТЭП), нормируемыми настоящим Сводом Правил, являются:

- безопасная скорость движения $[V]$, км/ч;
- величина перегрузки элементов МС, представленная значениями динамического коэффициента $(1 + \mu)$ к осевой нагрузке.

За безопасную скорость $[V]$ принята максимальная скорость легкового автомобиля с 95 % - ной обеспеченностью.

Величины $[V]$ и $(1 + \mu)$ зависят от величины износа элементов (см. Приложение А). При состоянии, не требующем снижения скорости движения, за безопасную скорость принимается расчетная скорость движения по дороге той или иной категории.

5.1.2 Значения безопасных скоростей и перегрузок приведены в таблицах № 1 - 5 для различных элементов мостового полотна.

4.6 Ca criteriu de evaluare a uniformității circulației și siguranței, datorate modificării stării sistemului de evacuare a apei, este modificarea coeficientului de aderență a roțiilor autoturismului cu îmbrăcăminte, ca urmare a existenței apei pe carosabil (evacuarea lentă a apei de pe carosabil). Astfel limita de siguranță se determină ca viteza, depășirea căreia poate produce acvaplanarea, ceea ce corespunde unei astfel de configurații a profilului longitudinal și transversal, cind apa se poate afla pe toată lățimea părții carosabile.

4.7 Valoarea vitezelor de siguranță a circulației pe poduri cu gabarit redus a fost determinată pe cale experimentală. Pe calea experimentală a fost stabilită viteza efectivă, pe care o alege conducătorul auto, din considerentele de siguranță, în structura fluxului de diferită intensitate.

5 CERINȚELE, INDICII ȘI EVALUAREA STĂRII PODURILOR

5.1 Indicii de funcționalitate ai stării elementelor constructive ale tablierului de pod

5.1.1 Indicii de funcționalitate (IF), normați de prezentul Cod Practic sunt:

- viteza în condiții de siguranță a circulației $[V]$, km/h;
- valoarea suprasarcinii pe elementele podului, reprezentată prin valorile coeficientului dinamic $(1 + \mu)$, la sarcina pe axă.

Ca viteză în condiții de siguranță $[V]$, se consideră viteza maximă a autoturismului, cu o asigurare de 95 %.

Valorile $[V]$ și $(1 + \mu)$ depind de mărimea uzurii elementelor (vezi Anexa A). Pentru starea care nu necesită reducerea vitezei de circulație, ca viteza în condiții de siguranță, se consideră viteza de calcul, pentru fiecare categorie a drumului.

5.1.2 Valorile vitezelor în condiții de siguranță și ale suprasarcinilor, sunt prezentate în tabelul № 1 - 5, pentru diferite elemente ale tablierului podului.

Таблица 1 Покрытие*Tabelul 1 Îmbrăcămîntea rutieră de pe pod*

Износ, % <i>Uzura, %</i>	0 - 20	30	40	50	60	70	80	> 80
[V], км/ч	≥ 150	120	100	80	60	40	20	10
1 + μ	1,0 ÷ 1,1	> 1,1; ≤ 1,25		> 1,25; ≤ 1,6		> 1,6; ≤ 2,0		> 2,0

Таблица 2 Система водоотвода*Tabelul 2 Sistemul de evacuare a apei*

Износ, % <i>Uzura, %</i>	0 - 40	50	60	70	100
[V], км/ч	V_p	70	60	40	20

Таблица 3 Сопряжение моста с подходом*Tabelul 3 Racordarea podului cu accesele*

Износ, % <i>Uzura, %</i>	10	20	40	50	60	70	80	> 80
[V], км/ч	≥ 150	130	100	70	50	30	20	0 ÷ 10
1 + μ	1,0 - 1,1		> 1,1; ≤ 1,25		1,5 - 1,6		> 1,6; ≤ 2,0	-

Таблица 4 Деформационные швы (для пролетных строений различной длины L)*Tabelul 4 Rosturi de deformăție (pentru suprastructuri de diferite lungimi L)*

Износ, % <i>Uzura, %</i>	0 - 20	40	60	80	> 80
[V], км/ч	$L \leq 100$ м	V_p	80	60	40
	L до 200 м L pînă la 200 m		60	40	30
	$L > 200$ м		50	30	10
1 + μ	1,0 ÷ 1,1	> 1,1; ≤ 1,25	> 1,25 - ≤ 1,6	> 1,6; < 2,0	2,2

Таблица 5 Ограждения*Tabelul 5 Parapetele de siguranță*

Износ, % <i>Uzura, %</i>	0 - 20	50	100
[V], км/ч	V_p	0,7 V_p	20

5.1.3 Значения [V] в промежутках между показателями износа, приведенными в табл. 1 - 5, принимают по интерполяции. Значения динамических коэффициентов даны к осевым нагрузкам эталонных автомобильных транспортных средств, используемых в расчетах на прочность элементов согласно условиям таблицы 6.

5.1.3 Valoarea [V] în intervalul dintre indicatorii de uzură, prezentați în tabl. 1 - 5, se adoptă prin interpolare. Valorile coeficienților dinamici la sarcinile pe axă ale mijloacelor de transport etalon, utilizate în calculele de rezistență a elementelor conform condițiilor din tabelul 6.

Таблица 6 Использование значений динамических коэффициентов
Tabelul 6 Utilizarea valorilor coeficienților dinamici

Поврежденный элемент <i>Elementul deteriorat</i>	(1 + μ) учитывается в расчетах на прочность элементов <i>(1 + μ) se ia în considerare la calculul de rezistență</i>
Покрытие (таб. 1) <i>Îmbrăcămîntea rutieră de pe pod (tab. 1)</i>	Плита проезжей части (плита). Насыпь <i>Placa părții carosabile. Platelaj</i>
Сопряжение (таб. 3) <i>Racordarea (tab. 3)</i>	Переходная плита. Концевые участки плиты (настила) <i>Placa de racordare. Părțile marginale ale plăcii (platelajului)</i>
Деформационные швы (таб. 4) <i>Rosturi de deformăție (tab. 4)</i>	Деформационные швы. Концевые участки плиты (настила) <i>Rosturi de deformăție / Părțile marginale ale plăcii (platelajului)</i>

5.2 Транспортно-эксплуатационные показатели состояния продольного профиля и габарита

5.2.1 Продольный профиль

5.2.1.1 Перегрузки от нарушения плавности движения при наличии углов перелома над опорами воспринимаются плитой проезжей части и несущими конструкциями (балками, плитами) длиной до 45 м. При этом с увеличением углов перелома возрастает динамический коэффициент при неизменной скорости или снижается допустимая (безопасная) скорость, при которой неизменной остается величина перегрузки.

5.2.1.2 Значения безопасных скоростей движения при различных углах перелома приведены в таблице 7, а взаимосвязь между условиями движения (критерий - вертикальные ускорения), скоростями и углами переломов представлена графически на рис. 1.

5.2 Indicii pe bază de funcționalitate ai stării profilului longitudinal și gabaritului de liberă trecere

5.2.1 Profilul longitudinal

5.2.1.1 Suprasarcinile, apărute în urma dereglației uniformității circulației la prezența unghiurilor de frângere pe pile, sunt preluate de dala a căii pe pod și elementele portante (dale, grinzi) de lungimi pînă la 45 m. Prin urmare cu creșterea unghiurilor de frângere, crește și coeficientul dinamic pentru o viteză stabilă sau se micșorează viteza admisibilă (de siguranță), pentru care rămîne neschimbătă mărimea suprasarcinilor.

5.2.1.2 Valoarea vitezelor de circulație în condiții de siguranță, pentru diferite unghiuri de frângere, sunt prezentate în tabelul 7, iar legătura dintre condițiile de circulație (critériu – acceleratiile verticale), vitezele și unghiurile de frângere, sunt prezentate grafic în fig. 1.

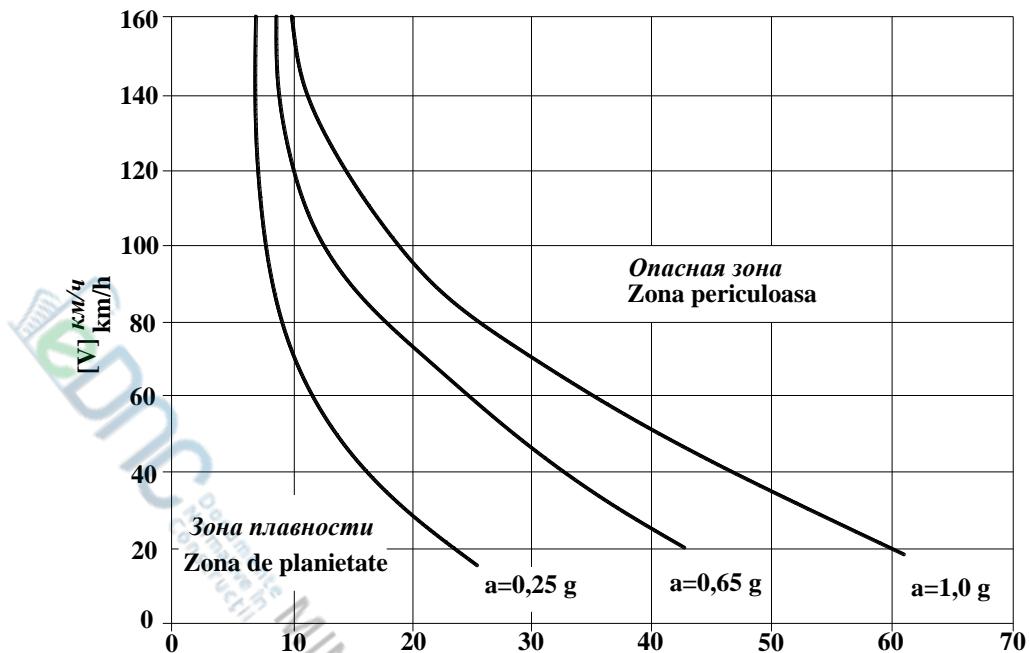


Рис. 1 Углы перелома профиля, %
Fig. 1 Unghiurile de frângere ale profilului, %

Таблица 7 Ограничение скорости при различных углах переломов в профиле проездной части

