

6. Лайцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. / Л.Г. Лайцянский – М.: Наука, 1970. Изд. 3 перераб. и дополн. – 904 с.
7. Серрин Дж. Математические основы классической механики жидкости / Дж. Серрин – М.: ИИЛ, 1963. – 256 с.
8. Соболев С.Л. Управление математической физики / С.Л. Соболев. – М.: - Л.: ГИТТЛ, 1947. – 440 с.
9. Хорольская Т.В. Робототехнические системы – интенсификаторы процесса обогащения труднообогатимых руд / В.П. Хорольский, Т.В. Хорольская, Е.К. Бабец // Збагачення корисних копалин – Вип. 24 (65) – Дніпропетровськ. – 2005 – с. 91 – 100.
10. Борисов Ю.М. Электротехника / Ю.М. Борисов, Д.Н. Липатов, Ю.Н. Зорин // учебник для Вузов. М.: Энергоатомиздат. 1985. – 552 с.
11. Хорольская Т.В. Оптимизация проектных решений в системе робототехнологического управления процессом доводки концентрата / Е.К. Бабец, В.П. Хорольский, Т.В. Хорольская // Разработка рудных месторождений. Вып. 1(90). – Кривой Рог. – 2006. – с. 109 – 113.
12. Авт. св. СССР 580904. Электромагнитный гидроциклонный сепаратор: М кл². ВОЗС 1/02/ В.П. Хорольский – 2147189/22-03; Заявл. 20.06.75; опубл. 25.11.77. Бюл. № 43.

Рукопись поступила в редакцию 21.03.15

УДК 621.3.029.4: 622.785

S.V. FILATOV, cand. of tehn. sciences, associate professor
S.A. ZHUKOV, doctor of engineering sciences, professor
I.V. GIRIN, senior teacher, A.S. FILATOV, master's degree
Krivoy Rog Technical University

JUSTIFICATION OF PARAMETERS AND CONSTRUCTION TECHNOLOGY OF OPEN PIT ROADS

Justification reduction of overburden operations in the application of concave cross-section of transport berms. The road is a complex engineering structures to ensure continuous and convenient movement of vehicles with standard speeds and loads with minimal cost of fuel and lubricants. Its main elements are in terms of track road (road axis horizontal position on the ground), the angle of rotation, straight and curved sections.

The design parameters for transport berm width of convex and concave cross-section shown in the Fig. 1.

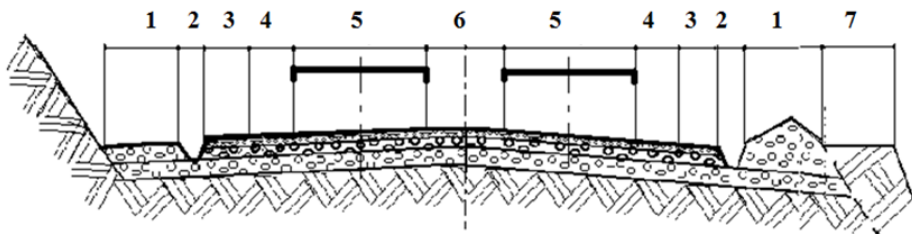


Fig. 1. The design parameters of two-lane transport berm open pit mining

As seen from it, width two-lane road open pit mining with a convex cross-section, located on the ledge, consists of a shaft or a measure of the width of the zone of spilling 1 (3 m) of water drain or ditch draining 2 (1,5 m), a pedestrian-term track 3 (1,5 m), psychological strip caused a cab dump 4 (2 m), width of 5 to dump mirrors (7 m), the distance between opposing dump 6 (7 m) and safety berm 7 (3 m). The total width of the transport berm is 40 m and the width of the transfer belt - 28 m.

The total width of the transport berm on which the two-way road open pit mining with a convex cross-section according to is 40m and the width of the transfer belt - 28 m.

The width of the berm transport of two-way highway with a concave cross-section, also consists of the above parameters, but less than in the previous case. This is achieved by: placing water drain ditches 2 in the transverse area of the road (3 m), cancellation pedestrian walkway 3 with side slopes scarp (1,5 m), and reducing the distance between the counter supersize trucks (up to 5 m) by increasing stabilization stability and improve the safety of its movement.

