



АВТОПЪТИЩА В ОТКРИТИ РУДНИЦИ: ОСОБЕНОСТИ И ПРОБЛЕМИ

Паулин Златанов

zlatanov_p@abv.bg

*Минно-геоложки университет “Св.Иван Рилски”, 1700, София,
БЪЛГАРИЯ*

***Ключови думи:** автопътища, открити рудници*

***Резюме:** Обобщени са основните особености на транспортните артерии в открити рудници. Открити са основните проблеми при технологичните трасета при автотранспорт и при обслужващите пътища. Отделено е подобаващо внимание на обслужващите пътища в най-големия минен комплекс у нас – „Мини Марица изток” ЕАД.*

1. ВЪВЕДЕНИЕ

В настоящия труд авторът се стреми да отрази собствените си схващания за значимостта на транспортните артерии в откритите рудници. В минната практика, в стремежа си да реализират основните си производствени задачи, минните специалисти често подценява рудничните пътища като технология на изпълнение и като техническо поддържане – две важни условия за максимално оползотворяване на техническите параметри на транспортната минна механизация при минимални експлоатационни разходи. От минната практика у нас, частично това отношение към рудничните пътища е пренесено и в академичните среди. По разбираеми причини в тези среди се е формирало отношение към рудничните пътища като към много важни инженерни съоръжения, без които организацията и технологията на разработване и изземване на находищата е невъзможно, но ги възприемат като даденост, която следва безупречно да изпълнява функциите си и не отдават необходимото внимание на особеностите при изграждането и текущото им поддържане. А за значението им не случайно миньорите в някои страни (САЩ, Великобритания, Русия и др.) имат оформени с годините поговорки с еднакво звучене в смисъл, че „пътищата извозват рудата (въглищата)”.

2. ОБЩИ ОСОБЕНОСТИ НА ТРАНСПОРТНИТЕ АРТЕРИИ В ОТКРИТИТЕ РУДНИЦИ

Първата особеност е в това, че независимо от избрания основен технологичен транспорт - железопътен, авто, конвейрен или комбиниран, в който да е открит рудник винаги се изграждат и автопътища [1]. В случаите, когато технологичният транспорт е железопътен, конвейрен или комбиниран, автопътищата имат само обслужващи функции. По тях не се транспортират технологични товари – откривка и/или полезни изкопаеми. Предназначението им е за транспортиране на хора, резервни части и агрегати за тежката минна механизация и консумативи за тях, специализирана техника (прикачни платформи за пренасяне на булдозери, еднокофови багери и др. от една точка на открития рудник до друга и пр.), подвижни ремонти работилници, общостопански товари (строителни материали, взривни материали и аксесоари и др.) и пр.

Втората особеност е, че в откритите рудници транспортните артерии винаги са два типа: постоянни, със срок на служба 10 и повече години, и временни или местими, които имат следните функции:

- технологична: осигуряват връзката на транспортната механизация (работни влакове, автосамосвали и гуменолентов транспорт) с тежката минна механизация (багерите – в забоите и насипообразувателите - при жп и лентов транспорт и насипищните булдозери - при автотранспорт);
- транспортна: по тях се превозват технологични товари.

Третата особеност е, че временните транспортни артерии се местят заедно с напредването на откритите минни изработки. В този смисъл временни са само автомобилните пътища. С изчерпване на задачите им в конкретния забой, те биват унищожавани физически, защото трасетата им остават в отработеното пространство на котлована или се закриват от новата конфигурация на насипищните стъпала. Останалите два вида – жп и лентов транспорт, като конструкция само се изместват на новото им геометрично положение, а като инвентарна част на рудника продължават да изпълняват транспортните си и технологични функции, но на новото им местоположение.

3. ОСОБЕНОСТИ ПРИ РУДНИЧНИТЕ АВТОПЪТИЩА

Първата особеност се отнася и за другите три типа транспортни артерии и изисква по-обстойно изложение, защото всеки открит рудник е уникален сам за себе си по: геоложките и хидрогеоложките условия на находището; прилаганите технология и системи за разкриване; използваната основна минна механизация. От тук произтичат и различията в рудничните пътища (технологични и обслужващи) по отношение на конструкцията на горното строене (пътната настилка при автопътищата и лентовия транспорт или релсо-траверсовата скара в съвкупност с баластовата призма – при ж.п. транспорта). Опитът на автора, собствените му анализи и резултатите от изследователски разработки на други колективи, (разработките са цитирани в края на статията) показват, че ръководствата на откритите рудници най-малко внимание отделят на

състоянието на транспортните артерии и в частност – на автопътищата [2]. Причините за това са много, в т.ч. и в отсъствието на достатъчен потенциал от знания и на ръководните, и на изпълнителските кадри, който би следвало да добият от студентската скамейка.