Table 7 Limitarea vitezelor pentru diferite unghiuri de frângere în profilul părții carosabile

Условия движения <i>Condițile de circulație</i>	[V], км/ч, при углах перелома в % <i>[V], km/h, la frângeri de unghiuri, în %</i>														
	7,0	7,5	8	9	10	11	12,5	17	20	25	30	35	40	45	50
Предел плавности <i>Limita de uniformitate</i> ($\ddot{a} = 0,25 \text{ g}$) ($1 + \mu$) = 1,25	≥ 150	120	100	80	75	70	60	40	30	20	10	-	-	-	-
$\ddot{a} = 0,6 \text{ g}$ ($1 + \mu$) = 1,6		-	> 150	150	130	125	110	85	75	55	45	35	25	20	-
Предел безопасности <i>Limita de siguranță</i> ($\ddot{a} = 1,0 \text{ g}$) ($1 + \mu$) = 2,0		-	-	> 150	150	135	-	105	95	80	70	60	50	40	30

ПРИМЕЧАНИЕ - Углы перелома на эксплуатируемых мостах определяют с помощью реек-уровней на базе 1 - 2 м или нивелированием отметок на расстоянии 2 м в обе стороны от оси опоры.

NOTĂ - Unghiurile de frângere pe podurile exploataate se determină cu ajutorul mirelor de nivelament, cu lungimea de 1 - 2 m sau cu ajutorul nivelării cotelor pe distanțe de 2 m, de ambele părți de la axa pilelor.

Данные графиков рис. 1 дают возможность:

- ограничивать скорость движения по условиям плавности для дорог различных категорий (линия 1);
- ограничивать скорость по условиям плавности на временный период - до 2-х лет (СНиП 2.05.03) для сооружений, в которых не прекратились длительные деформации, уменьшающие углы перелома (линия 2);
- закрывать сооружение или организовывать временное контролируемое движение транспортных средств на период до ремонта или реконструкции сооружения (линия 3).

5.2.2 Габарит

5.2.2.1 Безопасная скорость установлена по условиям движения на участке, длина которого равна сумме длин мостового сооружения и зоны влияния «узкого» моста.

Значения безопасных скоростей приведены в табл. 8 - 10 для различных фактических габаритов и часовой интенсивности движения автомобилей. При этом значения [V] даны для трех случаев, отличающихся длиной мостового сооружения, а именно:

$$- 150 \geq L_m \geq 50 \text{ м};$$

$$- L_m > 150 \text{ м};$$

$$- L_m < 50 \text{ м}.$$

Таблица 8 Однополосные мосты
Tabelul 8 Poduri cu o singură bandă

Часовая интенсивность, N _ч , авт./ч <i>Intensitate pe ore veh/h</i>	Суточная интенсивность, N _с , авт./сут. <i>Intensitate în 24 de ore veh/24 h</i>	Значения [V], км/ч, при фактических габаритах, м <i>Valorile [V], km/h la gabarite efective, m</i>			
		4,5	6,0	6,5	7,0
10	100	60/55	70	75	80
20	200	55/50	60/55	70	75
50	500	45/40	50/45	60/50	70

ПРИМЕЧАНИЕ - В знаменателе - для мостов длиной более 150 м.

Datele graficelor fig. 1 dau posibilitatea:

- de a limita vitezele de circulație, după condițiile de caracter lin pentru drumuri de diferită categorie (linia 1);

- de a limita vitezele după condițiile de caracter lin" pe perioada de timp – pînă la 2 ani (СНиП 2.05.03), pentru podurile la care nu sau intrerupt deformațiile de lungă durată, ce micșorează unghiurile de frîngere (linia 2);

- de a închide podul sau de a organiza circulație temporară dirijată a mijloacelor de transport, pe perioada de pînă la reparație sau de reconstrucție a podului (linia 3).

5.2.2 Gabarit de liberă trecere

5.2.2.1 Viteza în condiții de siguranță este stabilită după condițiile de circulație pe sector, a cărui lungime este egală cu suma lungimii podului și cea a zonei de influență a podului „îngust”.

Valoarea vitezelor în condiții de siguranță sunt prezentate în tab. 8 – 10 pentru diferite gabarite reale și intensități de circulație orară. Valorile [V] sunt date pentru trei cazuri, care se deosebesc prin lungimea podului, și anume:

$$- 150 \geq L_p \geq 50 \text{ m};$$

$$- L_p > 150 \text{ m};$$

$$- L_p < 50 \text{ m}.$$

NOTĂ - La numărător – poduri de lungime mai mare de 150 m.

Таблица 9 Двухполосные мосты
Tabelul 9 Poduri cu două benzi de circulație

N _ч , авт./ч veh/h	Значения [V], км/ч, при фактических габаритах мостов длиной 50 - 150 м Valorile [V], km/h, la gabarite efective pentru poduri cu lungimea de 50 - 150 m							
	G-6	G-7	G-7,5	G-8	G-9	G-9,5	G-10	G-11,5
20	70	80						
50	65	80						
100	60	75	80	90	100			
200	55	70	80	90	100			
300	50	70	75	85	100	120		
400	45	65	70	85	100	120		
500	45	60	65	80	95	115	120	
700	40	55	65	75	90	110	120	120
1000	30	45	55	70	85	100	110	115
1200	20	35	50	60	75	90	105	110

ПРИМЕЧАНИЕ - Для мостовых сооружений длиной менее 50 м значения скоростей увеличиваются на 10 %, а сооружений длиной выше 150 м - уменьшаются на 15 %.

NOTĂ - Pentru poduri cu lungimea mai mică de 50 m, valorile vitezelor se măresc cu 10 %, iar pentru poduri cu lungimea mai mare de 150 m - se micșorează cu 15 %.

Таблица 10 Многополосные мосты
Tabelul 10 Poduri cu mai multe benzi de circulație

Интенсивность часовая, N _ч , авт./ч Intensitate pe oră, N, veh/h	Значения [V] при различной ширине проезда в одном направлении, м, для мостов длиной 50 - 150 м Valorile [V] la lățimi deferite de circulație într-un singur sens, m, pentru podurile cu lungimea 50 - 150 m.						
	4,0	7,5	8,5	9,5	11,5	13,25	15,25
350	65	120					
500	60	110					
750	55	95	120				
1000	45	85	110	125	150		
1250	40	75	95	110	140	150	
1500	30	60	75	100	130	145	150
2000	10	40	55	70	105	125	150
Габарит мостов, м Gabaritul podurilor, m	Г-8*	Г-15	Г-17	Г-19	Г-23 (2×11,5)	Г-26 (2×13,25)**	Г-30,5 (2×15,25)**

ПРИМЕЧАНИЕ - Для мостовых сооружений длиной менее 50 м значения скоростей увеличиваются на 10 %, а сооружений длиной выше 150 м - уменьшаются на 15 %.

NOTĂ - Pentru poduri cu lungimea mai mică de 50 m, valorile vitezelor se măresc cu 10 %, iar pentru poduri cu lungimea mai mare de 150 m - se reduce cu 15 %.

* Две полосы движения.

** Шесть полос движения; остальное - четыре полосы.

* Două benzi de circulație.

** Sase benzi de circulație; celelalte – patru benzi.

5.2.2.2 Значения безопасных скоростей движения по «узким» мостам используют для:

- оценки состояния по критерию «безопасность»;

5.2.2.2 Valorile vitezelor de circulație în condiții de siguranță pe podurile „înguste” sunt utilizate pentru:

- evaluarea stării pe criterii de „siguranță”;

- ограничения скоростей движения на МС;
- выполнения технико-экономических обоснований ремонта (капитального ремонта) и реконструкции.

5.2.2.3 Безопасная скорость движения по мостовому сооружению

- a) в зимнее время (по характеристике зимней скользкости),
- б) находящемуся на уклоне свыше 50 %,
- в) с отсутствующим освещением

устанавливается в случае, если в дорожной базе данных отсутствует подобная информация, (то есть по просьбе Заказчика). При этом используют данные CP D.02.14.

5.3 Требования к транспортно-эксплуатационному состоянию

5.3.1 В процессе эксплуатации должно поддерживаться состояние элементов, обеспечивающее плавный проезд автомобилей. При состоянии элементов, характеризующемся достижением предела безопасности, принимают меры к закрытию движения по мостовому сооружению, если предел безопасности, достигнут элементами:

- покрытием - $I > 80\%$; на период до закрытия $V = 10 \text{ km/h}$;
- сопряжением - $I > 80\%$; на период до закрытия $V \leq 10 \text{ km/h}$;
- системой водоотвода - $I > 80\%$; на период до закрытия $V = 10 \text{ km/h}$.

