

торого по жалобу разогретый материал ведрами переливали в машину Гурреля (рис. 1, стр. 34).

Опыт 1930 был неудачен по трем причинам: вследствие невозможности при переливании ведрами иметь одинаковую скорость течения, задание на изготовление эмульсии не было сопровождено точной рецептурой, проверенной в лаборатории, и наконец—неправильное применение полученной эмульсии на опытном участке.

Этот опыт показал, что установка нуждается и в исправлении механического оборудования.

Основой в установке является машина Гурреля, работающая по следующему принципу. Смесь битума и воды через воронку и трубу (1) поступает в пространство между двумя скрепленными дисками, представляющими ротор, укрепленный на врачающемся валу (3). Между ротором и стенками кожуха имеется узкая щель (5), через которую действием центробежной силы проталкиваются и битум и водный раствор эмульгатора. Благодаря этому продавливанию, а также растиранию происходит размельчение битума. Готовая эмульсия вытекает через две трубы.

Процесс производства эмульсии может быть разделен на три момента: приготовление исходных материалов, изготовление эмульсии, затаривание.

Битум, доставляемый в деревянной и в железной таре, содержит всегда некоторое количество воды, а потому при варке дает большое количество пены, замедляющей разогревание битума до необходимой температуры.

Битум считается готовым по достижении им температуры 145°.

Водный раствор эмульгатора готовится в смесителе, снабженном лопастной мешалкой, и затем перекачивается или в запасный бак, или в котел для разогрева. Емкость смесителя 500 л, запасного бака 5 т. Котел для разогревания раствора имеет внизу систему параллельных дымопроводов, ускоряющих разогревание. Температура воды должна быть около 80°.

Когда и битум, и раствор готовы, т. е. когда они достигли нужной температуры не менее 110°, разогревают посредством этого нагретого раствора машину Гурреля настолько, чтобы вал, на котором находится ротор, мог свободно вращаться. Затемпускают в ход машину,пускают тонкой струей раствор и, когда он покажется в виде пены у выводного отверстия, открывают немного и битумный кран. Увеличивая затем ток и битума и воды, следят за тем, чтобы внутри воронки, куда прежде всего попадают и раствор и битум, все время была пена. В зависимости от температур раствора и битума пена будет наблюдаться при различных количественных соотношениях исходных материалов битума и воды. Точной закономерности здесь пока подметить не удалось, но что это регулирование концентраций битума в эмульсии вообще говоря возможно,—в этом можно быть уверенным.

Полученная эмульсия из машины попадает в приемный бак. Очень часто затаривание в бочки или в гудронатор производилось в то время, когда эмульсия еще горячая. Это—неправильно, так как теплая еще эмульсия дает большое количество пены, сильно загрязняющей и замедляющей работу.

Основным требованием к приемнику и таре и средствам перекачки является их чистота. Небольшие количества воды невредны, как и остатки битума. Эмульсия, находящаяся в бочках или в гудронаторе, перед употреблением должна быть перемешана. Перемешивание в бочках достигается обыкновенным их перекатыванием.

Работа на эмульсионной базе летом 1931, несмотря на окончательный результат, не лишина была некоторых неизменных, сильно мешавших работе, а именно: трудность достать некоторые материалы не позволила начать

работу в намеченный срок. Котел для разогрева раствора был доставлен очень грязным. Грязь заключалась в битумной полутвердой накипи, которую лишь отчасти в течение нескольких суток удалось отварить водой и затем собрать сверху.

Битум иногда содержал до 12% воды и не имел постоянной пенетрации. Рабочие, бывшие на базе вначале, совершенно не были знакомы с варкой битума, а потому на изготовление одного котла битума (3 т) иногда требовалось до 72 часов.

За период с 18 июля по 30 сентября было изготовлено 260 т эмульсии различных рецептов, причем брали битум № 2 и № 3 без всяких добавок и битум с добавками 2-4% каменноугольного масла или размягченный добавлением в него полугудрона.

