



---

## **АНАЛИЗ НА КОНСТРУКТИВНИТЕ ЕЛЕМЕНТИ НА ПОДКРАНОВ РЕЛСОВ ПЪТ И ВЛИЯНИЕТО ИМ ВЪРХУ ТЕХНИЧЕСКОТО МУ СЪСТОЯНИЕ**

**Коста Костов**  
[kpetrov77@abv.bg](mailto:kpetrov77@abv.bg)

*Висше транспортно училище „Тодор Каблешков“,  
гр. София, ул. Гео Милев № 158  
РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ*

**Ключови думи:** *Подкранов релсов път, релси, релсови скрепления, метални планки, настави, подрелсова основа*

**Резюме:** *При дългогодишна експлоатация на един подкранов релсов път със стандартни конструктивни елементи – релси, твърда подрелсова основа, междинни и наставови релсови скрепления, то същите следва да бъдат технически годни и размерите им да не бъдат по-малки от нормативно изискуемите такива.*

*Настоящият доклад е изследвал влиянието на описаните елементи от подкрановия релсов път и влиянието им като цяло върху техническата пригодност само при мостови и портални подкранови релсови пътища. При съществуващите други видове подкранови пътища – монорелсови, висящи кранове носещите конструктивни елементи най-често са двойно „Г“ профилни стоманени греди и различен начин на свързване между тях.*

*Същото изследване е особено важно при проверка на моментното текущо техническо състояние на мостовите и порталните подкранови пътища при непрекъснатата експлоатация на крановете по тях с цел да се избегнат инциденти и/или произшествия с крановете, като дерайлирания, вследствие натрупване през годините на отделни неизправности и дефекти, като: счупване на релса, липса на междинни или наставови релсови скрепления, разхлабени гайки към болтовите връзки, големи недопустими износвания – вертикални и странични по главата на релсата, съчетана с корозия по всички метални елементи.*

*Цитираните неизправности, получаващи се по време на експлоатация на подкрановите релсови пътища с конвенционални конструктивни елементи, водят до влошаване основните геометрични параметри на релсовия път по ниво и спрямо съосието между двете релси.*

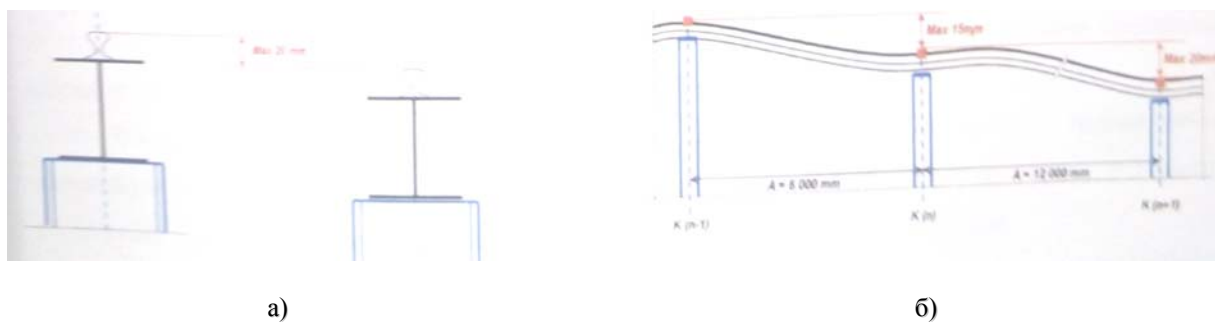
### **1. ВЪВЕДЕНИЕ**

Подкрановите релсови пътища са предназначени за движение на подемно-транспортни устройства – кранове, обслужващи технологични процеси в промишлени предприятия (мостови, висящи), складови бази и на открити площадки върху земята

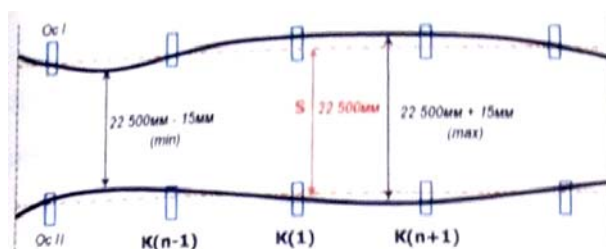
основа (портални) и други конструктивни елементи – надлъжни стоманени или стоманобетонни греди.