Время на восстановление движения устанавливается в зависимости от длины разрушенного участка или длины моста, а также условий финансирования и составляет от 1 месяца (длина до 100 м) до 3-х месяцев (длина 300 м). При иных длинах продолжительность времени на восстановление определяют решением специальной комиссии, определяемой владельцем сооружения.

5.3.2 При превышении предела безопасности (предельного износа) деформационными швами и ограждением принимаются меры к замене и устройству новых конструкций. На период до замены деформационных швов и ограждений скорость движения ограничиваются величиной 10 - 40 km/h (см. табл. 4) и 20 km/h (см. табл. 5).

5.3.3 При определении грузоподъемности мостов, в соответствии со специальными

- restricții a vitezelor de circulație pe pod;

- efectuarea justificărilor tehnico-economice pentru reparații (reparații capitale) și reconstrucții.

5.2.2.3 Viteza de circulație în condiții de siguranță pe poduri

- a) pe timp de iarnă (după caracteristica lunecușului în timpul iernii),

- б) amplasate pe declivități mai mari de 50 %,

- в) cu iluminarea corespunzătoare

se stabilește în cazurile în care, în baza de date rutieră lipsește o informație amănunțită (adică la solicitarea Beneficiarului). În acest caz se utilizează datele CP D.02.14.

5.3 Cerințele față de starea în bază de funcționalitate

5.3.1 În procesul exploatarii trebuie menținută starea tehnică a elementelor de construcție, care asigură circulația uniformă a autovehiculelor. La starea elementelor, caracterizate prin atingerea limitei de siguranță, se iau măsuri de închidere a circulației pe pod, dacă limita de siguranță a fost atinsă de elementele:

- îmbrăcăminte - $U > 80\%$; pe perioada înainte de închidere $V = 10 \text{ km/h}$;

- racordarea - $U > 80\%$; pe perioada înainte de închidere $V \leq 10 \text{ km/h}$;

- sistemul de evacuare a apei - $U > 80\%$; pe perioada înainte de închidere $V = 10 \text{ km/h}$;

Timpul de restabilire a circulației se stabilește în funcție de lungimea sectorului deteriorat sau de lungimea podului, precum și de condițiile de finanțare, și constituie, de la o lună (lungimea pînă la 100 m) pînă la trei luni (lungimea pînă la 300 m). Pentru alte lungimi, durata de timp, pentru restabilirea circulației, se stabilește printr-o decizie luată de o comisie specială, desemnată de gestionarul podului.

5.3.2 La depășirea limitei de siguranță (uzurii limită) a rosturilor de deformăție și a parapetelor, se iau măsuri de înlocuire și realizarea de noi construcții. Pe perioada de pînă la înlocuirea rosturilor de deformăție și a parapetelor, viteza de circulație se va limita pînă la 10 - 40 km/h (vezi tab.4) și respectiv 20 km/h (vezi tab. 5).

5.3.3 La determinarea capacitatei portante a podurilor, în corespondere cu documentele

CP D.02.06-2014, pag. 12

нормативными документами, учитывают дополнительные динамические воздействия, приведенные в табл. 1 - 6. Оценки состояния сооружения по показателю грузоподъемности дают с учетом безопасных условий движения и перегрузки как при установлении класса грузоподъемности элемента, так и при определении предельной массы автомобилей или предельной нагрузки на ось автомобиля.

5.3.4 Продольный профиль проезжей части в соответствии с СНиП 2.05.03 должен отвечать требованиям, при которых обеспечивается плавность движения автомобилей с расчетной скоростью. В частности, при расчетных скоростях углы перелома в профиле над опорами мостового сооружения не должны превышать по условиям плавности значений табл. 11.

Таблица 11 Углы переломов
Tabelul 11 Unghiuri de frîngere

Категория дороги <i>Categoria drumului</i>	Ia	Iб; II	III	IV	V
Расчетная скорость <i>Viteza de calcul</i>	150	120	100	80	60
Допустимые углы перелома по условию плавности (%): <i>Unghiuri de frîngere admisibile conform condiției de planeitate (%):</i>					
- длительные деформации завершены <i>- deformațiile de lungă durată sunt terminate</i>	8	8	8	9	13
- длительные деформации не завершены <i>- deformațiile de lungă durată nu sunt terminate</i>	12	12	15	18	26

Если указанное требование не обеспечивается, ограничивают (снижают) скорость движения по сравнению с установленной и проводят обследование моста для выяснения причин чрезмерного ухудшения профиля. По результатам обследования принимается решение о мерах по ликвидации переломов. К таким мерам можно отнести:

- переделку или замену конструкций деформационных швов;
- выравнивание профиля за счет укладки дополнительного слоя покрытия;
- то же, за счет замены опорных частей;
- замену швов и выравнивание профиля одновременно;
- усиление пролетного строения с выравниванием профиля.

normative speciale, se i-au în considerație și acțiunile dinamice suplimentare, prezentate în tab. 1 - 6. Evaluarea stării podului, după indicații de capacitate portantă, se efectuează ținând cont de condițiile de circulație în condiții de siguranță și de suprasarcină, atât la determinarea clasei portante a elementului, cât și la determinarea masei limită a automobilelor sau a sarcinilor limită pe axa automobilelor.

5.3.4 Profilul longitudinal al părții carosabile, conform СНиП 2.05.03, trebuie să corespundă cerințelor, pentru care se asigură circulația uniformă a automobilelor cu viteză de calcul. În particular la vitezele de calcul unghiurile de frîngere, în profilul de deasupra pilelor podului, nu trebuie să depășească conform condițiilor de planeitate, valorile din tab. 11.

Dacă cerințele specificate nu sunt asigurate, se limitează (se reduce) viteza de circulație, în comparație cu cea autorizată și se efectuează investigarea podului, pentru a determina cauzelor de agravare a profilului. După rezultatele examinărilor, se adoptă decizii privind măsurile de remediere a degradărilor. Din aceste măsuri fac parte:

- refacerea sau înlocuirea elementelor rosturilor de deformăție;
- nivelarea profilului prin aplicarea unui strat suplimentar de îmbrăcăminte;
- idem, prin înlocuirea aparatelor de reazem;
- înlocuirea rosturilor și nivelarea profilului simultan;
- consolidarea suprastructurii cu îndreptarea profilului.

В случае, если углы перелома оказались в опасной зоне, должен решаться вопрос о ремонте, капитальном ремонте или реконструкции мостового сооружения с ограничением скоростей движения в соответствии с графиком на рис. 1 или закрытием движения по мосту.

5.4 Оценка транспортно-эксплуатационного состояния мостового сооружения

5.4.1 Оценка ТЭС дается с целью:

- определить, к какой нормируемой группе состояния относится сооружение, исходя из условий безопасности движения;
- установить, какие меры следует предпринимать для улучшения ТЭС.

5.4.2 В соответствии с общим подходом к оценке состояния сооружений и планированию работ по содержанию и ремонту, ТЭС может быть отнесено к одной из пяти категорий состояния (табл. 12).

Таблица 12 Безопасная скорость для различной категории состояния моста
Tabelul 12 Viteza de siguranță pentru diferite categorii de stare a podului

Категория дороги <i>Categoria drumului</i>	Расчетные скорости, км/ч <i>Viteze de calcul, km/h</i>	Безопасные скорости [V], км/ч, при категориях состояния <i>Viteze de siguranță [V], km/h, pentru clasa stării podului</i>				
		A	B	C	D	E
Ia	150	> 150	150 - 130	130 > [V] ≥ 110	110 > [V] ≥ 40	< 40
Iб, II	120	> 120	120 - 100	100 > [V] ≥ 80	80 > [V] ≥ 30	< 30
III	100	> 100	100 - 90	90 > [V] ≥ 70	70 > [V] ≥ 25	< 25
IV	80	> 80	80 - 70	70 > [V] ≥ 50	50 > [V] ≥ 20	< 20
V	60	> 60	60 - 55	55 > [V] ≥ 40	40 > [V] ≥ 10	< 10
Оценка (по пяти балльной системе) <i>Estimarea (pe scara de 5 puncte)</i>		5	4	3	2	1

A – Очень хорошее состояние.

Сооружение может иметь незначительные повреждения и дефекты, не имеющие тенденции развития;

B – Хорошее состояние.

Сооружение имеет некоторые дефекты и начальные повреждения, имеющие тенденции развития во времени;

C - Удовлетворительное состояние.

Конструктивные элементы имеют заметные повреждения на большой площади способные снизить несущую способность сооружения;

În cazul, în care unghiurile de frângere sunt amplasate în zone periculoase, trebuie să se pună problema reparației curentă, reparației capitale sau reconstrucției podului, cu limitarea vitezelor de circulație, în corespondere cu graficul din fig. 1 sau închiderea circulației pe pod.

5.4 Estimarea stării pe bază de funcționalitate a podului

5.4.1 Estimarea stării pe bază de funcționalitate a podului (ESF) are ca scop:

- stabilirea din ce grupă normată de stare tehnică face parte podul, pornind de la condițiile de siguranță a circulației;
- stabilirea măsurilor ce trebuie luate pentru îmbunătățirea ESF.

5.4.2 În corespondere cu modul de evaluare generală a stării tehnice a podului și de planificare a lucrărilor de întreținere și reparație, ESF poate fi clasată la una din cele cinci categorii de stare (tab. 12).

A - Stare foarte bună.

Lucrarea poate prezenta degradări și deficiențe minore, care nu au tendință de evoluție;

B - Stare bună.

Lucrarea prezintă unele deficiențe și un început de degradare cu tendință de evoluție în timp;

C - Stare satisfăcătoare.