Такое разнообразие применения эмульсии, сопровожденное соответственными наблюдениями за производством дорожной одежды и за состоянием ее при дальнейшей службе, позволяет сделать обстоятельные выводы о целесообразности применения эмульсии в дорожной практике.

Сделать вывод об окончательных результатах применения эмульсии можно будет лишь тогда, когда полученная с эмульсией дорожная одежда переживет осень с ее дождями, зиму с ее морозами и весну с бурными ветрами, но то, что наблюдается сейчас, несмотря на некоторые производственные ошибки (неправильный гранулометрический состав высевов, плохая очистка дорожного полотна и др.) говорит о положительном результате применения наших первых советских эмульсий, полученных в производственном масштабе по рецептам Риата.

Н. М. Смирнов

ИСПЫТАНИЕ НА ОПЫТНОЙ ДОРОЖКЕ КРУПНЫХ ПЕСЧАНО-ГЛИНИСТЫХ И ГРАВИЙНЫХ СМЕСЕЙ

Производственное испытание грунтовых и гравийных покрытий является поверхкой лабораторной работы над изучением функциональной зависимости их свойств от их механического состава.

Настоящая работа была перенесена из стен лаборатории на опытную дорожку Нади, и таким образом изучение свойств смесей приближало нас к более реальным условиям и обстановке.

Первым вопросом было поставлено изучение влияния заполнителя на прочность крупных песчано-глинистых смесей. Лабораторные опыты показали, что сопротивление грунта внешним механическим воздействиям зависит не только от содержания в нем глинистых частиц ($<0,005 \text{ mm}$) являющихся связующим материалом, но обуславливается содержанием в грунте пылеватых частиц ($0,05-0,005 \text{ mm}$), которые принято в настоящее время называть «заполнителем». Если в грунтовую смесь, состоящую из песчаных частиц в 2-1 mm и глинистых, вводить пылеватые частицы (до известного предела), то временное сопротивление скатию и вдавливанию такой смеси сильно возрастает.

Проверка влияния заполнителя была внесена на опытную дорожку, где было заложено шесть опытных участков. Дорожная одежда каждого из них характеризовалась большим или меньшим содержанием в ней пылеватых частиц.

Механический состав испытанных участков выражался следующими характеристиками.

Табл. 1

Уг	Песчаные частицы					Пылевидные частицы					Глина	
	40—20 mm	20—10 mm	10—4 mm	4—2 mm	2—1 mm	1—0,5 mm	0,5—0,25 mm	0,25—0,05 mm	0,05—0,01 mm	0,01—0,005 mm		
1	—	2,26	5,68	19,11	31,62	8,82	4,45	5,91	5,54	8,18		8,48
2	—	3,03	5,79	17,47	26,69	10,33	3,82	7,90	11,56	13,72		
3	—	2,35	4,78	16,13	29,13	9,26	3,29	6,20	10,72	17,99		
4	—	1,56	4,28	13,00	20,00	8,48	3,08	6,79	8,26	21,29		
5	1,64	2,44	5,00	12,34	20,17	6,23	3,60	7,40	13,22	31,29	1,545	12,61
6	10,54	15,90	12,30	10,30	10,44	4,77	2,87	5,29	13,15	28,67	6,95	7,79
										20,10		

Как видно из этой таблицы, количество пылеватых частиц в первых участках варьировало от 13 до 31%.

Толщина дорожной одежды из грунтовых смесей была в уплотненном состоянии около 15 см, (с колебаниями от 12 до 15 см). Уложенная на основание и тщательно выравненная по всему участку смесь подвергалась уплотнению катком в два приема: сначала по участку делали 30 проходов катка с удельной нагрузкой 15 кг на 1 см, а затем 20 проходов с нагрузкой 20 кг на 1 см. Участки подвергались испытанию дисками-тележки, скорость движения которой равнялась 3 км в час. После 100 проходов тележки по одному месту движение прекратили и производили наблюдение над величиной колейности и общим состоянием участков.