В настоящия доклад е описано изследването на текущото /моментно/ състояние на елементите на мостови подкранов релсов път с дължина 103m, междуосово разстояние между релсите 28 000mm, вследствие на дългогодишна експлоатация, производствени дефекти и натрупване на отделни неизправности по време на експлоатация в релсите, релсовите скрепления и подрелсовата основа.

Натрупването на неизправности, корозия и дефекти в конструктивните елементи на подкрановите релсови пътища, водят до счупване на релса, липса на междинни или настовови релсови скрепления, водещи до поява на големи топлинни междини в челата на релсите, разхлабени гайки към болтовите връзки, големи недопустими износвания – вертикални и странични по главата на релсата, което от своя страна води до нарушаване на основните геометрични параметри на подкрановия релсов път по ниво в надлъжна и напречна посока (Фиг. 1а,б) и съоситето между двете релси (Фиг.2).



Фиг.1. Разлики в котите на главите на крановите релси в напречна (а) и надлъжна (а) посока



Фиг.2. Нарушено съосие между две подкранови релси

За да се избегнат инциденти и произшествия, свързани с дерайлирания на мостовите кранове по време на експлоатация е целесъобразно периодично извършване на т.н. дефектация на елементите на подкрановите релсови пътища, свързани с:

- ✓ определяне физическото състояние на крановите релси – измерване на износване – вертикално и странично по дължината на лява и дясна релсова нишка на подкрановия релсов път;
- ✓ опис на местоположението на видимите дефекти и неизправности по дължината на сечението на релсата (по глава, шийка и стъпка), получени по време на експлоатация на подкрановия път;
- ✓ определяне състоянието на механичните релсови настави (размери на топлинни междини, ако са налични видими изкривявания и/или смачквания в краищата на релсите перпендикулярно на оста), където релсите не са заварени една с друга;

- ✓ подробен оглед на състоянието на скрепленията – изменения на формата и размерите, налична корозия, видими изкривявания и/или счупвания по елементите – болтове, гайки, подложки, връзки и др.;
- ✓ опис на вида на подрелсовата основа по дължината на крановата релса..

Целта на настоящото обследване е да се установи текущото техническо състояние, липси, необходимост от замяна на елементите на подкрановите релсови пътища – релси, подрелсова основа, междинни и настовови релсови скрепления – планки, болтове, гайки и др.

При дефектацията на елементите на подкрановите релсови пътища, огледите и измерванията са съобразени с изискванията на Приложение №2 и Приложение №7 към чл.27, ал.3, чл.8, чл.93 и 94 от „Наредба за безопасната експлоатация и технически надзор на повдигателни съоръжения” (НБЕТНПС) (Постановление №199/17.09.2010г.обн. в ДВ, бр.73).

Например нормативните изисквания за бракуване на релсов път са заложи в „Критерии за бракуване на релсов път“ – Приложение №7 към чл.93.

Релсовите пътища на стоящите кранове се бракуват при констатиране на следните дефекти:

- 1.1. пукнатини и отчупени парчета с всякакви размери;
- 1.2. вертикално, хоризонтално или наклонено (вертикално плюс половината хоризонтално) износване на главата на релсата с повече от 15 на сто от размера на неизносен профил.

## 2. ПАРАМЕТРИ НА ПОДКРАНОВИЯ РЕЛСОВ ПЪТ

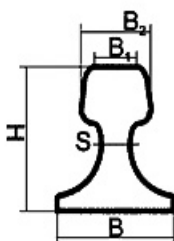
Преди извършване на дефектовката на релсите и релсовите елементи е необходимо да се установи наличие на технически проект на самия подкранов релсов път, монтажни схеми на релсите, релсовите скрепления, придружени със сертификати и декларации за съответствие на вложените материали.

На Фиг.3 са представени основните означения на елементите на крановата релса в напречен профил, а на Фиг.4 е показано примерно напречно сечение на подкранова релса КР70, според ГОСТ 4121-96.

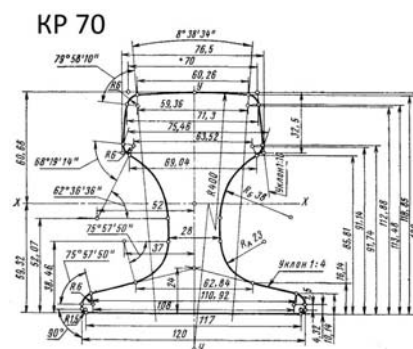
В Таблица 1 са показани характеристиките на една подкранова релса КР70.