Using concave cross-section surface movement will allow reducing the transport width of the berm from 40 to 35 meters due to the location of the drain ditches in the middle zone of the road, reducing the distance between opposing dump by increasing their stability, which will not affect the dynamic performance and speed of trucks.

Reducing the width of the berm transport (Fig. 2), for example on 5 meters will enable to increase the angle slopes board open pit mining on 2° , which, in turn, reduce the volume of overburden operations V_1 in the application of concave cross-section quarry road towards to the volume V_2 , which are needed in expanding existing berms according to GOST.

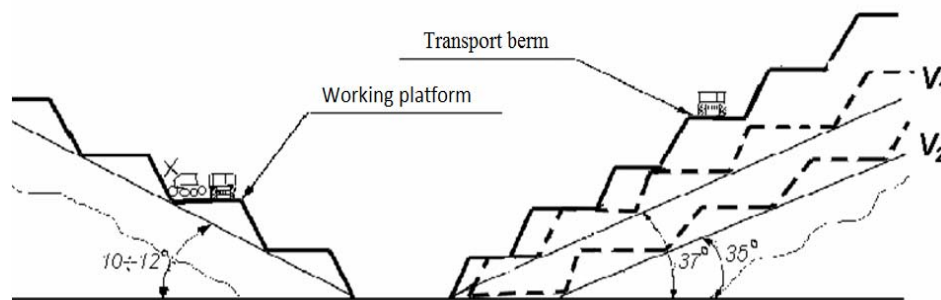


Fig. 2. Reduction of overburden operations in the application of concave cross-section of transport berms

Technology transport formation open pit mining berms depressed transverse profile. The main objective of the formation of transport berms in the open pit mining is to provide the transportation of rock mass that meets the needs of efficient and safe operation of heavy vehicles. Such activities include directly forming themselves berms; preparation, processing and delivery to the place of work of stone ballast and other materials, stacking layers of pavement and seal them; forming lateral stops road surface; profiling of surface movement and handling of binders and arrangement of necessary facilities (gullies and drainage, footpaths, fences, etc.).

The main feature of open development is that, unlike of open pit roads general use, which are based construction companies specialized in quarrying, because of the high intensity work, frequent changes in surface workings, a single object orientation technology - rocks - roads created and fitted within the overall field development technology and certain manufacturing processes.

The most difficult is the process of pavement structure, which consists of a series of successive manufacturing operations. All major operations must be coordinated so as to exclude or poor performance of any of them significantly reduces the resistance of pavement.

After planning and subgrade compaction begins recovering broken road markings. Then performed and adding curb. The main purpose of roadside open pit mining on the roads - the formation of lateral palm pavement, so as gravel is not bound jointing material. In addition, the repair coating material to make roadside, and sometimes use them to move, so they should be strong enough.

In practice, the system is recommended to perform roadside follows. In planned and compacted roadbed along the boundaries of the future roadway notice the place of unloading dump the rate of filling the full amount roadside. To form the roadside as equal bands performed paring of breed by bulldozer. Then turning to the bulldozer blade or motor grader blade cuts the axis of the central lane roadway. Thus, formed a "trough" in which zvozytsya and placed gravel required for the road surface structure (Fig. 3).

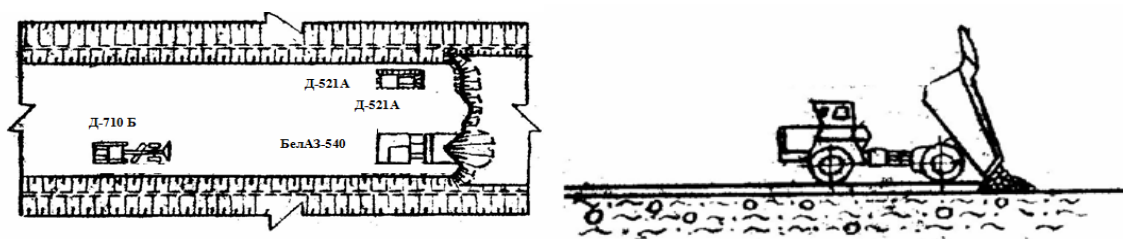


Fig. 3. Preparation of subgrade

Road coating formed from gravel to be entered into the required thickness layers. The main technological operations while distribution is found by calculation amount of gravel on the surface of the carriageway road and compaction of each layer.

