

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ПРИМЕРЕ ТЕХНОПАРКА «ПРЕОБРАЖЕНКА»

*Паршин Владислав Михайлович, магистрант
кафедры «Автомобильные дороги и геодезическое
сопровождение строительства»*

*ФГБОУ ВО «Самарский государственный
технический университет» г. Самара*

(Научный руководитель – Павлов А.А., канд. техн. наук, доцент)

Индустриальный парк «Преображенка» представляет собой специально организованную территорию площадью 167,9 га, обеспеченную подключением к инженерным коммуникациям, для размещения новых производств. Он расположен в муниципальном районе Волжский Самарской области на границе городского округа Самара, на пересечении федеральной трассы М32 и региональной трассы Р226.

Ситуационный план представлен на (Рис. 1).

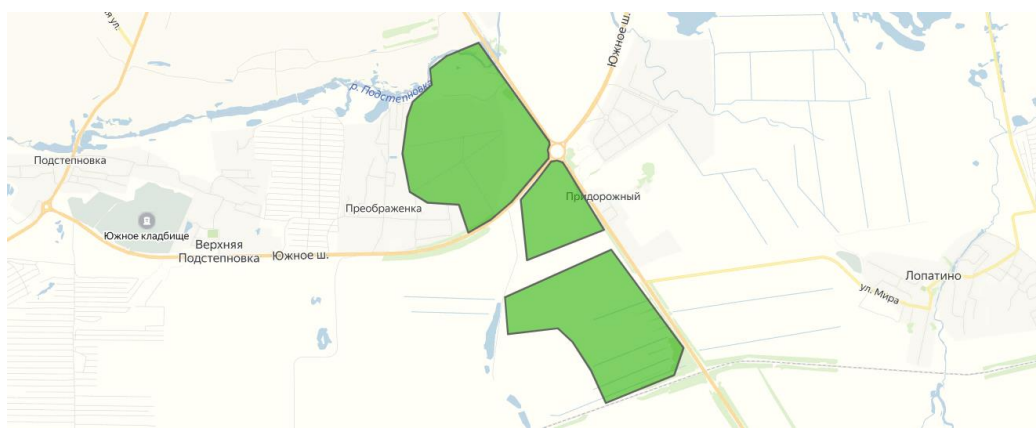


Рисунок 1 – Ситуационный план

Индустриальный парк имеет развитую внутреннюю инженерную и транспортную инфраструктуру, с примыканием к автодороге «Обход г. Самары».

Рассматриваемая территория относится к дорожно-климатической зоне Ш₁, зона влажности сухая. Средняя годовая температура воздуха составляет 4,2°С.

В геоморфологическом отношении площадка приурочена к I надпойменной террасе р. Самара. Площадка относится ко II (средней) категории сложности по инженерно-геологическим условиям.

Основанием под дорожную одежду является глина коричневая, твердая и полутвердая (ИГЭ-2).

Гидрогеологические условия площадки характеризуются наличием постоянного водоносного горизонта. Установившийся уровень подземных вод зафиксирован на глубине 3,5 - 4,9 м.

Нормативная глубина промерзания – 1,6 м.

Существующие межплощадочные автомобильные дороги имеют характеристики, представленные в (Табл.1).

Таблица 1 – Основные характеристики существующих межплощадочных автомобильных дорог

Характеристика автодороги	Значение
Категория автодороги	Межплощадочные III-в
Тип дорожной одежды	Облегченный
Расчетная скорость движения, км/ч	50
Расчетный объем перевозок, млн. т нетто/год	Менее 0,35
Ширина проезжей части, м	6,5
Число полос движения	2
Общая протяженность, м.п.	967

Дорожная одежда имеет конструкцию, состав которой представлен в (Табл. 2).

Авторами был выполнен расчет конструкции дорожной одежды существующих автомобильных дорог в программном комплексе «IndorPavement» (разработчик ООО «ИндорСофт», г. Томск). Результаты расчета представлены на (Рис. 2).

Анализ результатов показывает, что существующая конструкция дорожной одежды соответствует нормативным требованиям.