Полученные при этом данные приведены в следующей таблице:

Табл. 2

№ участков	Влажность во время испыт. в %	Средняя глубина колеи в см	Колебания колейности в см	Общее состояние участка	
				1	2
1	4,42	6,5	3,5—14	Удовлетворительный	
2	5,34	2,5	2—3,5	Хороший	
3					
1 половина..	7,9	8	3—10	Удовлетворительный	
2 половина..	4,54	2	1—3,5	Очень хороший	
4					
1 половина..	6,86	3	2—4	Хороший	
2 половина..	12,74	16	12—22	Мало удовлетворит.	
5	12,26	10,5	8—17,5	Ниже удовлетворит.	
6					
1 пол. вина..	10,59	13	10—17	Ниже удовлетворит.	
2 половина..	6,46	5	2,5—7	Удовлетворительный	

Сравнивая устойчивость отдельных участков между собой по глубине колеи и общему состоянию, можно сказать, что лучшими участками при приблизительно одинаковом увлажнении полотна будут участки 3-й и 2-й, приближающиеся к ним участок 4-й, менее удовлетворительными будут участки 1-й и 6-й.

Образовавшаяся колейность была заглажена катком с нагрузкой 20 кг на 1 см. Всего при этом сделано 20 проходов. По окончании укатки дорожное полотно подвергнули вторичному испытанию: после 10, 46, 100 и 106 проходов тележки производили измерение колейности как и при первом испытании. Данные испытания сведены в табл. 3.

Сравнивая механический состав смесей участков с результатами их испытаний, получается, что свойства смесей находятся в функциональной зависимости от их механического состава. Так, по испытаниям лучшим участком является № 3, который содержит 7,56% глинистых частиц, 21,27% пылеватых частиц и осталось количество распределяется между песчаными и гравийными частицами с некоторым превышением первых. К этому участку прибли-

жается по качеству второй, гранулометрический состав которого почти тождествен составу третьего. За ними следует участок № 1, который содержит 8,4% глинистых частиц, 13,6% пылеватых и с таким же распределением песчаных и гравийных частиц как и у предыдущих. Этот участок в отношении устойчивости уступает предыдущим №№ 3 и 2, особенно в начале испытаний. Его поведение следует отнести за счет недостаточного содержания в нем пылеватых частиц. Что касается участка № 4, то он содержит глинистых частиц 11,3%, пылеватых 31,3% и в отношении скелета—превышение песчаных частиц над гравийными. Участок этот имел меньшую устойчивость и большую пыльность. Эти его свойства очевидны обуславливались содержанием в нем избытка пылеватых частиц (заполнителя).

То обстоятельство, что 30%-ное количество пылеватых частиц явилось уже большим количеством, сказывающимся на уменьшении устойчивости полотна, объясняется тем, что в скелете данной смеси наряду с песчаными частицами входят и гравийные (отличие от мелкой песчано-глинистой смеси), для которых песчаные частицы являются заполнителем. Этим обусловливается меньшая пористость скелета этих смесей по сравнению с пористостью скелета песчано-глинистых смесей, а потому такие смеси требуют меньших количеств пылеватых частиц для заполнения их пор.

Участки №№ 5 и 6 по своему состоянию во время испытания мало отличались один от другого: в сухом состоянии оба, особенно при большом количестве проходов тележки, обладали сильной тенденцией к пылеобразованию и сравнительно высокой колейностью; в сыром состоянии они разрезались и давали глубокую колею, характерную для сильно глинистых смесей. По механическому составу они значительно между собой различались (см. таблицу), причем на участке № 6 гравийных частиц было почти в два раза больше, чем песчаных, так что смесь № 6 по существу являлась уже не крупной песчано-глинистой смесью, а гравелистой.

Сильная пылеватость этих смесей в сухом состоянии как и у участка 4-го объясняется избыточным количеством пылеватых и глинистых частиц, которые, растираясь дискаами тележки, давали пыль.

Неустойчивость же этих смесей в сыром состоянии объясняется избытком для крупно-зернистых смесей глинистых частиц.