For leveling gravel layers and the formation of the required thickness used bulldozers and open pit mining graders, providing design cross-section of carriageway roads. Laying gravel thin layers can be performed using existing in each open pit mining towed or self-propelled devices.

For normal road surface layers forming the largest size fractions of crushed stone should not exceed 0.85 layer thickness. Before styling track road surface should be cleaned from snow, ice and extra items. Aggregates shall be free from snow and ice. The thickness of the overlay at one layer of gravel must meet weight wheels and not exceed 20 cm (Fig. 4).

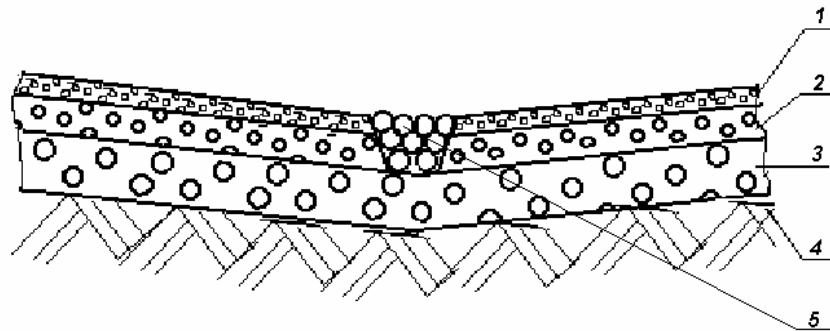


Fig. 4. Formation of pavement layers : 1 - Monolithic layer thickness of 20 cm; 2 - Layer redistribution of stresses thickness of 40 cm; 3 - Draining layer thickness of 60 cm; 4 - Reinforcing layer or bedrock; 5 - Drain ditch.

The required strength and durability of the pavement layers of gravel compaction is achieved. Seals are final and responsible operation. It does not involve high costs because they do not need materials, but can reduce productivity and rates of road works on the device.

In sealing layer consumes about 30% of all expenditure on roads career placement. This should provide a significant specific pressure. In these conditions, it is recommended to use motor rollers with hard rollers that can develop pressures up to 65-75 kg/cm². Hard rollers are divided into smooth, lattice, ribbed and cam. In action on the sealing material there are statistical and vibratory rollers with hard rollers. In career terms can be used as self-propelled and towed rollers. Self-propelled rollers are more flexible and comfortable in terms of organization of work. Towed rollers are structurally simple and low cost.

In the structure of roads on the horizon with loose rocks subgrade compaction is the most effective use of rollers pneumatic tires, especially related to compaction of soils. Rollers pneumatic tires provide maximum contact pressure to 15-18 kg/cm². Because they are used in cases where marginal seal material resistance is small, but the material shows a bunch of property that requires long loads. A large area of contact with the surface of pneumatic tires is ensuring their longer effect than wheels with hard rollers.

Seal the lower layer is in two stages: first, compression, then - seal. Seal the top layer is carried out in three steps (Fig. 5): compression, the rolling and the final seal of bowing.

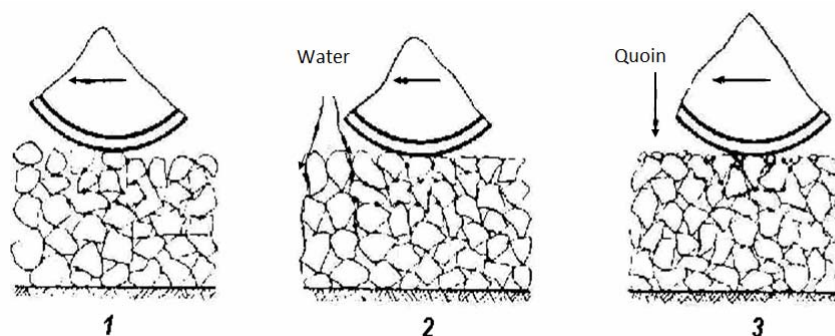


Fig. 5. The process seals the top layer macadam: 1 - Compression; 2 - The rolling; 3 - Final seal of bowing

Roller compaction should be selected based on the characteristics of the stone material and technology sealing layers. The strength of the layer as compaction increases as the mass of the rick and specific pressure that it creates, the transition from one technology to another reception should gradually increase. In the first phase seal is the most significant movement of gravel; little resistance layer that allows light rollers 3-6 tons.