В настоящее время индустриальный парк активно развивается, на его территории разворачивают свои производственные площадки новые резиденты. Улучшилась и транспортная доступность парка. В 2019 году в Самарской области был осуществлен капитальный ремонт автодороги А-300 «Самара - Большая Черниговка - граница с Республикой Казахстан», на 2020 год запланировано строительство 2 очереди Фрунзенского мостового перехода через р. Самара, что повысит привлекательность индустриального парка. В перспективе ожидается увеличение нагрузки на существующие

межплощадочные автомобильные дороги, что неизбежно потребует их реконструкции. По плану, к 2024 году данные автомобильные дороги должны соответствовать требованиям II-в категории, тип дорожной одежды – капитальный. При этом скорость движения возрастет до 60 км/ч, расчетный объем перевозок составит от 0,35 до 0,7млн. т нетто/год, ширина проезжей части должна быть увеличена до 7,5 м.

Таблица 2 – Состав дорожной одежды

Наименование слоя	Материал	Толщина слоя, см.
Верхний слой покрытия	Плотный асфальтобетон из горячей щебеночной мелкозернистой смеси тип Б, марки II на битуме БНД60/90	5
Нижний слой покрытия	Пористый асфальтобетон из горячей щебеночной крупнозернистой смеси марки II по ГОСТ 9128-2013 на битуме БНД60/90	7
Верхний слой основания	Пористый асфальтобетон из горячей щебеночной крупнозернистой смеси марки II по ГОСТ 9128-2013 на битуме БНД60/90 по ГОСТ 22245-90	7
Нижний слой основания	Щебень М600 фракции 40 до 70 мм с расклинцовкой щебнем фракции 10-20 мм – 15 м ³ /1000 м ² и фракции 5-10 мм – 10 м ³ /1000 м ²	30
Разделяющая геотекстильная прослойка	Геотекстиль нетканый «Геоком» иглопробивной Д-160 (И, РР)	-
Дополнительный слой основания	Песок очень мелкий (мелкий) по $K_f \geq 1$ м/	40

Наименование слоев и материалов конструкции дорожной одежды	Схема конструкции дорожной одежды Толщина, см	Расчётные характеристики				Общий модуль упругости на поверхности слоев, МПа	Морозоустойчивость	Колейность, см
		Упругий прогиб, МПа	Сдвиг, МПа	Изгиб, МПа	Статическая нагрузка, МПа			
1. Верхний слой покрытия — Асфальтобетон горячей укладки плотный II марки из щебеночной (гравийной) смеси типа Б, марка битума БНД/БН-60/90		Еупр = 3200	Есдв = 1100	Еизг = 4500	Естат = 350	Епов = 362 Ктр = 1,170 Красч = 1,790 Запас = 53%		Нобщ = 1,2
2. Нижний слой покрытия — Асфальтобетон горячей укладки пористый II марки из крупнозернистой щебеночной (гравийной) смеси марка битума БНД-60/90		Еупр = 2000	Есдв = 840	Еизг = 2800	Естат = 320	Епов = 300		
3. Верхний слой основания — Асфальтобетон горячей укладки пористый II марки из крупнозернистой щебеночной (гравийной) смеси марка битума БНД-60/90		Еупр = 2000	Есдв = 840	Еизг = 2600 Ктр = 1,000 Красч = 2,343 Запас = 134%	Естат = 320	Епов = 292		Ностд = 0,0
4. Нижний слой основания — Щебень фракционированный 40-80 (80-120) мм легкоуплотняемый с заклинкой фракционированным мелким щебнем		Еупр = 450	Есдв = 450	Еизг = 450 $\alpha = 0,990$	Естат = 450	Епов = 173		Ностд = 0,2
— Геотекстильный нетканый «Геоком» иглопробивной Д-160 (И, РР)								
5. Дополнительный слой основания — Песок мелкий, с содержанием пылевато-глинистой фракции 0%		Еупр = 100	Есдв = 100 Ктр = 1,000 Красч = 1,000 Запас = 0%	Еизг = 100	Естат = 100 Ктр = 1,000 Красч = 1,200 Запас = 28%	Епов = 67		Ностд = 0,4
Грунт земельного полотна — Глина	Еупр = 36	Есдв = 36 Ктр = 1,000 Красч = 1,180 Запас = 16%	Еизг = 100	Естат = 36 Ктр = 1,000 Красч = 3,520 Запас = 252%	Епов = 36	Цдоп = 6 см Цлуч = 4 см Запас = 2 см	Ностд = 1,1	

Рисунок 2 – Результат расчета существующей конструкции дорожной одежды в программном комплексе «IndorPavement»

Также был выполнен расчет конструкции дорожной одежды для реконструируемой межплощадочной автомобильной дороги категории П-в. Результаты расчета приведены на (Рис. 3).