Если нанести механический анализ испытанных на дорожке грунтов в виде кривых на диаграмму, приняв в них все фракции крупнее 4 мм за фракцию в 8—4 мм, то кривая будет иметь вид как представлено на диаграмме 1. Из диаграммы видно, что лучшие участки ближе подходят к пределам наилучших смесей. Худшие же участки отклоняются больше. На диаграмме не нанесен участок № 4, как близко стоящий по механическому составу к участку № 5 и № 6, как участок, являющийся гравелистым и сильно отличающийся от других.

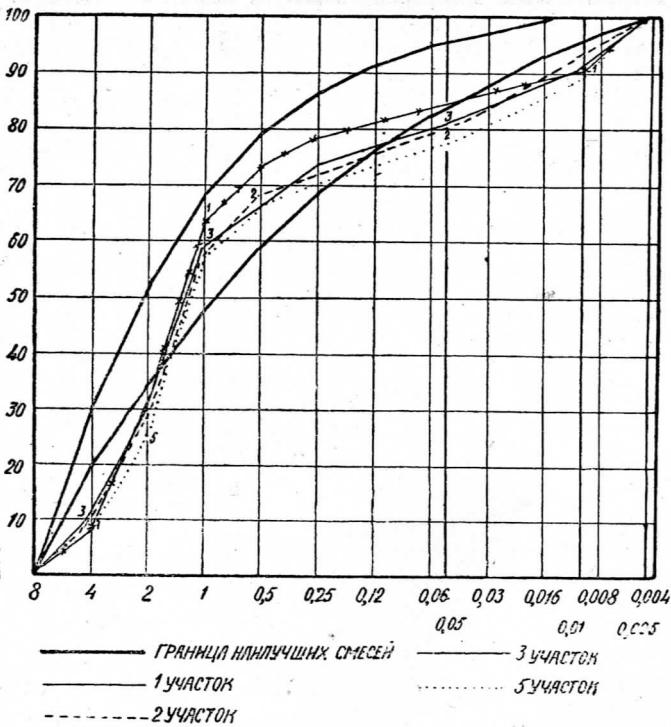
На основании изложенного можно притти к следующим выводам:

1. Песчано-глинистые смеси со значительным содержанием крупного скелета (крупно-песчаные частицы и гравийные) по сравнению с мелкими песчано-глинистыми смесями обладают значительно большей устойчивостью (при условии нормального содержания в них пылеватых и глинистых частиц).

Табл. 3

№ участков	Влажность почвы в %	Количество проходов тележки			
		10	100	160	
1	4,48	0,5	0,25—1	4 ¹ / ₂	3,5
2	5,00	1,0	0,5—1,5	4	2,5
3	4,41	0,5	0,25—0,75	5	0,9
4	2,77	1,5	0,5—2,5	3 ¹ / ₂	4,3
5	1,59	3,0	пылеватый		
			2,5—4	3	4,4
			пылеватый		
6 ¹	1,12	2	Колея ровная	3 ¹ / ₂	2,8

¹ Плохо укатался ввиду его сухости.



Диагр. I

2. Грунты являются тем устойчивее, чем ближе приближается их пористость к наименьшей.

3. Количество пылеватых частиц в крупной песчано-глинистой смеси должно быть не менее 17% и не более 25%.

4. Количество глинистых частиц в «крупных песчано-глинистых» смесях не должно превышать 8%, а в гравийных смесях это количество должно быть снижено еще более.

Результаты изучения свойств крупных песчано-глинистых смесей приводят к мысли, что сопротивление грунтовой смеси образованию деформаций зависит не только от количества цементирующего вещества в них, но и от количественного соотношения всех фракций (гравийных, песчанистых и пылеватых) в смеси.

Наиболее устойчивая смесь характеризуется большой плотностью и монолитностью. Такие смеси обладают большим коэффициентом внутреннего трения, величина которого зависит от площади соприкасающихся частиц: чем больше площадь соприкосновения, тем больше коэффициент внутреннего трения. С уменьшением пористости смеси, увеличивается и коэффициент внутреннего трения, а отсюда и механическая прочность.