Таблица 1

Тип на релсата по ГОСТ 4121-76	Площ, cm <sup>2</sup>	Тегло на 1m, kg	Размери, mm				
			Н, mm на релсата	В, mm на стъпката	В <sub>1</sub> , mm на главата	В <sub>2</sub> , mm на главата	S, mm на стъблото
КР70	58,72	46,10	120±1.0	120±1.0	70+1	75,6	23



Фиг.3. Означения на кранова релса



Фиг.4. Напречно сечение на подкранова релса тип КР70

### 3. ИЗМЕРВАНИЯ НА ПОДКРАНОВИЯ РЕЛСОВ ПЪТ

Измерванията с описание на външните белези се извършват на следните елементи от мостовия подкранов релсов път:

➤ *На лява и дясна релса* (Фиг.5, Фиг.6 Фиг.7) извършва се в характерни напречни сечения на крановите релси по цялата дължина на двете релсови нишки в конкретни точки от релсовия път, включващи сечения в осите на колоните, в средата на всяко едно поле в надлъжна посока и в местата на свързване на релсите (наставови скрепления) една с друга. Параметрите които се записват, са:

- напречен размер (ширината) на стъпката по цялата ѝ дължина  $B$  /mm/;
- височината на релсата по цялата ѝ дължина  $H$  /mm/;
- напречният размер на шийката ѝ по дължина  $S$  /mm/;
- основните напречни размери на долната част на главата на релсата  $B2$  /mm/ и на горната ѝ част  $B1$  /mm/ (повърхността на търкаляне на двуредордовото колело на мостовия кран ).



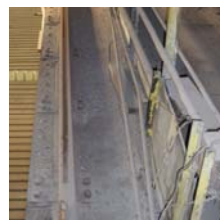
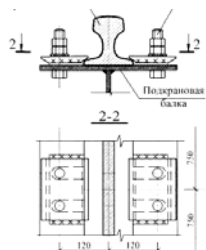
Фиг.5, Фиг.6 и Фиг.7. Изгледи на напречно сечение на подкранова релса тип KR70

➤ *Механични релсови настави* – общия вид на релсов настав е показан на Фиг.8 и Фиг.9. Състои се от четири болта с гайки и две метални планки от вътрешната и външна страна на междурелсието. Контролира се и размера на топлинната междина  $\delta$  /mm/.



Фиг.8 и Фиг.9. Изгледи на наставови връзки за подкранови релси тип KR70

➤ *Междинни релсови скрепления* – общия вид на релсовите скрепления закрепващи релсата към подрелсовата основа е показан на Фиг.10 и Фиг.11. Измерват се и се определя състоянието на твърдите плочи, планките за натиск, болтове и гайки от външна и вътрешна страна на релсите.



Фиг.10 и Фиг.11. Общ вид на междинни релсови скрепления за подкранови релси

#### 4. РЕЗУЛТАТИ ОТ ИЗВЪРШЕНОТО ОБСЛЕДВАНЕ

При представянето на резултатите от извършените огледи и измервания по дължината на подкрановия път, следва да има:

