

гилёвской – 7, Витебской – 14, Гродненской – 19, Виленской – 13. К началу первой мировой войны (1914 г) их было 300 шт. Все они находились в частной собственности. В 1920 году было приобретено 20 автомобилей для народного хозяйства Беларуси. Это были 5-ти тонные автомобили «Мерседес», «Форд», «Бьюик». В 1924 году начались автобусные перевозки пассажиров в Минске (15 автобусов). В 1939 году было создано Министерство автомобильного транспорта БССР, в ведении которого находилось 990 автомобилей.

Вторая Мировая война уничтожила более 18 тыс. автомобилей в Беларуси, разрушены практически все мосты и дороги. В 1994 году парк автомобилей насчитывал: грузовых – 230 тыс., легковых – 780 тыс., автобусов – 33 тыс. шт. В 2002 г. в Беларуси насчитывалось около 2 млн. автомобилей: 19,3 % – в ведении предприятий, 80,7 % – в частной собственности. В 2005 году общий парк автомобилей составил около 3-х млн. единиц. В настоящее время количество автомобилей, а РБ более 4,5 млн. единиц.

УДК 656.11

Маг. В.А. Кипра

Науч. рук. канд. тех. наук., доц. П.А. Лыщик

(Кафедра лесных машин, дорог
и технологий лесопромышленного производства, БГТУ)

ПРИМЕНЕНИЕ БИТУМНЫХ ЭМУЛЬСИЙ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В связи с явлениями физико-химического взаимодействия грунта с вяжущими материалами наблюдается различие в результатах обработки органическими вяжущими материалами различных типов грунтов. Так, например, обработка черноземных грунтов, как правило, обладающих хорошо выраженной и прочной структурой и наличием обменного кальция, даст хорошие результаты при небольшом расходе вяжущего; солонцы, содержащие обменный натрий, при таком же гранулометрическом составе плохо поддаются обработке и даже при большом расходе вяжущего дают худший результат.

В результате обработки грунтов органическими вяжущими материалами в свойствах грунтов происходят коренные изменения, благоприятно влияющие на устойчивость их в дорожных сооружениях.

1. При оптимальной дозировке битума прочность при сжатии связных грунтов, испытываемых в водонасыщенном состоянии, значительно возрастает. При этом нарастание прочности водонасыщенных образцов происходит лишь до известного оптимального содержания вяжущего и воды, требующейся для максимального уплотнения смеси; по-

сле перехода оптимума битума и воды прочность при сжатии заметно снижается.

2. Грунты, обработанные органическими вяжущими материалами, приобретают непромокаемость, т. е. они не разрушаются при длительном стоянии в воде и характеризуются малым коэффициентом набухания. Для суглинистых грунтов требуемая прочность и непромокаемость достигается обычно добавками 8-10% вяжущего, для супесчаных и пылеватых – 4-8%.

3. По степени эффективности обработки вяжущими материалами грунты по гранулометрическому составу можно расположить следующий ряд: песчано-гравийные и крупнопесчаные оптимальные смеси; супесчаные и пылеватые супесчаные грунты; легкосуглинистые грунты; тяжелосуглинистые грунты (трудно обрабатываемые, с большим расходом вяжущего).

Физико-механические свойства обработанных грунтов в значительной мере предопределяются их гранулометрическим составом, Однако при этом весьма существенную роль играют также генетический тип грунта и физико-химическое состояние его глинисто-коллоидальных фракций.

Физико-механические свойства грунтов, укрепленных битумными материалами, должны отвечать требованиям, указанным в табл. 36.

Многолетние наблюдения над покрытиями из грунтов, обработанных жидкими битумами, показали, что лучшие результаты получаются при обработке черноземных грунтов, а также сероземов. Обработка засоленных грунтов (солонцы и солончаки) в большинстве случаев дает отрицательный результат. В засоленных грунтах, особенно содержащих соду, битум может вымываться из обработанного слоя и проникать в более глубокие слои.

Для повышения прочности, водостойчивости и теплоустойчивости применяют комплексное укрепление грунтов жидким битумом и известью, битумной эмульсией и цементом или известью, разжиженным битумом и известью.

Комплексные методы укрепления грунтов, сочетающие воздействие на грунт добавок вяжущего материала (битум, деготь, цемент) и активных добавок (известь и др.), расширяют область применения укрепленных грунтов. Использование битумной эмульсии с добавками цемента или извести позволяет работать при пониженной температуре воздуха и повышенной влажности грунта.

Обработка грунтов битумными материалами, так же как и при обработке их цементом или известью, включает обязательное выполнение следующих технологических операций: размельчение грунта, внесение

добавок вяжущего материала, перемешивание его с грунтом, увлажнение смеси до оптимальной влажности (в случае необходимости), профилирование обработанного грунта и уплотнение его до максимальной плотности.

Работы выполняют специальные механизированные отряды с использованием дорожных фрез, однопроходных грунтосмесительных машин и других машин по доставке вяжущих материалов, активных добавок и уплотнению смеси.

Битумы, используемые для укрепления грунтов, представляют собой весьма сложные по составу органические вещества. Они образуются в природных условиях в местах залегания нефти (природные битумы) или получают искусственным путем при переработке нефти на заводах нефтехимической промышленности.

Нефтяные битумы в зависимости от химического состава обладают различной вязкостью, температурой размягчения, тягучестью (растяжимостью) и другими свойствами. Для укрепления грунтов применяют вязкие и жидкие битумы или каменноугольные дегти.

Вязкие битумы применяют либо в виде битумных эмульсий или паст, либо их разжижают лигроином или бензином.

Жидкие медленно густеющие или средне густеющие битумы разных марок, отличающиеся между собой по вязкости и химическому составу, а также жидкие каменноугольные дегти применяют обычно в подогретом виде.

Согласно исследованиям М. М. Филатова, взаимодействие грунта с вяжущим органическим материалом сводится в основном к трем явлениям: 1) адсорбции (поглощению) некоторых составных частей вяжущего материала поверхностью тонкодисперсных частиц; 2) склеиванию отдельных частиц и агрегатов грунта вяжущим материалом; 3) механическому заполнению грунтовых пор вяжущим материалом.

Работами М. М. Филатова, А. К. Бирули, Л. Н. Ястребовой и других установлено, что грунты, обработанные битумными (или дегтевыми) материалами, имеют агрегатно-ячеистое строение, образующееся вследствие неравномерного распределения вяжущих веществ в массе грунта, а также наличия замкнутых микропор, наполненных воздухом.

Вяжущие вещества, как показывают микроскопические наблюдения, распределяются в массе грунта, обволакивая главным образом глинистые агрегаты, на поверхности которых образуются особые глинисто-битумные соединения. В результате получается монолитная масса грунта, склеенная пленками, образующими в одних случаях тонкую сетку, а в других хлопьевидные скопления из глинисто-битуминозных веществ.