Поставленные летом 1923 на дороге опыты на испытание гравийных покрытий, составленных на принципе наименьшей пористости, имели своей целью проверить лабораторные выводы:

1) является ли смесь, имеющая наименьшую пористость, наиболее устойчивой;

2) как влияет крупность фракции в смеси при одинаковой пористости на поведение дорожного полотна;

3) какие смеси равной пористости: составленные ли из фракций с большим отношением диаметров, или из фракций, представляющих собой непрерывный убывающий ряд по величине диаметров, являются наиболее устойчивыми;

4) выяснить допустимые количества глинистых частиц для гравийных покрытий.

С этой целью из крупно-зернистого кварцево-полевошпатового гравия грохочением на ситах готовились отдельные фракции следующих размеров: 64—32, 16—8, 8—4, и 4—2—1 мм. Необходимое количество фракций менее 1 мм брали не в виде отдельных фракций, а в виде естественного и пылеватого песка, содержащего большое (70—80%) количество требовавшихся для смеси, фракций (по анализу).

Количества отдельных фракций и подобранных песков для каждого опыта отвешивались на весах,сыпались на специально устроенное деревянное днище, где тщательно перемешивались. Когда достигалось равномерное смешение, к ним добавлялась глина (Латинских месторождений), разведенная в воде, после чего смесь снова перемешивалась до полного и однородного обволакивания всех частиц глинистыми. Приготовленные таким образом смеси уклады-

вались на основание, выравнивались и после некоторого просыхания утрамбовывались ручными трамбовками до тех пор, пока они не прекращали давать усадки от уплотнения.

Длина отдельных опытных участков равнялась 4 м, а толщина гравийной коры в уплотненном состоянии колебалась от 15 до 18 см.

Основание приготовлено одинаковой толщины (30 см) из одного и того же материала—каменноугольной гаря. Оно было устроено для того, чтобы избежать влияния неоднородности его состава на поведение одежды.

Механический состав испытанных участков был такой (табл. 4):

Табл. 4

№ участка	Состав смеси по расчету			Весовое отношение фракциями последующих и предыдущих для смеси	Отношение диаметров фракций взаимных	16 : 1 0,44
	Фр.	64—32 мм	4—2 мм			
1	Фр.	64—32 мм 58%	4—2 мм 26%			
		0,25—0,1 мм 11%	<0,005 мм 5%			
2	64—32 мм 50,5%	8—4 мм 25,5%	1—0,5 мм 14%			
		0,1—0,05 мм 7%	<0,005 мм 3%			
3	64—32 мм 34%	16—8 мм 24%	4—2 мм 17%			
		1—0,5 мм 10,5%	0,25—0,1 mm 8%			
4	32—16 мм 50,5%	4—2 мм 25,5%	0,5—0,25 мм 14%			
		0,05—0,1 мм 7%	<0,005 мм 3%			
5	(64—32 мм 36,7%)	4—2 мм 15,7%	0,25—0,1 mm 5,8%)			
		+ (32—16 мм 24,4%)	2—1 мм 9,5%	0,1—0,05 mm 3,9%	<0,005 mm 3%	16 : 1 0,44
6	32—16 мм 48,9%	4—2 мм 24,7%	0,5—0,25 mm 13,6%			
		0,05—0,01 mm 6,8%	<0,005 mm 6			
7	32—16 мм 48,9%	4—2 мм 24,7%	0,5—0,25 mm 13,6%			
		0,05—0,01 mm 6,8	<0,005 mm 6			
8	32—16 мм 46,11%	4—2 мм 23,3%	0,5—0,25 mm 12,8%			
		0,05—0,01 mm 6,4%	<0,005 mm 10%			

Из таблицы видно, что сравнимыми между собой могут быть участки №№ 1, 2, и 3 с точки зрения соотношения между диаметрами заполняемых и заполняющих фракций. На основании лабораторных опытов пористость скелетов первого участка должна равняться 9%, второго—10,5%, третьего—13,5%.