Това се оказва особено важно за рудниците с технологичен автотранспорт, защото в условията на постоянно растящите цени на енергоносителите и конкретно на дизеловото гориво, особено силно изразени през последните години, транспортните разходи стават все по-структуроопределящи при формиране себестойността на крайната продукция на конкретния открит рудник.

В същото време, засега никъде в практиката на открития добив у нас не съществува създадена система за отчетност, с първични счетоводни документи, с които да се актуват работите не само по изграждане, но и за поддържане и ремонт на рудничните автопътища. Изключение от тази констатация правят само автопътищата с капитален характер, например технологичното трасе на циклично-поточната технология в рудник „Асарел” до Западното му наситище, обслужващият път покрай магистралната лента на рудник „Трояново 1” до Обединени северни насипища и др., които са изпълнени по проект и са заведени като дълготрайни материални активи.

Втората особеност е характерна за всички автопътища в откритите рудници. Повсеместно съществува погрешна практика разходите, потребни за текущото им поддържане и ремонт, да се отнасят в общите разходи. Така те не просто влизат в себестойността и я утежняват, а влизат „инкогнито”, без да се следят, прогнозираат и планират. С други думи, тези разходи не се управляват. Така този сегмент от структурата на себестойността на крайната продукция е всъщност една непозната материя, „тера инкогнита” или „бяло петно” в икономиката на всички открити рудници у нас.

От изложената особеност е ясно, че тук следва да се очакват резерви за снижаване на тези разходи, а така също и резерви за снижение на себестойността на крайната продукция. Това вече поставя и пред минната практика, и пред минната академична общност задачата да се търсят пътища за осмислянето и решаването на този проблем.

4. ПРОБЛЕМИ ПРИ ТЕХНОЛОГИЧНИТЕ ТРАСЕТА

Проблемите, поднесени по-долу (и при технологичните трасета, и при обслужващите пътища) са плод на анализа на автора върху резултатите от цитираните в края на статията разработки. За да съхрани авторството на разработващите колективи на направените от тях изводи, проблемите са поднесени в обобщен вид. Най-съществените са:

■ **Неприемливо големи надлъжни наклони** по някои участъци по пътищата в рудниците „Хр. Ботев” („Мини Бобов дол”), „ОРО” (Открит рудник обединен – Перник), „Асарел” и др. - [3], [4] и [5, което води след себе си до увеличен риск от пътнотранспортни произшествия; ускорява появата и натрупването на остатъчни деформации в пътя, с което се увеличават експлоатационните разходи и за поддържане на пътя, и за поддържане на автосамосвалите; увеличава разхода на гориво.

■ **Неправилно оразмерена дебелина на пътната настилка**, което води до замръзване на земното легло. Последствия от това са: появата на остатъчни деформации с недопустимо големи размери, с характерно разположение по вълнообразна повърхност, което прави експлоатацията на пътя невъзможна; риск за интензивно ускоряване появата на откази по ходовата част и коша на самосвалите, умора на метала в тях и всички възли на окачването; снижаване коефициента на техническа готовност на парка автосамосвали.

■ **Нефункционални** (затрупани, затревени и пр.) **отводнителни канавки**, често са причина за временно задържане на води по трасето (при невзети мерки води до изваждане от строя на цели участъци от пътя), за замръзване на основата на пътя през зимния сезон.

■ **Несъобразяване с хидрогеоложките и метеорологичните карти на БАН за дълбочината на замръзване на почвите** през зимата за конкретните региони, което води до изграждане на отводнителните канавки над дълбочината на замръзване на почвата за конкретния регион; до замръзване на основата на пътя с поява на вълнообразни остатъчни деформации.

■ **Неправилно построен и поддържан напречен профил**. Този често срещан недостатък е причина впоследствие за влошеното отводняване на пътя, за ускорена поява на остатъчни деформации.

5. ПРОБЛЕМИ ПРИ ОБСЛУЖВАЩИТЕ АВТОПЪТИЩА

Обслужващи пътища има във всички открити рудници, а в най-големия минен комплекс у нас - „Мини Марица изток“ ЕАД - автопътищата са само обслужващи. Анализът на резултатите от цитираните, по долу, разработки показва наличието на следните по-съществени проблеми:

■ **Неправилно прокарани и поддържани водопрускащи съоръжения (водостоци)**. Проблемът е повсеместен.

