

## О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*На высокогорных извилистых дорогах горнодобывающей промышленности односкатный поперечный уклон проезжей части, направленный на косогор, способствует безопасности движения и дорожному водоотводу. Выдвигается идея, что отрицательный уклон виража имеет некоторые преимущества по сравнению с положительным.*

**Ключевые слова:** вираж, склон, кювет, трасса, рельеф, профиль.

При проектировании промышленных дорог горнодобывающей отрасли возникают множество проблем, связанных с проектированием плана, продольного и поперечного профилей. Если проектирование продольного профиля контролируемый процесс - он полностью обусловлен трассированием плана дороги, то проектирование самой трассы и поперечного профиля в горных условиях зависит от рельефа и геологических особенностей местности. Чем больше рельеф местности изрезан бассейнами суходолов и ручьев, тем извилистей получается трасса. Наиболее распространенный вид разбивки горизонтальных кривых - переходные кривые с круговой вставкой. В этом случае перед проектировщиками встают две трудности: выдержка минимального радиуса кривой и соответствующей ей длины переходной кривой в пределах соседних кривых [1]. Эти две проблемы взаимосвязаны и противоречивы. Так, стремление проектировщика увеличивать радиус круговой кривой требует применения более длинной переходной кривой и "соседние" тангенсы трудно помещать между вершинами углов поворота. В таких случаях, обычно, уменьшают радиусы кривых, чтобы "соседние" тангенсы не "вошли" друг в друга.

Так, например, при соседних углах поворота в  $60^\circ$  с общим плечом 51 м можно вписать две клотоидные кривые с круговой вставкой радиусом 30 м, или две круговые кривые радиусом 44 м. Следовательно, при разбивке соседних обратных кривых только круговыми вставками, радиусы можно увеличивать примерно в 1,5 раза. Но возникает другая проблема - как быть с виражом, ведь при обратных кривых необходимо устраивать виражи с уклонами в противоположные стороны.

Предлагается на всех кривых устраивать одинаковый поперечный уклон, направленный к косогору. Естественно, на кривых, обращенных выпуклостью на косогор, установится отрицательный вираж. По части уменьшения скорости движения автотранспорта не стоит особенно беспокоиться, поскольку на этих кривых радиусы увеличиваются примерно в 1,5 раза, о чем было намечено выше. Но при таком решении появляются множество преимуществ, в том числе:

- улучшаются условия поперечного и продольного водоотвода в связи с тем, что вода, поступающая со склонов и поверхности дороги в кювет, устроенный со стороны косогора, стекает вниз до водопропускного сооружения, не повредив обочины и откосы земляного полотна с низовой стороны;

- поскольку проезжая часть имеет односкатный поперечный уклон, обращенный к косогору, то движение автомобилей, особенно большегрузных, происходит без поперечных колебаний, что немаловажно при скользком покрытии;
- в некотором смысле повышается безопасность движения, поскольку у водителей появляется уверенность, что в случае аварийной ситуации есть возможность "упираться" на крутой откос выемки со стороны косогора. Эта версия подтвердилась экспериментальными исследованиями [2].

Остается дилеммой вопрос отгона установки рулевых колес транспортных средств в нужное направление на стыке обратных кривых. Утешиться можно тем, что скорости движения большегрузных автомобилей невысокие, базы у них короткие, проезжие части дорог широкие – это перечень обстоятельств, способствующих укорочению отгона.

В действующих ныне СНиП 2.05.07-85\* "Промышленный транспорт" издания 1989г. разрешается применение отрицательного виража "Для участков дорог, расположенных в горной местности и на транспортных бермах в карьерах при косогорах круче 1:2, поперечный профиль проезжей части допускается проектировать односкатным с уклоном 20 % в сторону вышележащего уступа. Обочины в этом случае должны иметь поперечный уклон, одинаковый с уклоном проезжей части" (п. 3.31). Устройство отрицательного виража разрешается также по Строительным Нормам Республики Армения IV-11.05.02-99 "Автомобильные дороги" "На высокогорных участках дорог III-IV категорий с частыми снегопадами и гололедами в зимнее время года при извилистой трассе на кривых в плане, обращенных выпуклостью к склону, при соответствующем технико-экономическом обосновании допускается устраивать обратный поперечный уклон с расчетным отрицательным уклоном виража 20 %" (п. 5.11).