Участки №№ 2 и 4 могут быть сравнены для выяснения значения диаметра начальной, самой крупной фракции. Обе смеси составлены по одному и тому же принципу, но начальная фракция смеси участка второго 64—32 мм, а смеси участка четвертого 32—16 мм.

С той же целью могут быть сравнены участки №№ 5 и 6. Покрытия этих участков были из двух смесей при одном и том же отношении диаметров фракций, но одна смесь начиналась фракцией 64—32 мм, а другая фракцией 32—16 мм. При составлении покрытия на участке № 5 первой смеси было взято 60% и второй—40%, в покрытии же участка № 6 первой смеси было взято 25%, а второй—75%. Сравнивая устойчивость этих покрытий, представляется возможным выяснить влияние на свойства смеси в одном случае доминирующего количества крупной фракции 64—32 мм, в другом рядом с ней лежащей, не более мелкой фракции 32—16 мм.

Участок № 1 может быть сравнен с участками № 5 и 6 при выяснении вопроса, связанного с влиянием промежуточных фракций. По лабораторным опытам все эти смеси должны иметь одинаковую пористость.

И наконец представляется возможность выяснить при сравнении между собой участков №№ 4, 7 и 8 необходимое количество и роль в гравийных смесях глинистых частиц. Покрытия этих участков имеют тождественный скелет и различаются между собой только количеством глинистых частиц: в участке № 4-3%, в № 7—6% и в № 8—10%.

Все построенные участки были испытаны сначала в сухом состоянии, а затем увлажнены и снова испытаны. Результаты испытаний в сухом состоянии приведены в следующей таблице 5:

Табл. 5

№№ участков	Число проходов тележки						Оценка полноты обработки состояния и колейн. по 5-альной системе
	Влажность в %	Средняя глубина колей в см	Колебания колей в см	Влажность в %	Средняя глубина колей в см	Колебания колей в см	
1	2,94	1,45	1,4—1,5	верх. сл. 2,94 ниже сл. 5,72	1,9	1,8—2,0	3 ^{1/2}
2	1,5	2,5	1,2—5	4,10	3,4	2,6	3 ^{1/2}
3	1,06	0,8	0,6—0,9	2,96	1,3	1,2—1,4	5
4	1,88	1,0	0,8—1,2	2,83	1,1	0,9—1,4	5
5	2,16	1,7	0,7—0,25	верх. сл. 5,4 нижн. сл. 10,0	8,1	2,2—3,7	3 ^{1/2}
6	1,01	1,2	0,8—1,5	4,57	1,7	1,3—2,3	4 ^{1/2}
7	4,11	2,1	1,3—2	5,43	3,3	1,5—8,7	3
8 в рх. сл.	17,9	17,9		1) для 8-го участка колейн. дана после 200 пр.			1
7,33							
нижн. сл.	10,58						

При рассмотрении результатов испытаний гравийных участков прежде всего нужно отметить, что их устойчивость несравненно выше смесей кругих песчано-глинистых, так как они выдержали несравненно большее количество проходов тележки, а именно 110 вместо 150.

20—10 мм 26,18	10—4 21,48	4—2 17,71	2—1 7,87	1—0,5 6,73	0,5—0,25 3,81	0,25—0,05 9,59	9,5—0,01 2,58	0,01—0,005 мм 1,25	<0,005 мм 2,25
-------------------	---------------	--------------	-------------	---------------	------------------	-------------------	------------------	-----------------------	-------------------

При сравнении отдельных участков между собой видно, что наилучшей устойчивостью обладают смеси участков №№ 3 и 4 к ним приближаются, но несколько хуже участок № 6, затем следует смеси участков №№ 5, 1, и 2, хуже их смесь № 7; резко отличается от всех предыдущих смесь участка № 8, представляя собой довольно легко деформирующееся полотно.

После испытания участки были выравнены, политы водой, утрамбованы вручную и снова подвергнуты испытанию.