Elementele constructive prezintă degradări vizibile pe zone intinse cu tendință de afectare a capacitatii portante;

D – Неудовлетворительное состояние.

Конструктивные элементы имеют значительные повреждения;

E – Аварийное состояние.

Сооружение не обеспечивает минимальные условия безопасности движения.

5.4.3 При состоянии, относящемся к категориям А и В, скорости движения не снижаются. На мосту выполняются нормативные работы по уходу.

При состоянии категории С, незначительно ограничивают скорости движения до величин, указанных в табл.12. На мосту выполняются профилактические работы.

При состоянии категории D, существенно ограничивают скорость движения. На мосту выполняются восстановительные работы - ремонт элементов мостового полотна, что относится к содержанию мостового сооружения (планово-предупредительные работы).

При состоянии категории Е, пересматривают организацию движения или движение по МС должно быть закрыто. Требуется выполнение работ по замене элементов мостового полотна (их переустройству) либо ремонту пролетных строений.

5.4.4 Оценка состояния по всему сооружению в целом принимается по наихудшему состоянию одного из элементов, оказывающих влияние на условия движения по МС.

Оценка состояния МС по настоящему Руководству учитывается наряду с оценкой по другим критериям (грузоподъемности, долговечности) для определения и планирования работ по ремонту и реконструкции МС.

5.5 Прогноз изменения транспортно-эксплуатационного состояния

5.5.1 Прогноз ТЭС для элементов мостового полотна и изменения безопасной скорости движения по мосту осуществляют по прогнозируемым показателям износа, отражающим снижение функциональных качеств.

5.5.2 Прогноз изменения влияния недостаточного габарита на безопасную скорость движения автомобилей осуществляют, имея прогнозные значения часовой и суточной интенсивностей. При отсутствии прогноза интенсивности можно ее определить расчетом, используя зафиксированные на текущий год показатели интенсивности и размера ее при-

D - Stare nesatisfăcătoare.

Elementele constructive sunt într-o stare avansată de degradare;

E - Stare critică.

Lucrarea nu asigură condițiile minime de siguranță a circulației.

5.4.3 Pentru stările din categoriile A și B, vitezele de circulație nu se limitează. Pe pod se execută lucrări, conform normativelor de întreținere.

Pentru starea din categoria C, se limitează nesemnificativ vitezele de circulație pînă la valorile prezentate în tabl.12. Pe pod se execută lucrări de profilaxie.

Pentru starea din categoria D, substanțial se limitează viteza de circulație. Pe pod se execută lucrări de restabilire – repararea elementelor tablierului, ce se referă la întreținerea podului (lucrări preventive planificate).

Pentru starea din categoria E, se revede organizarea circulației rutiere sau circulația pe pod trebuie să fie închisă. Sunt necesare lucrări de înlocuire a elementelor din tablierul podului (reamenajarea lor) sau repararea suprastructurilor.

5.4.4 Evaluarea stării tehnice, pentru pod în ansamblu, se ea după cea mai rea stare a unui element de construcție, care influențează condițiile de circulație pe pod.

Rezultatele evaluării stării podului conform prezentului ghid și evaluării după alte criterii (capacitatea portantă, durabilitatea) se ia în considerare la stabilirea și planificarea lucrărilor de reparatie și reconstrucție a podului.

5.5 Prognoza de modificare a stării pe baza funcționalității

5.5.1 Prognoza SCE pentru elementele tablierului podului și modificarea vitezelor de siguranță de circulație pe pod, se realizează conform indicilor de uzură prognozați, care reflectă reducerea calităților funcționale.

5.5.2 Prognoza de modificare a influenței gabaritului insuficient asupra vitezei de circulație în condiții de siguranță, se face avînd valorile prognozate ale intensității orare și zilnice. În lipsa progonzei intensității, aceasta poate fi determinată prin calcul, utilizînd indicii de intensitate stabiliți pentru anul curent și mărimea creșterii lor în comparație cu anul

роста по сравнению с прошлым годом. Если неизвестен фактический прирост интенсивности, в расчетах можно использовать проценты прироста, указанные в табл. 13. При этом в расчетах пользуются методом сложных процентов.

Таблица 13 Значения годового прироста интенсивности движения
Tabelul 13 Valoarea creșterii anuale a intensității de circulație

Принадлежность дороги <i>Apartenența drumului</i>	Категория дороги <i>Categoriea drumului</i>	Процент годового прироста <i>Procentul creșterii anuale</i>
Республиканская сеть <i>Rețeaua republicană</i>	Ia	3,0
Республиканская сеть <i>Rețeaua republicană</i>	Iб	1,5
	II – III	1,0
Местная сеть <i>Rețeaua locală</i>	I – III	1,0
	IV – V	0,5

5.5.3 Прогноз изменения углов перелома может быть установлен только в случае, если имеются результаты предыдущих измерений, а именно, первоначальный профиль проезжей части (в момент сдачи объекта в эксплуатацию) или хотя бы один из профилей в процессе эксплуатации.

Для прогнозирования изменения во времени после момента диагностики (обследования) углов перелома используют нормируемые значения темпов протекания длительных деформаций пролетных строений различных типов, представленные на рис. 2. Указанные нормируемые значения степени реализации предельных значений длительных деформаций построены по формуле:

$$\Delta\alpha_i = 1 - \frac{1}{e^{kt}},$$

где:

$\Delta\alpha_i$ - изменение во времени первоначальных углов перелома до достижения предельного значения;

$e = 2,718$ - основание натурального логарифма;

k - коэффициент, отражающий темп изменения длительных деформаций (см. рис. 2);

t - время (годы), прошедшие с момента строительства.

Для определения остаточной величины длительных деформаций совмещают фактически установленное приращение $\Delta\alpha$ с аналогичным приращением на графике рис. 2. По прогнозируемым значениям углов перелома на любой момент t_i определяют и безопасные скоро-

trecut. Dacă se știe creșterea efectivă a intensității, în calcule pot fi folosite procente de creștere, prezentate în tab. 13. În calcule, se utilizează metoda procentului compus.

5.5.3 Prognoza de modificare a unghiurilor de frângere poate fi stabilită numai dacă există rezultatele măsurărilor precedente și anume profilul inițial al carosabilului (la momentul dării obiectului în exploatare) sau unul din profiliuri în procesul exploatarii.

Pentru prognozarea modificării în timp, după momentul diagnosticării (examinării) unghiurilor de frângere, se utilizează valorile normate, ale ritmului de dezvoltare a deformațiilor de durată ale deschiderilor suprastructurii de diferite tipuri, prezentate în fig. 2. Valorile normate specificate, ale gradului de realizare a valorilor limită ale deformațiilor de durată sunt construite după formula:

în care:

$\Delta\alpha_i$ - modificarea în timp a unghiurilor de frângere inițiale, pînă la atingerea valorii limită;

$e = 2,718$ - baza logaritmului natural;

k - coeficient, ce reflectă modificarea în timp, a deformațiilor de durată (vezi fig. 2);

t - timpul (în ani), trecut din momentul construcției podului.

Pentru determinarea valorilor reziduale ale deformațiilor de durată, se combină creșterile efective, stabilite $\Delta\alpha$ cu creșterile similare de pe graficul din fig. 2. După prognozarea valorilor unghiurilor de frângere, în orice moment, t_i se determină și vitezele de siguranță, pentru perioada de timp data.

сти к этому времени.