Если в СНиП "Промышленный транспорт" необходимость устройства отрицательного виража акцентируется поперечным уклоном косогора, то в СНРА "Автомобильные дороги"-высокогорностью и климатическими условиями. Все же между этими акцентами есть взаимосвязь-предполагается, что при переработке Строительных Норм Промышленного транспорта и Автомобильных дорог к условиям применения отрицательного виража будут предъявлены более идентичные требования.

Следует обратиться к другой проблеме - об уширении проезжей части на кривых. При извилистой трассе дороги устройство уширения-важный как для проектировщика, так и строителя. Ширина проезжей части по длине дороги получается переменной, кое-где приходится уширять также и земляное полотно. Дело осложняется при плановом решении, предложенном выше - при разбивке трассы со стыковкой соседних кривых круговыми вставками. В таком случае уширение проезжей части соседних кривых, имеющих различные радиусы, просто невозможно. Из сложившейся ситуации можно выйти, приняв ширину проезжей части постоянной, уширенной за счет обочин, оставив для них минимальную ширину. В случае необходимости можно уширить земляное полотно. При таком решении будем иметь постоянную ширину проезжей части и земляного полотна, что намного упростит процесс проектирования и, особенно, строительства.

Приведенные выше предложения были успешно применены автором в 2008-2011гг. в ЗАО "Горнометаллургическом институте".

ՀԱՆՔԱՐԴՅՈՒՆԱԲԵՐՈՒԹՅԱՆ ԱՎՏՈՍՈՒԲԼԱՅԻՆ ՃԱՆԱՊԱՐՀՆԵՐԻ ՆԱԽԱԳԾՄԱՆ  
ՄԻ ՔԱՆԻ ԱՌԱՆՁԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

*Բարձր լեռնային ոլորապտույտ հանքարդյունաբերական ճանապարհների երթևեկային մասի միաթեք լայնական թեքությունը՝ ուղղված դեպի լանջը, նպաստում է ինչպես երթևեկության անվտանգությանը, այնպես էլ ճանապարհային ջրահեռացմանը: Պարզաբանվում է, որ միաթեք վիրածը ունի մի քանի առավելություններ երկթեքի համեմատությամբ:*

**Առանցքային բառեր.** *վիրած, լանջ, առու, ծրագիծ, ռելիեֆ, պրոֆիլ:*

R.G. Makaryan

**ON SOME PECULIARITIES OF DESIGN OF HIGHWAYS' MINING ROADS**

*On the mountain mining roads a cross fall, directed to the slope, promotes traffic safety and road drainage.*

*The article presents the idea, that the negative super elevation has some advantages compared to positive.*

**Keywords:** *super elevation, slope, ditch, route, relief, profile.*

**Литература**

1. **Макарян Р. Г.** О переходных кривых на горных автомобильных дорогах// Сборник материалов Год. научн. конференции ГИУА. - 2000. - Т. 2. - С. 466-467.
2. **Макарян Р. Г., Мхитарян В. В.** Об устройстве отрицательных виражей на кривых горных автомобильных дорог// Бюллетень строителей Армении. - 1999. - N 8 (спец.вып.). - С. 22-23.

**Մակարյան Ռոբերտ Գուրգենի, տ.գ. թ., դոցենտ** (ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՀՀԱՀ, Ավտոմոբիլային ճանապարհների ամբիոն, (055)575313:

**Макарян Роберт Гургенович, к.т.н., доц.** (РА г. Ереван) – НУАСА, кафедра Автомобильных дорог, (055)575313.

**Makryan Robert Gurgen, doctor of philosophy (Ph.D) in Engineering, associate prof.** (RA, Yerevan) - NUACA, chair of Highway Design, (055)575313.

Ներկայացվել է՝ 09.09.2013թ.

Ընդունվել է տպագրության՝ 20.09.2013թ.