Испытание во влажном состоянии показало следующее (табл. 6):

Табл. 6

№№ участков	Влажность в %	Число проходов						Оценка по 5-альной системе
		Средняя глубина колей в см	Колебания колейн. в см	Средняя глубина колейн. в см	Колебания колейн. в см	Средняя глубина колейн. в см	Колебания колейн. в см	
1	19,0	2,8	2,6—3,0	4,1	3,6—4,7	4,7	4,4—5,1	3 ^{1/2}
2	24,0	2,3	1—3,7	2,7	1,2—3,9	3,4	1,4—4,6	3 ^{1/2}
3	34,15	1,5	1,3—1,7	1,9	1,7—2,1	2,1	1,9—2,6	5
4	45,5	1,3	1,2—1,6	1,6	1,3—2,2	1,9	1,5—2,7	5
5	55,8	2,7	2,3—1	3,7	2,5—4,8	4,1	2,7—5,1	3 ^{1/2}
6	66,0	1,1	1—1,4	1,1	почти без колебаний	1,3	1,1—1,5	5
7	77,7	2,5	1,5—4	—	—	—	—	2 ^{1/2}
8	89,8	10,2	9,7—10,9	—	—	—	—	1

Последовательность и распределение участков по их устойчивости и в этом случае сохраняется та же, что и при первом испытании в сухом состоянии.

Сравнивая поведение смесей №№ 1, 2 и 3, видим, что лучшей устойчивостью несмотря на большую пористость по сравнению с другими обладает смесь участка № 3. Это можно объяснить тем, что в смеси, состоящей из большого числа компонентов, составляющих по величине диаметров убывающий ряд, в произведенных условиях легче достигнуть ровного распределения частиц при смешении, а следовательно и однородности смеси. При составлении тех смесей, фракции которых по размерам далеко отстоят друг от друга, равномерного распределения частиц и однородности смеси достичь невозможно; обычно в этом случае крупные фракции при перемешивании, отделяясь от мелких, скапливаются в верхнем слое, отчего пористость смеси будет больше. Возможно, что данное явление объясняется и тем, что в последних смесях давление колеса передается на меньшую площадь, чем в первых смесях.

Результаты испытания участков №№ 2 и 4 показали, что смесь является более устойчивой тогда, когда самая крупная фракция в ней была 32—16 мм, а не 64—32 мм. Следовательно фракции крупнее 30 мм уменьшают устойчивость гравийного полотна. Это подтверждается и указаниями американской дорожной практики, которая не рекомендует при постройке гравийного полотна брать частицы крупнее 40 мм.

¹ После 20 проходов.

Табл. 7

Испытания в сухом состоянии	Испытания в увлажненном состоянии
После 550 проходов	100 проходов

Влажность в %	Средняя глубина колей в см	Колебания колейн. в см	Влажность в %	Средняя глубина колейн. в см	Колебания колейн. в см	Влажность в %	Средняя глубина колейн. в см	Колебания колейн. в см
2,89	4,3	3,6—5,3	3,09	5,4	4,8—6,3	4,5	6,1	4,9—7,9

Аналогичное явление замечается при сравнении результатов испытания участков №№ 5 и 6. Участок № 6, как и участок № 5 имел промежуточные фракции, но характеризовался меньшим содержанием фракции 64—32 мм. Большее содержание этой фракции в смеси № 5 и понизило ее устойчивость. Во время испытания наблюдалось, что крупные частицы фракции 64—32 мм выбивались на поверхность и создавали неровность полотна.