Под неправилно прокарани се разбира, в общия случай, неправилно заустване на входа на водостока и на отточния му край; неправилен напречен наклон спрямо оста на пътя (обикновено е по-малък от предписваните 2 % до отсъствие въобще на напречен наклон); оста на водостока не съвпада с най-ниската част от терена и е изместена встрани от него, което води до задържане на води от към по-високата част на терена спрямо пътя с ефект на завиряване. Следствие от това е появата на големоплощни остатъчни деформации в зоната на водостока.

Под неправилно поддържане на водостока се разбира допускане на наноси в заустващата входна част, с което или съществено се намалява отточната скорост на водата, или водостокът спира да функционира; допускане на затревяване и/или поява на блатна растителност в зоните на заустванията на водостока с ефект като по-горе.

■ **Лошо поддържани, неправилно прокарани и на места липсващи водоотводнителни канавки**.

Под неправилно прокарани канавки се разбира несъобразяване с дълбочината на замръзване с последствия като при аналогичния недостатък при

технологичните трасета; несъобразяване с релефа на терена. Налице са случаи на прокарани водоотводнителни канавки без никакъв смисъл, защото са прекарани не по най-ниската, а по най-високата част на заобикалящия релеф. Такива случаи има по вътрешните и външни насипища на „Мини Марица изток” ЕАД – [7].

Под лошо поддържани канавки се разбира допуснатото затлачване с наноси в тях и/или затревяване и/или допускане на поява на блатни растения в тях. Последствията са като при аналогичния проблем при водостоците.

Липсващите канавки не подлежат на коментар, но също са повсеместно явление. Обикновено се срещат в най-отдалечените участъци и обективно появата им се дължи на недостатъчен контрол по цялата управленска верига: от завеждащият смяна до управителя на рудника.

6. СПЕЦИФИЧНИ ПРОБЛЕМИ ПРИ ОБСЛУЖВАЩИТЕ ПЪТИЩА В КОМПЛЕКСА МАРИЦА ИЗТОК

Както по-горе се подчерта, в „Мини Марица изток” ЕАД автопътищата са само обслужващи. През последните пет години на територията на мините, с оглед снижаване на разходите по погребване на отпадъците от ТЕЦ-ли (основно пепелина) в Обединени северни насипища, са изградени две тръбни ГТЛ-и. Те имат същата конструкция като конвенционалните, но след шлептрегерите на задвижващите станции ролковите гирлянди се монтират по траектория, която от трапецовидна плавно преминава в кръгова, принуждавайки и платното на лентата да заеме тръбна конфигурация. Така практически по цялата дължина на отсечката между задвижващата и обръщателната станция, лентовото платно има формата на тръба, откъдето произтича и наименованието. Тези тръбни ГТЛ-и се изграждат задължително с обслужващи пътища със широчина на пътното платно като при конвенционалните магистрални ленти – 6 m. Изгражданите от мините, както и изгражданите от ТЕЦ-ли обслужващи пътища са с еднотипни пътни настилки: бетонови, асфалтови и трошенокаменни. Проблемите са почти идентични, като разликите само при изграждането на долното им строене. Чувствително по-качествено се работи при изграждането и поддържането на пътищата от ТЕЦ-ли., При тях е налице по-стриктното спазване на предписаните с проекта изисквания: влагане на глини с физикомеханически свойства, позволяващи безпроблемно поемане на поражданите напрежения, послойно изграждане и послойно уплътняване.

Проблемите при обслужващите пътища по отношение на настилките са идентични.

■ При бетоновите

Те имат най-добро поведение за условията в комплекса. Резултатите от измерванията [8] на остатъчните деформации доказват, че те достигат определена крайна стойност, след което консолидират и на практика не се наблюдава поява на нови деформации. Това означава и най-ниски разходи за текущото им поддържане, свеждано само до поддържане на водоотводнителните канавки, водостоците и изгребването на снега през зимния сезон. Недостатъкът е, че са с най-висока цена на линеен метър.