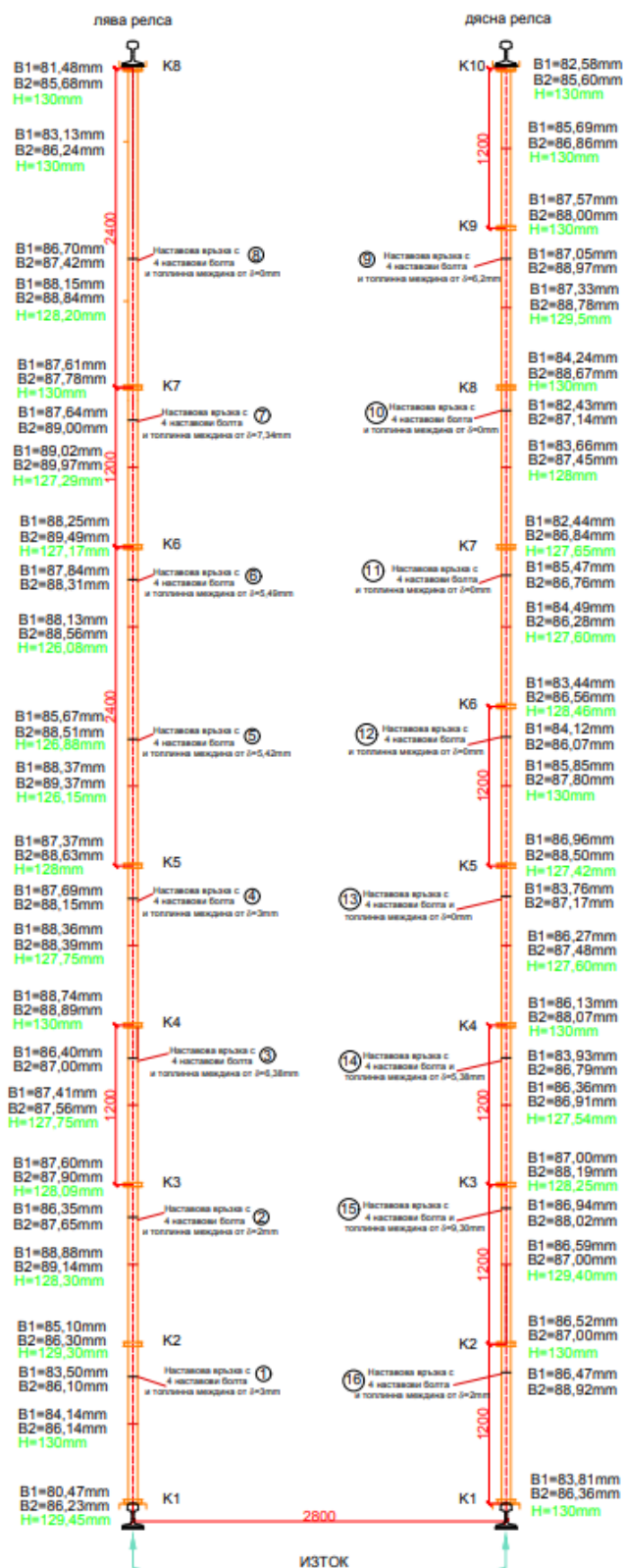
- Снимков материал на участъци от релсите, релсовите скрепления и подрелсовата основа с видими дефекти, повреди и липсващи елементи в релсовите скрепления, появили се по време на експлоатация на подкрановия релсов път. Местоположението на наставовите връзки и размера на топлинните междини на всеки един настав.
- Изготвен чертеж (Фиг.12), включващ:
  - а) плановото разположение на двете релси и разположението на всички колони, означени съответно - за лява и дясна релса, както и междуосовото разстояние между релсите и две съседни колони;
  - б) измерената ширина на релсата в долната (B2) и горна (B1) част на нейната глава, стъпката, шийката и в местата на наставовите връзки по лява и дясна релса;
  - в) измерената височина на профила на релсата в указаните сечения и в местата на наставовите връзки по лява и дясна релса;
  - г) местоположението на наставовите връзки по лява и дясна релса и размера на топлинната междина  $\delta$ ;
  - д) описание на всички неизправности, износване, повреди и дефекти в релсите, релсовите скрепления и подрелсовата основа, открити по време на експлоатация във всяко междуколонно разстояние, считано в надлъжна посока по лява и дясна релса на подкрановия път;