To reduce resistance interactions pieces of rubble and provide natural curing of cement (rock flour, which is formed during compaction) early in the second period of the layer is compacted, watered. Water consumption, providing moisturizing layer of gravel all depends on its class and increases for sedimentary rocks. The consumption rate of water is consist 15-25 l/m².

In the third period compaction is performed in seal of bowing of the gravel layer. To do this, the surface layer is applied quoin size 10-15 mm, which fills the voids between particles of gravel and to unwedge them. Wedges consumption is 1,5-2 m³ per 100 m² surface carriageway road. For unwedge gravel used rollers weighing 10-15 tons. At the beginning of the third period rubble seal watered spent 10-12 l/m². The purpose of irrigation is the same as in the second period. Number of passes rick should not exceed 10-15. In the case of weak to unwedge gravel to be additionally put on his rump stone surface size of 3-10 mm and stone bran 3-5 mm.

When a new profile seal road surface is very important to follow a consistent technology works (Fig. 6).

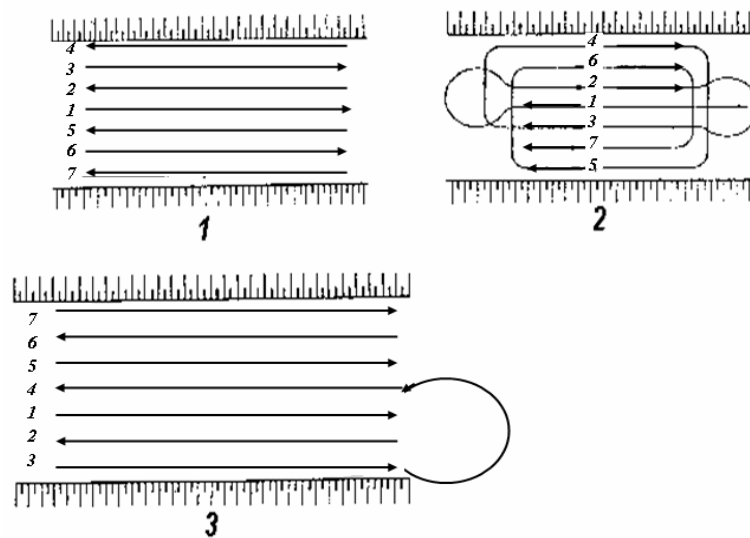


Fig. 6. Plans motion compaction rollers road paintings: 1 – Shuttle; 2 – Ring; 3 - Combined

Seals and rolling should start from the axis of the road, as shown in Fig. 6. In the first pass roller processes the middle lane. The following passages rick should overlap by 1/3 of the width of the roller. In the area of roadside number of passes rick should be lower, and as we approach the axis of the road - more.

The degree of compaction should be carefully monitored. It is important to see to it that there be "rolling", where there is intense destruction of the surface layer of gravel. When the compaction process at the next aisle roller leaves the track and gravel thrown at the rick collapses, sealing should be regarded as complete.

When equipping transport communications prolonged use may be appropriate to cover bands roads that meet sustainable trajectory of wheel dump truck, concrete road slabs.

This measure will increase the life of many ways to cut costs in the current restoration of road surface and significantly improve the performance of the trucks, especially on tire wear.

Themselves plate can be used repeatedly, as their assembly and disassembly is simple enough.

References

1. Васильев А.П. Эксплуатация автомобильных дорог и организация дорожного движения. М.: Транспорт, 1975-1990.
2. Баловнев В.И. Дорожно-строительные машины и комплексы. М.: Транспорт, 1975-2001.