Наименование слоев и материалов конструкции дорожной одежды	Схема конструкции дорожной одежды. Толщина, см	Расчетные характеристики				Общий модуль упругости на поверхности слоев, МПа	Морозостойкость	Колейность, см
		Упругий прогиб, МПа	Сдвиг, МПа	Изгиб, МПа	Статическая нагрузка, МПа			
1. Верхний слой покрытия — Асфальтобетон горячей укладки плотный II марки из щебеночной (гравийной) смеси типа Б, марка битума БНД/БН-60/90		Еупр = 3200	Есдв = 1100	Еизг = 4500	Естат = 350	Епов = 410 Ктр = 1,200 Красч = 1,750 Запас = 46%	Нощд = 1,1	
2. Нижний слой покрытия — Асфальтобетон горячей укладки пористый II марки из крупнозернистой щебеночной (гравийной) смеси марка битума БНД-60/90		Еупр = 2000	Есдв = 840	Еизг = 2800	Естат = 320			Епов = 349
3. Верхний слой основания — Асфальтобетон горячей укладки пористый II марки из крупнозернистой щебеночной (гравийной) смеси марка битума БНД-60/90		Еупр = 2000	Есдв = 840	Еизг = 2800 Ктр = 1,000 Красч = 1,910 Запас = 91%	Естат = 320	Епов = 274	Нощд = 0,0	
4. Нижний слой основания — Щебень фракционированный 40, 80 (80, 120) мм легкоуплотняемый с заклиной фракционированным мелким щебнем		Еупр = 450	Есдв = 450	Еизг = 450 α = 1,000	Естат = 450	Епов = 209	Нощд = 0,2	
— Геотекстильный нетканый «Геотекс» и полипропилен Д-180 (И, РР)		Еупр = 100	Есдв = 100 Ктр = 1,000 Красч = 1,030 Запас = 3%	Еизг = 100	Естат = 100 Ктр = 1,000 Красч = 1,410 Запас = 41%	Епов = 72	Нощд = 0,5	
5. Дополнительный слой основания — Песок мелкий, с содержанием пылевато-глинистой фракции 0%		Еупр = 36	Есдв = 36 Ктр = 1,000 Красч = 1,240 Запас = 24%	Еизг = 36	Естат = 36 Ктр = 1,000 Красч = 3,670 Запас = 267%	Епов = 36	Лдоп = 4 см Цлч = 3 см Запас = 1 см	Нощд = 1,1
Грунт земляного полотна — Глина								

Рисунок 3 – Результат расчета усовершенствованной конструкции дорожной одежды в программном комплексе «IndorPavement»

Усовершенствованная конструкция дорожной одежды имеет следующие отличия. Толщина нижнего слоя основания будет увеличена с 30 см до 40 см., а толщина дополнительного слоя основания - с 40 см до 50 см. Толщина и состав прочих слоев дорожной одежды останутся без изменений. Кроме того, ширина проезжей части межплощадочной автомобильной дороги будет увеличена с 6,5 м до 7,5 м.

Литература:

1. СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги». Утвержден Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 30 июня 2012 г. N 266 и введен в действие с 01 июля 2013 г.
2. СП 37.13330.2012 «Промышленный транспорт». Утвержден Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 29 декабря 2011 г. N 635/7 и введен в действие с 01 января 2013 г.
3. ОДН 218.046-01 «Проектирование нежестких дорожных одежд». Утверждены и введены в действие Распоряжением Государственной службы дорожного хозяйства (Росавтодора) Министерства транспорта Российской Федерации от 20.12.00 N ОС-35-Р.

4. Е.Е. Рукавишникова, К.А. Лубкина, А.В. Скворцов «Проектирование дорожных одежд в IndorPavement». – Томск: Изд-во Том. Ун-та, 2015. – 284 с.