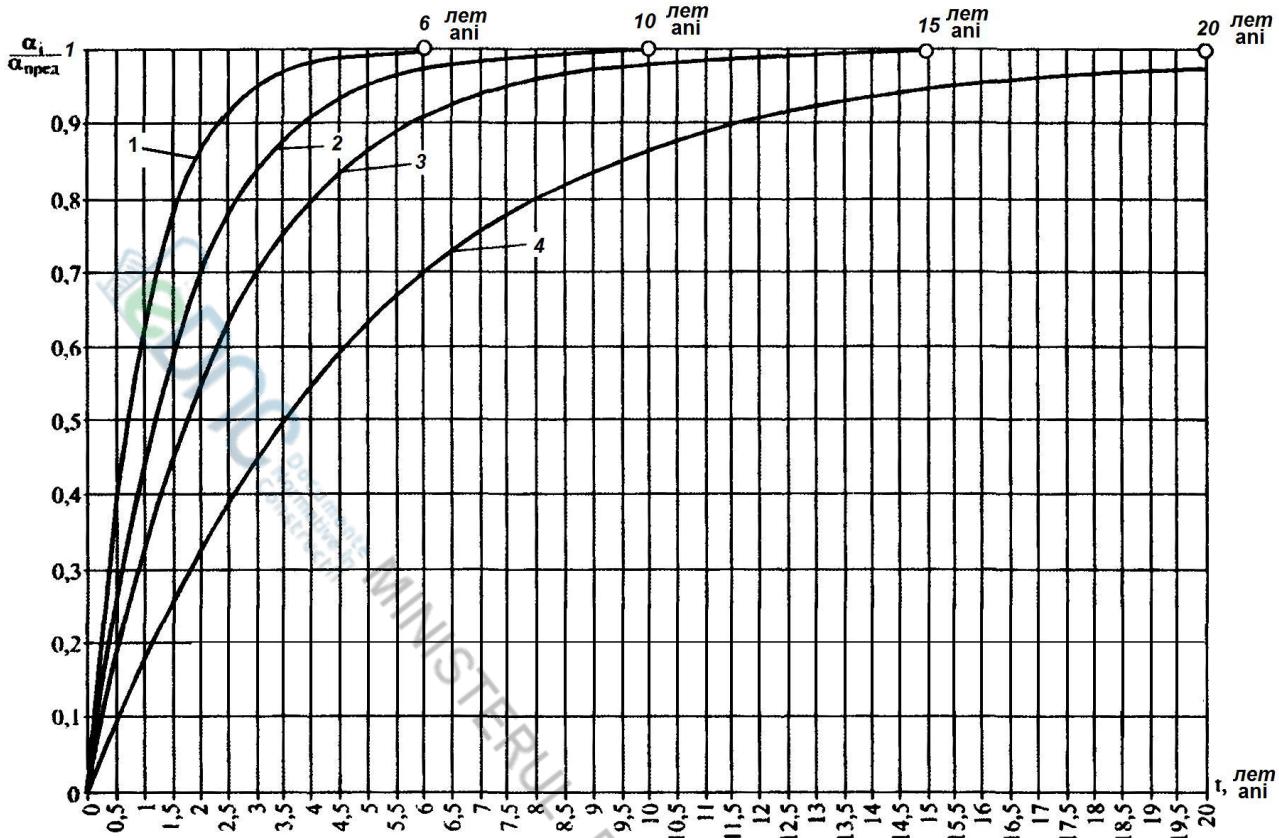


Рис. 2 Величины изменения во времени углов перелома (α_i) в единицах предельных значений ($\alpha_{\text{пред}}$)

- 1 – для сталежелезобетонных пролетных строений ($k = 1,0$)
- 2 – для железобетонных балочных пролетных строений с обычной арматурой ($k = 0,6$)
- 3 – для железобетонных балочных пролетных строений с напрягаемой арматурой ($k = 0,4$)
- 4 – для железобетонных пролетных строений сложных статических схем и(или) больших пролетов ($k = 0,2$)

Fig. 2 Valorile modificării în timp a unghiurilor de frângere (α_i) în unități ale valorilor limită ($\alpha_{\text{пред}}$).

- 1 – pentru suprastructuri din beton armat și oțel ($k = 1,0$)
- 2 – pentru suprastructuri de tip grindă din beton armat cu armatura ordinată ($k = 0,6$)
- 3 – pentru suprastructuri de tip grindă din beton armat cu armatura pretensionată ($k = 0,4$)
- 4 – pentru suprastructuri din beton armat cu scheme statice complicate și/sau cu deschideri mari ($k = 0,2$)

ТАБЛИЦЫ ИЗНОСА ЭЛЕМЕНТОВ МОСТОВОГО ПОЛОТНА, ВЛИЯЮЩИХ НА УСЛОВИЯ ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

ANEXA A (normativă)

TABELELE DE UZURĂ A ELEMENTELOR TABLIERULUI PODULUI, CE INFLUENȚEAZĂ CONDIȚIILE DE CIRCULAȚIE A AUTOMOBILELOR

Таблица А.1 Дефекты и износ покрытия
Tabelul A.1 Defectele și uzura îmbrăcăminții

№ crt.	Повреждение <i>Deteriorare</i>	Износ, Uzură <i>U</i> , %	[V], км/ч <i>km/h</i>	1 + μ^*	Обеспечиваемые условия <i>Condițiile de circulație asigurate</i>
1	Одиночные (с шагом не менее 5 м) поперечные трещины. Трешины в покрытии над деформационными швами или в зоне деформационных швов (раскрытие до 3 мм) <i>Fisuri transversale izolate (cu pasul mai mare de 5 m). Fisuri în îmbrăcăminte deasupra rosturilor de deformăție sau în zona rosturilor de deformăție (cu deschidere de pînă la 3 mm)</i>	10			
2	Одиночные неровности глубиной (высотой) до 1 см - просвет под 3 - метровой рейкой <i>Denivelări izolate de adâncime (înălțime) de pînă la 1 cm – spațiu sub mira de 3 m</i>	≥ 150		1,0 - 1,1	Комфортность <i>Grad de confort</i> $I \leq 20\%$ $\ddot{Z} \leq 0,1 \cdot g$ **
	Продольные и поперечные трещины с раскрытием до 10 мм, без образования бугров и выбоин. Волны на части длины покрытия (не более 20 %) высотой до 10 мм <i>Fisuri longitudinale și transversale, cu deschideri de pînă la 10 mm, fără formarea rugozităților și gropilor. Văluriri pe o porțiune din lungimea îmbrăcăminții (nu mai mult de 20 %) cu înălțimea pînă la 10 mm.</i>	20			
3	Поперечные и продольные трещины с разрушением асфальтобетона по кромкам и частичным выносом оторванных кусков; сетка трещин до 50 % площади покрытия <i>Fisuri transversale și longitudinale, cu deteriorarea betonului asfaltic pe margini și bucăți parțial rupte; rețeaua fisurilor pînă la 50 % din aria îmbrăcăminții</i>	120			Плавность <i>Continuitate</i> $20 < I \leq 40\%$ $\ddot{Z} \leq 0,25 \cdot g$
	Одиночные выбоины на толщину одного слоя покрытия <i>Gropi izolate pe grosimea unui singur strat de îmbrăcăminte</i>	30		> 1,1 $\leq 1,25$	
	Неровности (бугры или ямы) глубиной или высотой 30 мм, образованные деформационными швами <i>Denivelări (rugozități și gropi) de adâncime sau înălțime 30 mm, formate de rosturile de deformăție</i>				

Таблица А.1 (продолжение)
Tabelul A.1 (continuare)

№ crt.	Повреждение <i>Deteriorare</i>	Износ, <i>Uzură</i> <i>U, %</i>	[V], км/ч <i>km/h</i>	1 + μ^*	Обеспечиваемые условия движения <i>Condițiile de circulație asigurate</i>
4	<p>Повсеместные трещины с раскрытием свыше 10 мм, с отрывом кусков асфальта. Колейность покрытия, наплывы высотой 50 мм у бордюра (тротуара) на длине до 50 % моста</p> <p><i>Fisuri ubicviste (peste tot) cu deschideri mai mari de 10 mm, cu ruperea bucășilor de beton asfaltic. Făgașe în îmbrăcăminte, umflături de înălțime 50 mm lîngă bordură (trotuar) pe o lungime de pînă la 50 % din pod</i></p> <p>Неровности (буగы или ямы) высотой 50 мм, образованные деформационными швами или рядом со швами</p> <p><i>Denivelări (rugozități și gropi) de adîncime sau înălțime 50 mm, formate lîngă rosturile de deformăție sau în apropierea lor</i></p>	40			<p>Плавность <i>Continuitate</i></p> <p>$20 < I \leq 40 \%$</p> <p>$\ddot{Z} \leq 0,25 \cdot g$</p>
5	<p>Частое выпучивание асфальтобетона, неровности глубиной 50 мм на площади свыше 50 %, колейность с наплывами свыше 50 мм вдоль бордюра (на части длины)</p> <p><i>Umflături frecvente ale betonului asfaltic, denivelări de adîncimi 50 mm pe arii mai mari de 50 %, făgașe cu umflături mai mari de 50 mm de-a lungul bordurii (pe o parte din lungime)</i></p> <p>Отдельные (одиночные свыше 0,5 м²) выбоины в покрытии до защитного слоя</p> <p><i>Gropi separate în îmbrăcăminte pînă la stratul de protecție (izolate mai mari de 0,5 m²)</i></p>	50	80		<p>Безопасность <i>Siguranță</i></p>
6	<p>Сплошные неровности высотой 50 мм на площади свыше 50 %</p> <p><i>Denivelări continui de înălțime 50 mm pe arii mai mari de 50 %</i></p> <p>Колейность с наплывами высотой 100 мм на длине 50 %</p> <p><i>Făgașe și umflături mai mari de 100 mm pe 50 % din lungime</i></p> <p>Повторяющиеся (но не чаще чем через 5 м) крупные по площади (до 1 м²) выбоины с повреждением защитного слоя и обнажением арматуры</p> <p><i>Gropi repetitive, cu deteriorarea stratului de protecție și dezvelirea armăturii (la distanțe sub 5 m) cu arii mari (pînă la 1 m²)</i></p>			$> 1,25$ $\leq 1,6$	<p>$40 < I \leq 80 \%$</p> <p>$\ddot{Z} \leq 1,0 \cdot g$</p>

Таблица А.1 (продолжение)
Tabelul A.1 (continuare)

№ crt.	Повреждение Deteriorare	Износ, Uzură U, %	[V], км/ч km/h	1 + μ*	Обеспечиваемые условия движения Condițile de circulație asigurate
7	<p>Одиночные крупные по площади (до 1 м²) выбоины с повреждением защитного слоя или отдельные выбоины до 0,5 м² с шагом более 5 м (глубина выбоин 100 мм). Волны в зоне деформационных швов 100 мм</p> <p><i>Gropi izolate mari, cu arii (pînă la 1m²) cu deteriorarea stratului de protecție sau gropi separate de pînă la 0,5 m², cu pasul mai mare de 5 m (adîncimea gropii 100 mm). Valuri în zona rosturilor de deformatie de 100 mm</i></p> <p>Колейность и наплывы более 10 см вдоль бордюра на длине не свыше 50 %</p> <p><i>Făgașe și umflături mai mari de 10 cm, de pînă la 50 % din lungime în lungul bordurii</i></p>	70	40	> 1,6	
8	<p>Повторяющиеся (чаще чем через 5 м) крупные по площади (более 1 м²) выбоины с повреждением защитного слоя и обнажением арматуры (глубина более 100 мм)</p> <p><i>Gropi repetitive cu deteriorarea stratului de protecție și dezvelirea armăturii (la distanțe peste 5 m) cu arii mari (mai mari de 1 m²) (de adîncimi mai mari de 100 mm)</i></p>	80	20	≤ 2,0	
9	<p>Другие более обширные и серьезные разрушения</p> <p><i>Alte distrugeri mai vaste și grave</i></p>	> 80	10	> 2,0	<p>Опасные условия</p> <p><i>Condiții periculare</i></p> <p>$\ddot{Z} > 1,0 \cdot g$</p>

* Приводятся возможные значения динамического коэффициента для оси грузового автомобиля в случае нерегулируемого движения по проезжей части с имеющимися неровностями.