#### 4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ИЗВОДИ

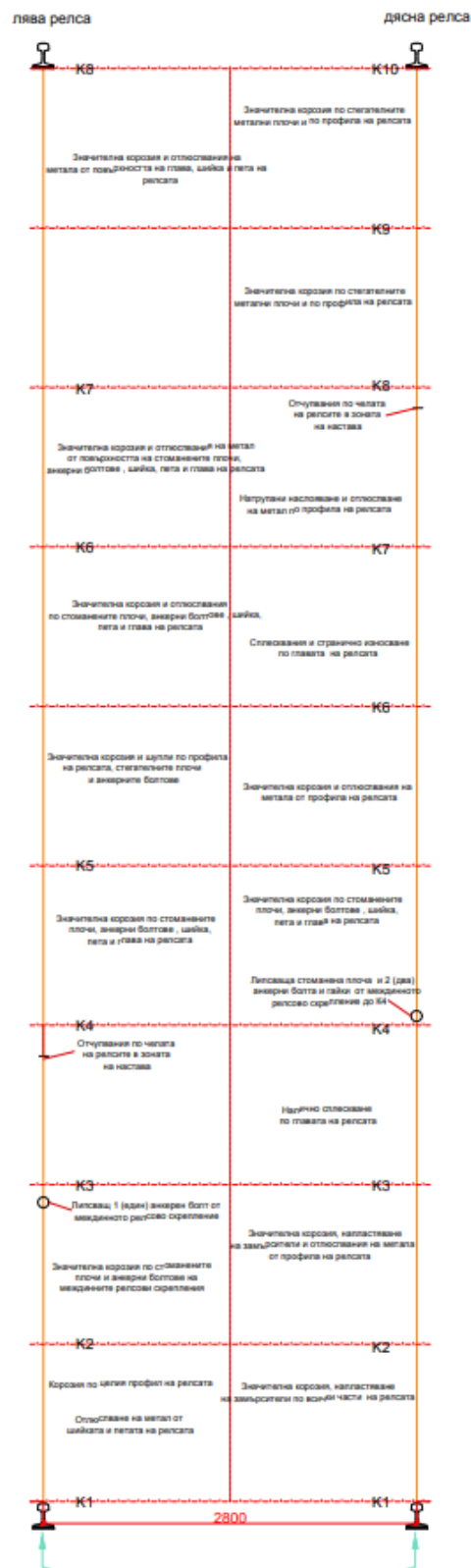
Въз основа на проведените измервания и извършените огледи по дължината на подкрановия релсов път се обобщават:

- Липсващи елементи от междинните и наставови релсови скрепления и предписания за възстановяването им;
- Регистриране или не на корозия и отлюспвания на метал по профила на двете подкранови релси, включително и дали са натрупвани различни замърсители и мерки за тяхното отстраняване;
- Контролиране размера на топлинните междини в зоната на наставите, евентуални отчупвания по глава, шийка и стъпка на релсите по дължината им;
- Сравнение на резултатите от измерванията на елементите на профила на релсите, според дадените допуски в размера на напречния профил на конкретния вид подкранова релса, включително размера на вертикалното и странично износване /ако е налично/, предписания за извършване на замяна или не на отделни релси по дължината на пътя;
- Оглед и други изследвания в случай на необходимост, например върху подрелсовата основа – състоянието на подкрановите греди – стоманобетонни, стоманени, допълнително изследване на деформации и др.

ЗАПАД



Напътни размери спрямо ос глава релса



Външни белези по крановите релси и скрепления в междуклонните разстояние

Фиг.12. План на подкранов релсов път с данни от измерванията

## ЛИТЕРАТУРА:

- [1] „Наредба за безопасната експлоатация и техническия надзор на повдигателни съоръжения“, приета с ПМС №199 от 10.09.2010г., в сила от 18.10.2010г., изм. и доп. ДВ. бр.10 от 5 Февруари 2021г.;
- [2] ГОСТ 4121-96 „Межгосударственный стандарт – Рельсы крановые – Технически условия“, Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, Минск“;
- [3] Костов, Т.Д., Тотев, Й.И. „Железопътно строителство“, УАСГ, София, 1991г.

## ANALYSIS OF THE STRUCTURAL OF CRANE RAIL ROADS AND ITS IMPACT ON ITS TECHNICAL CONDITION

**Kosta Petrov Kostov**  
[kpetrov77@abv.bg](mailto:kpetrov77@abv.bg)

***Todor Kableshkov University of Transport,  
158 Geo Milev str. Sofia,  
THE REPUBLIC OF BULGARIA***

***Key words:*** *cran railroad, rail, steel plate, anchor bolt, level, track- based*

***Abstract:*** *In the case of long-term operation of cran rail road with standard structural elements – rails, monolithik track base, intermediate and end rail fastenings, they should be technically fit and their dimensions should not be less than the required ones.*

*This report examined the impact of the elements of the cran track described and their impact in general on the technical suitability of bridge and portal-only cran-tracks. In existing other types of crane roads – monorails, hanging cranes bearing structural elements are most often double "T" profile steel beams and different way of connecting between them.*

*The same study is particularly important when verifying the current technical condition of bridge and portal cranes in continuous operation of cran rail roads on them in order to avoid accidents and/or crane accidents, such as derailments, due to the accumulation over the years of individual failures and defects, such as: breakage of rail, absence of intermediate or end rail fasteners, loose gassies to bolt connections, large unacceptable wear – vertical and lateral on the head of the rail, combined with corrosion on all metal elements.*

*The specified failures during operation of the cran rail road with conventional structural elements lead to deterioration of the basic geometric parameters of the track by level and relative to the ratio between the two rails.*