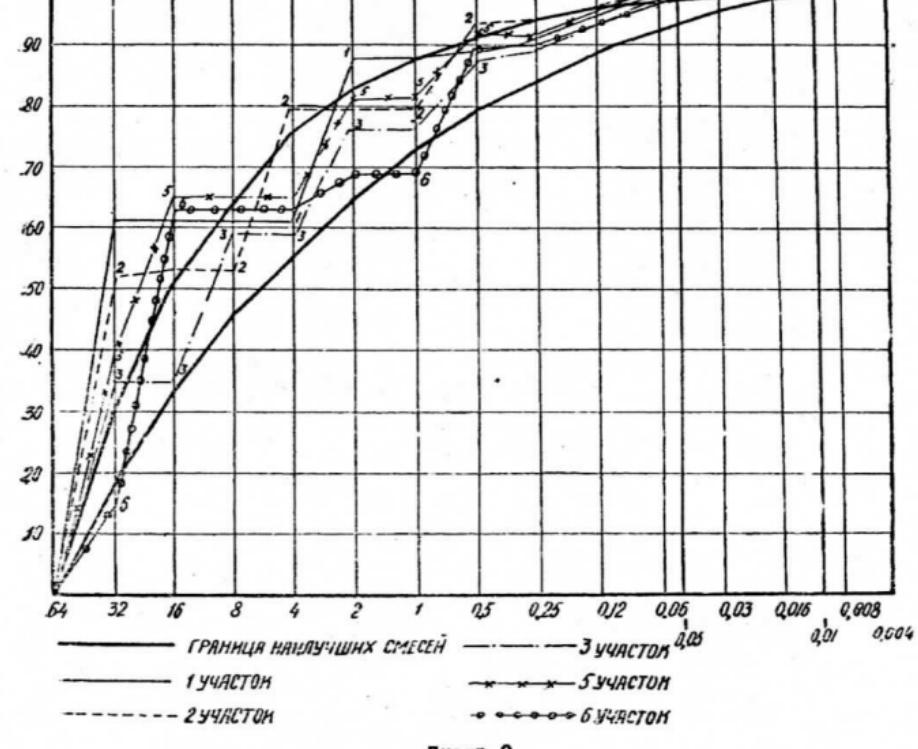
Громадное значение для устойчивости смеси имеет количество глинистых частиц. Избыток глинистых частиц уничтожает сопротивление гравийной смеси в увлажненном состоянии внешним воздействиям, как это видно из поведения участков №№ 4, 7, и 8. Участок № 4 (3% глины) являлся одним из наилучших при всех испытаниях, участок № 7 (6% глины) значительно ему уступал, а участок № 8 (10% глины) был совершенно негодным.

Отсюда вытекает, что гравийная смесь не должна содержать глинистых частиц больше 6% и лучше, когда в ней находится их 3%.

Смеси, отличающиеся по своему механическому составу от смесей, составленных по принципу наименьшей пористости, значительно им уступают по своей устойчивости. Так смесь, механический состав которой приведен на табл. 7 и имеет тот недостаток, что в ней имеется избыток крупных фракций и недостаток мелких, при испытаниях обнаружила меньшую устойчивость, чем смеси, составленные по принципу наименьшей пористости. Величины ее колейности при испытаниях видны из табл. 8.

Нужно отметить, что эта смесь является очень хорошей и близко подходит к смесям, имеющим наименьшую пористость, если же взять смеси с большой пористостью, то можно ожидать, что их устойчивость будет значительно меньшей.

Если в виде кривых нанести механический состав испытанных смесей с участков №№ 1, 2, 3, 5, и 6, то эти кривые будут иметь вид представленный на диаграмме № 2, на ко-



Диагр. 2

торой сплошными линиями нанесены предельные смеси. Как видно из этой диаграммы, кривая смеси с участка № 3, являющегося наилучшим, укладывается в эти пределы. Кривые же смеси других участков выходят за указанные пределы, точно также выходят за пределы смеси участков №№ 5 и 6.

Резюмируя все изложенное, можно притти к следующим выводам:

1. Большое сопротивление внешним воздействиям гравийные смеси обнаруживают тогда, когда они представлены большим числом компонентов при соблюдении условий получения наименьшей пористости.

2. Гравелистые группы, состоящие из фракций, представляющих собою ряд, близкий к непрерывному, являются более устойчивыми, чем грунты из фракций с большими интервалами по величине диаметра.

3. Крупные фракции (> 30 мм) не должны быть вводимы в смесь, так как они понижают ее устойчивость.

4. Количество глинистых частиц в гравийных смесях должно быть менее 6%; смеси с 3% глинистых частиц обладают большой устойчивостью в сухом и во влажном состоянии.

В. Охотин и В. Яновский