** Приводятся значения вертикальных ускорений в центре масс грузового автомобиля (g - ускорение свободного падения).

* Se prezintă posibilele valori ale coeficientului dinamic pentru axa autocamioanelor, în cazul circulației nedirijate pe partea carosabilă cu denivelări.

** Se prezintă posibilele valori ale accelerărilor verticale în centru maselor autocamionului (g – accelerația căderii libere).

Таблица А.2 Дефекты и износ системы водоотвода

Tabelul A.2 Defectele și uzura sistemului de evacuare a apelor de pe pod

№ crt.	Повреждение <i>Deteriorări</i>	Износ Uzura U, %	[V], км/ч km/h	Обеспечиваемые условия движения <i>Condiții de circulație asigurate</i>
1.	Образование локальных (не сплошных) луж на проезжей части у тротуаров между водоотводными трубками. Лужи не выходят за ось водоотводных трубок. Образование одиночных коротких (до 1 м) луж на тротуарах (общая длина до 25 % от длины пролета). Загрязнение водоотводных трубок, снижающее скорость сброса воды с проезжей части <i>Formarea de băltoace locale, pe partea carosabilă, lîngă trotuare, între tuburile de evacuare a apei. Băltoacele nu depășesc axa tuburilor. Formarea de băltoace mici pe trotuare (pînă la 1 m), (lungimea totală pînă la 25 % din lungimea deschiderii). Înfundarea tuburilor de evacuare, care micșorează viteza de scurgere a apei de pe partea carosabilă</i>	10*	V_p	Комфортность <i>Grad de confort</i>
2.	Два из трех (или наличие всех) перечисленных в п. 1 недостатков <i>Două din trei (sau prezența tuturor) defecte enumerate în pct. 1</i>	20		
3.	Состояние в промежутке между п. 2 и п. 4 <i>Starea intermediară între pct. 2 și pct. 4</i>	30	V_p	
4.	Образование сплошных стоячих луж у тротуаров в пределах полос безопасности из-за отсутствия трубок (или неработоспособности) или недостаточного поперечного и продольного уклонов <i>Formarea băltoacelor lîngă trotuare, în limitele benzilor de siguranță, din cauză lipsei tuburilor de evacuare a apei (sau incapacitatea lor) sau nu sunt suficiente declivitățile longitudinale și transversale</i>	40		Плавность <i>Continuitate</i>
5.	Образование сплошных стоячих луж у тротуаров с выходом на проезжую часть до 2 м (до середины полосы движения). Вымывание грунта из-под переходных плит, ригелей устоев, грязь на концевых участках опор <i>Formarea băltoacelor lîngă trotuare, cu ieșirea lor pe partea carosabilă pînă la 2 m (pînă la mijlocul benzii de circulație). Spălarea pămîntului de sub plăcile de racordare, ridlele culeei, noroi în partea de sus a pilelor</i>	50*	70	Безопасность <i>Siguranță</i>
6.	Одновременное наличие дефектов из перечисленных в п. 5 <i>Simultan aceleasi defecte descrise în pct. 5</i>	60	60	

Таблица А.2 (продолжение)

Tabelul A.2 (continuare)

№ crt.	Повреждение <i>Deteriorări</i>	Износ <i>Uzura</i> <i>U, %</i>	[V], км/ч <i>km/h</i>	Обеспечиваемые условия движения <i>Condiții de circula- tie asigurate</i>
7.	Образование сплошных луж на всей проезжей части (до осевой линии) из-за отсутствия продольных и поперечных уклонов (на длине моста до 50 % осевая линия закрыта водой). Существенное вымывание фунта конусов, промоины глубиной до 1 м с двух сторон и у средней части устоев <i>Formarea băltoacelor pe toată partea carosabilă (pînă la axă) din lipsa declivităților longitudinale și transversale (pe lungimea podului pînă la 50 % linia axială este acoperită cu apă). Esențial este spălat conul rambleului de acces, eroziuni de pînă la 1 m pe ambele părți și partea de mijloc a culeei</i>	70*	40	Безопасность <i>Siguranță</i>
8.	Более значительные повреждения из-за неорганизованного водоотвода <i>Deteriorări mai importante din cauză neorganizării evacuării apei de pe pod</i>	> 70		
9.	Продольный и поперечный уклоны отсутствуют **. Водоотводные трубы не функционируют. Расстояние между тротуарами полностью покрыто водой на большей (> 50 %) длине моста. Значительные повреждения (промоины) конусов, обочин, откосов, отсутствуют водосбросные лотки на подходах <i>Declivitățile longitudinale și transversale lipsesc **. Tuburile de evacuare a apei nu funcționează. Suprafața între trotuare, în totalitate, este acoperită cu apă pe mai mult de 50 % din lungimea podului. Deteriorări importante (eroziuni) în conuri, acostamente, taluzuri, lipsa rigolelor de deviere a apei pe acele podului</i>	20 100	20	Опасные условия <i>Condiții pericu- loase</i>

* При одном из указанных повреждений.

** Уклон считается отсутствующим, если $i = 0 \pm 2 \%$.

* Pentru una din deteriorările specificate.

** Declivitatea lipsește dacă $i = 0 \pm 2 \%$.

Таблица А.3 Дефект и износ сопряжения

Tabelul A.3 Defectele și uzura racordării

№ crt	Повреждения <i>Deteriorări</i>	Износ, <i>Uzură</i> <i>U, %</i>	[V], км/ч <i>km/h</i>	$1 + \mu^*$	Обеспечиваемые условия движения <i>Condiții de circula- tie asigurate</i>
1	Волны и просадки в проезжей части на подходе глубиной до 1 см в пределах переходных плит <i>Văluriri și tasări pe partea carosabilă, în zona de racordare, cu adâncimi de pînă la 1 cm, în limitele plăcii de racordare</i>	10	≥ 150	1,0 - 1,1	Комфортность <i>Grad de confort</i> $\ddot{Z} \leq 0,1 \cdot g$
2	То же, глубиной 3 см <i>Idem, cu adâncimi de 3 cm</i>	20	130		

Таблица А.3 (продолжение)

Tabelul A. 3 (continuare)

№ crt.	Повреждения <i>Deteriorări</i>	Износ, <i>Uzură</i> <i>U, %</i>	[V], км/ч <i>km/h</i>	$1 + \mu^*$	Обеспечиваемые условия движения** <i>Condiții de circula- tie asigurate</i>
3	То же, глубиной 5 см или частичное вымывание грунта из-под переходной плиты, стимулирующее ее просадку (начальная стадия) <i>Idem, de adîncimi 5 cm, parțial este spălat pămîntul de sub plăcile de racordare, care stimulează tasarea lor (prima fază)</i>	40	100	$> 1,1$ $\leq 1,25$	
4	Просадки плиты в проезжей части глубиной до 10 см в пределах переходной плиты. Повреждение переходных плит: - смещение в поперечном направлении - сползание с первоначального места опирания <i>Tasarea plăcilor de racordare în limitele părții carosabile, cu adîncimi pînă la 10 cm. Deteriorarea plăcilor de racordare:</i> - <i>deplasări transversale</i> - <i>alunecarea de pe locul fixării inițiale</i>	50	70		Плавность <i>Continuitate</i> $\ddot{Z} \leq 0,25 \cdot g$
5	Вымывание грунта из-под переходной плиты на длине до 25 % длины плиты (просвет высотой до 10 см) <i>Spălarea pămîntului, de sub placa de racordare, pe lungimi de pînă la 25 % din placă (spațiu sub placă pînă la 10 cm)</i>				
6	Значительное вымывание грунта из-под переходных плит и ригелей на длине до 50 % длины плиты при глубине до 0,5 м. Просадки в сопряжении 15 см. Разрушение отдельных плит, сползание отдельных плит с опорной площадки <i>Spălări esențiale a pămîntului de sub placa de racordare și rgle, pe lungimi de pînă la 50 % din placă cu adîncimi de pînă la 0,5 m.</i> <i>Tasări în racordări de 15 cm.</i> <i>Distrugerea unor plăci. Alunecarea unor plăci de pe reazeme</i>	60	50	$> 1,25$ $< 1,6$	Безопасность <i>Siguranță</i> $\ddot{Z} \leq 1,0 \cdot g$
7	Просадка 20 см. Обрушение переходных плит или их разрушение, граничащее с обрушением свода одежды <i>Tasări de 20 cm.</i> <i>Prăbușirea plăcilor de racordare sau distrugerea lor, la limita de prăbușire a bolții îmbrăcăminții rutiere</i>	70	30	$> 1,6$ $\leq 2,0$	

Таблица А.3 (продолжение)

Tabelul A. 3 (continuare)

№ crt	Повреждения <i>Deteriorări</i>	Износ, <i>Uzură U, %</i>	[V], км/ч <i>km/h</i>	$1 + \mu^*$	Обеспечиваемые условия движения** <i>Condiții de circula- tie asigurate</i>
8	Вымывание полностью грунта за устоем с образованием глубоких ниш. Просадки 25 см <i>Spălarea completă a pămîntului din spatele culenei, cu formarea de eroziuni adânci.</i> <i>Tasări de 25 cm</i>	80	10	-	Опасные условия <i>Condiții periculoase</i>
9	Более серьезные повреждения (обрушение свода одежды - износ 100 %) <i>Deteriorări grave (prăbușirea bolții îmbrăcăminții – uzura 100 %)</i>	> 80	0 - 10		

* Приводятся возможные значения динамического коэффициента для оси грузового автомобиля в случае нерегулируемого движения по проезжей части с имеющимися неровностями.