■ *При асфалтовите*

Те са с най-лошо поведение. Натрупването на остатъчни деформации в началото е по-бавно, но веднъж започнал този процес, инертеността му се увеличава с експоненциално засилващо се темпо – [8]. Причините за това са много, като най-съществените са:

- недостатъчно качествено подготвяне на земната основа от фирмите-изпълнителки;
- недостатъчно качествени асфалтови смеси от фирмите-доставчици;
- некачествено извършени строителни работи от фирмите-изпълнители;
- неспазване на всички технически изисквания към технологията на полагане на асфалтовите смеси от фирмите-изпълнители;
- неизбежни наранявания на настилката при инцидентно пресичане на верижна техника. Нараняванията в периоди на замрази и обилни дъждове интензифицират извънредно много процеса на натрупване на остатъчни деформации.

Всичко това е дало основание в [8] да се препоръча на ръководството на „Мини Марица изток” ЕАД да се откаже от по-нататъшно прилагане на асфалтовите настилки в рудниците, което авторът напълно поддържа.

■ *При трошенокаменните*

И тук се срещат множество проблемите. Най-същественият, от тях, е свързан с недостатъчните познания за процеса на натрупване на остатъчни деформации при тези пътища и от тук – за изменението на необходимите разходи по текущото поддържане на настилките в експлоатируемо състояние. На базата на такава информация може да се постигне оптимизиране на необходимите средства за изграждане, текущо поддържане и ремонт на тези пътища, т.е., на средногодишните разходи за целия им планирания срок на служба. Именно това е направено в [8], като заедно с това е констатирана необходимост от незабавно преразглеждане на технологиите за изграждане, поддържане и ремонт на обслужващите пътища с трошенокаменни настилки и създаване на „писани технологии” в ролята им на подобие на известният на минната колегия термин „паспорт на багера”.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Направен е опит да се представят в обобщен вид основните особености и проблеми на рудничните автопътища в откритите рудници у нас, като са използвани резултатите от цитираните изследователски разработки. Акцентувано е равностойно и на технологичните трасета, и на обслужващите пътища, като е наблегнато специално на обслужващите пътища в енергийния комплекс „Марица изток”.

ЛИТЕРАТУРА

[1.] Смилянков А., И. Марков, Д. Христанов, Т. Петров, В. Баликов. За

- рудничните пътища като за недостатъчно изследвана територия. IV международна конференция SGEM 2004, 14 – 18 юни, Албена, 2004.
- [2.] Смилянков А. Наръчник по проектиране, строителство, поддръжане и ремонт на руднични пътища при открит добив. Изд. къща на МГУ „Св. Ив. Рилски”, София, 2001.
- [3.] Договор И 12.2 с „Топлофикация Перник” ЕАД: Изследване за създаване на методическо ръководство за оптимизиране ресурсите за ремонт и поддръжка на рудничните автомобилни пътища и минимизиране на разходите за това. Архив на НИС при МГУ, София, 2002 (*р-л договор А. Смилянков*)
- [4.] Договор 1788 с „Мини Бобов дол” ЕАД: Създаване на методика за рационализиране на разходите за поддръжане и ремонт на рудничните автопътища в условията на рудник „Хр. Ботев”. Архив на НИС при МГУ, София, 2004 (*р-л договор А. Смилянков*).
- [5.] Договор с „Асарел Медет” АД: Създаване на писани технологии за строителство, поддръжане и ремонт на рудничните пътища по технологичните трасета на рудник „Асарел”. Архив на „Асарел-Медет” АД, Панагюрище, 2004 Архив на НИС при МГУ, София, 2002 (*р-л договор А. Смилянков*).
- [6.] Договор И 12.1 с мина „Витрен” ЕАД: Изследване за създаване на методическо ръководство за оптимизиране на ресурсите за ремонт и поддръжане на рудничните автомобилни пътища. Архив на НИС при МГУ, София, 2002 (*р-л договор А. Смилянков*).
- [7.] Договор с рудник „Трояново 1”: Оптимизация за минимизиране на разходите за строителство, поддръжане и ремонт на прилаганите пътни настилки в условията на рудник „Трояново 1”. Архив на рудник „Трояново 1”, с. Трояново, 2008 (*р-л договор А. Смилянков*).
- [8.] Договор 1928 с „Мини Марица изток” ЕАД: Оптимизация с цел минимизиране на средногодишните разходи за строителство, поддръжане и ремонт на сега прилаганите пътни настилки за обслужващите руднични пътища в ненарушен и нарушен масив за условията на рудниците на „Мини Марица изток” ЕАД. Архив на НИС при МГУ, София, 2008 (*р-л договор А. Смилянков*).