3. Бойчук В.С. Довідник дорожника. К.: Будівельник, 1979-1995.
4. Раннев А.В., Полосин М.Д. Устройство и эксплуатация дорожно-строительных машин. М.: Академия, 2005
5. Полосин М.Д., Ронинсон Э.Г. Техническое обслуживание и ремонт дорожно-строительных машин. М.: Академия, 2005.
6. Зорин В.А. Ремонт дорожных машин, автомобилей и тракторов. М.: Академия, 2006.
7. Грифф М.И. Основы создания и развития спец. автотранспорта для строительства. М.: АСВ, 2003.
8. Гаврилов К.Л., Забара Н.А. Дорожно-строительные машины иностранного и отечественного производства. М.: Майор, 2006.
9. Гирин В.С., Жуков С.А., Крейсман Э.А., Босняк Н.Г. Специализированные автотранспортные средства. Учебн. пособие. Днепропетровск. - Наука и образование, 2004. – 345 с.
10. Гирин В.С., Жуков С.О., Крейсман Е.А., Босняк М.Г. Спеціалізовані автотранспортні засоби. Навчальний посібник 2-ге вид., перероб. і доп. – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2005. - 296 с.
11. Гирин В.С., Жуков С.О., Крейсман Е.А., Босняк М.Г. Спеціалізовані автотранспортні засоби. Навчальний посібник. (Видання друге, переро. і доповнено). Кривий Ріг: Видавничий дім, 2008. – 246 с.
12. Пахомов В.І., Гирин В.С., Жуков С.О. Эффективность рациональных режимов эксплуатации автосамосвалов при разработке глубоких карьеров. Монография. Кривой Рог: Издательский дом, 2008. -148 с.
13. Крейсман Е.А., Філатов С.В., Жуков С.О., Гирин В.С. Ефективність поперечного профілювання берм при будівництві кар'єрних автодоріг. Дніпропетровськ. Наука і освіта. 2004.- 258 с.

A manuscript entered release 12.03.15

УДК 624.012.45

О.І. ВАЛОВОЙ, канд. техн. наук, проф.,

О.Ю. ЄРЬОМЕНКО, М.О. ВАЛОВОЙ, кандидати техн. наук, доц.
Криворізький національний університет

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ МЕТОДІВ РОЗРАХУНКУ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ

Нові нормативні документи зобов'язують проводити проектування конструкцій на основі нелінійної деформаційної моделі. Деформаційні моделі, покладені в основу розрахунку, більш точно відображають фактичну роботу елементів під навантаженням, але, водночас, значно ускладнюють розрахунок. Проектування, навіть нескладних елементів, перетворюється на доволі трудомісткий процес або потребує використання спеціальних обчислювальних комплексів. У той же час, методики розрахунку на міцність та жорсткість наведено у відміненому СНіП характеризуються, відносною простотою але також мали значні недоліки.

У зв'язку з викладеним, є порівняння результатів розрахунку залізобетонного елемента за діючими до недавня та теперішніми нормами, а також європейськими нормами з фактичними показниками його міцності, отриманими експериментально.

Проведене порівняння експериментальних результатів випробування підсиленої залізобетонної балки з розрахунковими значеннями (за чинними і європейськими нормами та за деформаційним методом).

Проблема та її зв'язок з науковими та практичними завданнями. Минуло доволі багато часу з моменту набрання чинності нормативних документів, які регламентують питання проектування бетонних та залізобетонних конструкцій - ДБН В.2.6. - 98:2009 [1] та ДСТУ Б.В.2.6 - 156:2010 [2]. Останні впроваджували з метою гармонізації національної нормативної бази з міжнародними нормами та стандартами. Досягнуто наближення до європейських стандартів EN 1992-1-1:2004 і EN 1994-1-1:2004. Останнє дозволяє використовувати в Україні міжнародний досвід проектування бетонних та залізобетонних конструкцій.

Нові нормативні документи зобов'язують проводити проектування конструкцій на основі нелінійної деформаційної моделі. Деформаційні моделі, покладені в основу розрахунку, більш точно відображають фактичну роботу елементів під навантаженням, але водночас, значно ускладнюють розрахунок. Проектування, навіть не складних елементів, перетворюється на доволі трудомісткий процес або потребує використання спеціальних обчислювальних комплексів. У той же час, методики розрахунку на міцність та жорсткість наведені у відміненому СНіП характеризуються, відносною, простотою але також мали значні недоліки.

У зв'язку з викладеним є порівняння результатів розрахунку залізобетонного елемента за діючими донедавна та теперішніми нормами, а також європейськими нормами з фактичними показниками його міцності, отриманими експериментально.