** Приводятся значения вертикальных ускорений в центре масс грузового автомобиля (g - ускорение свободного падения).

* Se prezintă posibilele valori ale coeficientului dinamic pentru axa autocamioanelor, în cazul circulației nedirigate pe partea carosabilă cu denivelări.

** Se prezintă posibilele valori ale accelerărilor verticale în centru maselor autocamionului (g – accelerarea căderii libere).

Т а б л и ц а А.4 Дефекты и износ деформационных швов по критерию «условия движения»

Tabelul A.4 Defectele și uzura rosturilor de deformăție conform criteriilor „condițiilor de circulație”

№ crt	Повреждения <i>Deteriorări</i>	Износ, <i>Uzură U, %</i>	[V], км/ч km/h, cind L***			$1 + \mu^*$	Обеспечиваемые условия движения** <i>Condiții de circula- tie asigurate</i>
			pînă la 100 m	pînă la 200 m	> 200 m		
1	Появление трещин в покрытии над деформационными швами или рядом с окаймлением по всей длине шва, с разрушением кромок. Неровность до 5 мм в пределах зоны шва <i>Apariția fisurilor în îmbrăcăminte, deasupra rostului de deformăție sau bordurătate pe toată lungimea rostului, cu distrugerea marginilor. Denivelări pînă la 5 mm în limita zonei rostului</i>	20		V_p		1,0 - 1,1	Комфортность <i>Grad de confort</i> $\ddot{Z} \leq 0,1 \cdot g$

Таблица А.4 (продолжение)

Tabelul A.4 (continuare)

№ crt	Повреждения Deteriorări	Износ, Uzură U, %	[V], km/h, cînd L***			$1 + \mu^*$	Обеспечиваемые условия движения** Condiții de circula- tie asigurate
			До Pînă la 100 m	До Pînă la 200 m	> 200 m		
2	Разрушение покрытия на отдельных участках (общей длиной 50 %) над швом или у окаймления. Неровности в пределах 20 мм. Стук металлических элементов <i>Distrugerea îmbrăcăminții pe sectoare separate (lungimea totală 50 %) deasupra rostului sau lângă bordurări. Denivelări în limitele 20 mm. Zgomot (bătăi) în elementele metalice</i>	40		100		> 1,1 ≤ 1,25	Плавность <i>Continuitate</i> $\ddot{Z} \leq 0,25 \cdot g$
3	Бугры из-за деформации слоев одежды в зоне швов высотой 50 мм. Разрушение прикрытия у шва на большей части длины. Разрушение заполнения на отдельных участках. Нарушение крепления скользящих швов (болты, пружины) <i>Denivelări de la deformarea îmbrăcăminții în zona rosturilor, cu înălțimea 50 mm. Distrugerea îmbrăcăminții lîngă rost pe o mare parte din lungime. Distrugerea umpluturilor pe sectoare separate. Dereglarea elementelor de fixare a rosturilor glisante (șuruburi, arcuri)</i>	60	80	60	50	> 1,25 ≤ 1,6	Безопасность <i>Siguranță</i> $\ddot{Z} \leq 1,0 \cdot g$
4	Значительные бугры из-за деформации слоев одежды в зоне шва высотой 100 мм. Разрушение покрытия у швов по всей длине. Расстройство окаймления, отрыв листов <i>Denivelări mari din cauza deformării straturilor îmbrăcăminții, în zona rostului cu înălțimea de 100 mm. Deteriorarea îmbrăcăminții lîngă rost pe toată lungimea. Dezintegrarea bordurării, ruperea foilor</i>	80	60	40	30	> 1,6 ≤ 2,0	
5	Более сильные разрушения швов <i>Distrugeri mai importante a rosturilor de deformație</i>	> 80	40	30	10	2,2	Опасные условия <i>Condiții pericu- loase</i>

* Приводятся возможные значения динамического коэффициента для оси грузового автомобиля в случае нерегулируемого движения по проезжей части с имеющимися неровностями.

** Приводятся значения вертикальных ускорений в центре масс грузового автомобиля (g - ускорение свободного падения).

*** L - наибольшая длина пролётного строения моста.

* Se prezintă posibilele valori ale coeficientului dinamic pentru axa autocamioanelor, în cazul circulației nedirigate pe partea carosabilă cu denivelări.

** Se prezintă posibilele valori ale accelerărilor verticale în centrul maselor autocamionului (g – accelerarea căderii libere).

*** L – lungimea cea mai mare a suprastructurii podului.

ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное)
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИЗНОСА ОГРАЖДАЮЩИХ УСТРОЙСТВ НА МОСТОВЫХ
 СООРУЖЕНИЯХ**

DETERMINAREA UZURII ELEMENTELOR DE SIGURANȚĂ PE PODURI

Методика определения износа ограждений на мостах основана на оценке изменения энергоемкости конструкций, которая зависит от размеров и состояния конструкций.

Касается трех видов конструкций:

- бордюрных ограждений (бордюры, элементы тротуаров);
- парапетных ограждений (железобетонные стенки с вертикальной, наклонной или криволинейной лицевой поверхностью);
- барьерах ограждений (продольная металлическая балка на стойках).

Износ определяется по соотношению фактической (E_R) и требуемой (E_{NC}) энергоемкостей. Фактическая энергоемкость устанавливается с помощью табл. В.1, в которой приведены значения E для наиболее распространенных конструкций, и показателя дефектности, отражающего влияние на энергоемкость изменения состояния конструкций.

$$U = \left(1 - \frac{E_R}{E_{NC}}\right) \cdot 100 = \left(1 - \frac{D \cdot E}{E_{NC}}\right) \cdot 100 ,$$

где:

E_R – значения энергоемкости для наиболее распространенных отечественных конструкций ограждений по табл. Б1;

E_{NC} – требуемые значения энергоемкости, принимаемые по табл. В.2 для мостов на дорогах различной категории;

D – показатель дефектности конструкций, зависящий от высоты и состояния.

где:

h_ϕ, h_{mp} – фактическая и требуемая высоты различных конструкций ограждений (из табл. В.1 и В.2 соответственно);

n_c – коэффициент состояния.

Коэффициент состояния конструкций ограждений принимается в интервале от $n_c = 0$ до $n_c = 1,0$ в зависимости от степени повреждения.

ANEXA B (normativă)

Metodologia de determinare a uzurii elementelor de siguranță de pe poduri, se bazează pe evaluarea modificării indicelui de energie a elementului care depinde de dimensiunile și starea acestuia.

Se referă la trei tipuri de elemente:

- elemente de siguranță тип bordură (borđuri, elemente de trotuar);
- elemente de siguranță тип zid (ziduri din beton armat cu suprafață frontală înclinată sau curbilinie);
- elemente de siguranță тип barieră (grindă metalică longitudinală pe stîlpi).

Uzura se determină prin raportul dintre indicele de energie efectiv (E_R) și cel necesar (E_{NC}). Indicele de energie efectiv se stabilește cu ajutorul tab. B.1, în care sunt prezentate valorile E pentru cele mai răspândite elemente de siguranță, și indicatorul de defectuozitate, ce reflectă influența asupra indicelui de energie și modificare a stării elementului de siguranță.

$$U = \left(1 - \frac{D \cdot E}{E_{NC}}\right) \cdot 100 ,$$

în care:

E_R – valoarea indicelui de energie pentru cele mai răspândite elemente de siguranță conform tab. B1;

E_{NC} – valorile necesare ale indicelui de energie adoptate din tab. B.2 pentru podurile de pe drumuri de categorii diferite;

D – indicatorul de defectuozitate a elementelor de siguranță, care depinde de înălțimea și starea lor.

$$D = \frac{h_\phi}{h_{mp}} \cdot n_c ,$$

în care:

h_ϕ, h_{mp} - înălțimea efectivă și cea necesară a diferitor construcții a elementelor de siguranță (din tab. B.1 și respectiv B.2 corespunzător);

n_c - coeficientul de stare.

Coeficientul de stare a elementelor de siguranță se adoptă în intervale de la $n_c = 0$ pînă la $n_c = 1,0$ în funcție de gradul de deteriorare.

1. n_c – для барьерных ограждений:

$n_c = 0,9$ – повреждения окраски металлических конструкций;

0,8 – отсутствуют амортизаторы на всех стойках (между стойками и направляющей балкой), если они необходимы;

0,6 – направляющая балка слабо закреплена на всех стойках (например, только прихваткой сваркой или недостаточным количеством болтов);

0,4 – стойки деформированы (погнуты, отклонены, имеются трещины в сварных швах);

0,2 – направляющие балки деформированы;

0 – балки и стойки обрушины или деформированы.

Значения n_c определяют для каждой нитки ограждения. Значения n_c приведены для случая, если указанное повреждение имеет распространенность на $\geq 50\%$ длины моста. При меньшей длине n_c принимать по интерполяции между 1,0 и указанными значениями.

2. n_c – для парапетных ограждений:

$n_c = 0,8$ – шелушение поверхности бетона в пределах толщины защитного слоя на всей длине;

0,6 – вертикальные трещины в блоках (от ударов), сколы углов;

0,4 – частичное разрушение (смещение) парапетов.

Значения n_c определяют для каждой нитки ограждений. Значения n_c даны для случая, когда повреждения распространены на длине не менее половины длины моста. При меньшем количестве парапетных блоков с повреждениями n_c принимается по интерполяции между 1,0 и указанными значениями.

3. n_c – для бордюрных ограждений (бордюров):

$n_c = 0,9$ – шелушение камней по всей длине на толщину защитного слоя;

0,8 – трещины по периметру камней, нарушающие их закрепление;

0,7 – разрушение камней в различной степени (от частичного до 100 % разрушения бордюрного камня) на всей длине моста.

1. n_c – pentru bariere de siguranță:

$n_c = 0,9$ – deteriorarea vopselei structurilor metalice;

0,8 – lipsa amortizatoarelor la toți stâlpii (amplasate între stâlpi și grinda directoare), dacă sunt necesare;

0,6 – grinda directoare este slab fixată de toți stâlpii (de exemplu, prință doar cu sudură sau cu un număr insuficient de șuruburi);

0,4 – stâlpi deformăți (îndoiați, deviați, există fisuri în suduri);

0,2 – grinziile directoare deformate;

0 – grinziile și stâlpii răsturnați sau deformăți.

Valoarea lui n_c se determină pentru fiecare fir a elementelor de siguranță. Valorile lui n_c sunt prezentate pentru cazul, în care deteriorarea specificată are un grad de răspândire pe $\geq 50\%$ din lungimea podului. Pentru lungimi mai mici n_c , se adoptă prin interpolare între 1,0 și valorile specificate.

2. n_c – pentru parapete de siguranță:

$n_c = 0,8$ – exfolierea suprafeței de beton, în limitele grosimii stratului de protecție, pe toată lungimea;

0,6 – fisuri verticale în blocuri (de la lovitură), șirbirea colțurilor;

0,4 – deteriorare parțială la colțuri (deplasare) a blocurilor.

Valoarea lui n_c se determină pentru fiecare fir a elementelor de siguranță. Valorile lui n_c se dau pentru cazul în care, deteriorările sunt răspândite pe lungimi de minim jumătate din lungimea podului. Pentru un număr mai mic de blocuri de parapet cu deteriorări n_c se adoptă prin interpolare între 1,0 și valorile specificate.

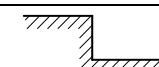
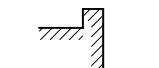
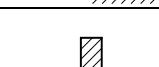
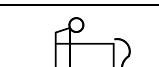
3. n_c – pentru bariere de siguranță (bordure):

$n_c = 0,9$ – exfolierea pietrelor pe toată lungimea grosimii stratului de protecție;

0,8 – fisuri pe perimetru pietrelor de bordură ce slăbește fixarea lor;

0,7 – distrugerea pietrelor de bordură, de grad diferit (de la parțial până la 100 % de distrugere a pietrei de bordură), pe toată lungimea podului.

Таблица В.1 Удерживающая способность ограждений
Tabelul B.1 Capacitatea de reținere a elementelor de siguranță

Nr crt	Вид ограждения Tipul elementelor de siguranță	Схема ограждений Schema elementelor de siguranță	Основные размеры, м Dimensiuni,m		Удерживающая способность (энергоемкость), кДж Capacitatea de reținere a energiei, kJ
			высота, h înălțimea, h	шаг стоек, а pasul stâlpilor, a	
1	Бордюр Bordură		0,4 0,5	-	100 125
2	Парапет Zid		0,6 0,75	-	200 300
3			0,80	-	400 500
			1,00	-	100 75
4	Барьер Bariere		0,5	2,0 3,0	100 75
			0,6	2,0 3,0	110 80
			0,75	2,0 3,0	120 100
5			0,75	1,0 1,5 2,0 3,0	210 (250) 180 (200) 150 (175) 110 (150)
6			1,10	1,0 1,5 2,0 3,0	325 (350) 300 (330) 275 (300) 225 (250)
7			1,00	1,0 1,5 2,0 3,0	300 280 250 200
8	Комбинированные конструкции Elemente de siguranță combine	№ 5 на цоколе 0,25 м Nr. 5 pe soclu 0,25	1,0	1,33 2,0 3,0	230 200 160
9		№ 7 на цоколе 0,25 м Nr. 7 pe soclu 0,25	1,25	1,33 2,0 3,0	330 300 250

ПРИМЕЧАНИЕ - Значения энергоемкости могут быть приняты по результатам натурных испытаний, указанных в сертификате на конструкцию.

NOTĂ - Valorile indicelui de energie pot fi adoptate după rezultatele încercărilor pe teren specificate în certificatul construcției.

Таблица В.2 Требуемые минимальные значения энергоемкости и высоты ограждающих устройств

Tabelul B.2 Cerințele minime admisibile a capacitatei de absorbtie a energiei și înălțimii elementelor de siguranță

Категория дороги (число полос) <i>Categoria drumului (numărul de benzi)</i>	E_{tp} (кДж) при наличии или отсутствии тротуаров и различных условиях движения по дороге <i>Em (kJ)n caz de prezență sau absență a trotuarelor și de condiții diferite de trafic pe drum</i>					
	тротуары имеются <i>trotuare prezente</i>			тротуары отсутствуют <i>trotuar absente</i>		
	C	B	A	C	B	A
Ia (≥ 6 benzi)	350/0,9	400/0,9	500/1,1	400/1,3	450/1,5	550/1,5
Ia и Iб (4)	300/0,75	350/0,9	450/1,1	350/1,3	400/1,3	500/1,5
II (2 - 3)	250/0,75	300/0,75	350/0,9	300/1,1	350/1,3	400/1,3
III (2)	190/0,6	250/0,75	300/0,75	250/1,1	300/1,1	350/1,3
IV (2), V	130/0,6	190/0,6	250/0,75	190/1,1	250/1,1	300/1,1

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. В знаменателе - высота ограждения в м.
2. A, B, C - условия движения на дороге – по таблице B.3.

NOTE:

1. La numitor-înălțimea elementelor de siguranță, m.
2. A, B, C - condițiile de trafic pe drum-conform tabelului B.3.

Таблица В.3 Значения параметров R и i для отнесения условий движения к группам А, В, С

Tabelul B.3 Valorile parametrilor R și i pentru clasarea condițiilor de trafic în grupele A, B, C

Категория автомобильной дороги (количество полос движения) <i>Categoria drumului (numărul benzilor de circulație)</i>	Величины радиусов кривых в плане (R) и продольных уклонов (i) для мостовых сооружений с условиями движения <i>Valorile razelor curbelor în plan (R) și declivităților longitudinale (i) pentru poduri cu condiții de trafic</i>		
	C	B	A
	R, м i, %	R, м i, %	R, м i, %
I (≥ 6)	$R > 3000;$ $i < 20$	$1500 - 3000$ $i = 20 - 30$	$R < 1500;$ $i > 30$
I (4)	$R > 2500;$ $i < 20$	$1000 - 2500$ $i = 20 - 30$	$R < 1000;$ $i > 30$
II (2 - 3)	$R > 2000;$ $i < 30$	$800 - 2000$ $i = 30 - 40$	$R < 800;$ $i > 40$
III (2)	$R > 1500;$ $i < 40$	$600 - 1500$ $i = 40 - 50$	$R < 600;$ $i > 50$
IV (2) V (1)	$R > 1000;$ $i < 50$	$500 - 1000$ $i = 50 - 60$	$R < 500;$ $i > 60$

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. На мостовом сооружении и примыкающих к нему участках подходов протяжённостью до 100 м выбирают наименьшее значение радиуса кривой R и наибольшее значение продольного уклона i.
2. Если значения радиуса и уклона окажутся в разных группах дорожных условий, принимают группу с более сложными условиями движения.

NOTE:

1. Pe pod și pe porțiunile de acces cu o lungime de pînă la 100 m , se alege valoarea cea mai mică a razei R și valoarea cea mai mare a declivității transversale i.
2. Dacă valorile razei și declivității se vor afla în grupe de condiții rutiere diferențiate, se adoptă grupa cu condiții mai complicate de trafic.

Utilizatorii documentului normativ sunt răspunzători de aplicarea corectă a acestuia.

Este important ca utilizatorii documentelor normative să se asigure că sunt în posesia ultimei ediții și a tuturor amendamentelor.

Informațiile referitoare la documentele normative (data aplicării, modificării, anulării etc.) sunt publicate în „Monitorul oficial al Republicii Moldova”, Catalogul documentelor normative în construcții, în publicațiile periodice ale organului central de specialitate al administrației publice în domeniul construcțiilor, pe Portalul Național „e-Dокументe normative în construcții” (www.ednc.gov.md), precum și în alte publicații periodice specializate (numai după publicare în Monitorul Oficial al Republicii Moldova, cu prezentarea referințelor la acesta).

Amendamente după publicare:

Indicativul amendmentului	Publicat	Punctele modificate