

Серия внутривузовских методических указаний СибАДИ

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)»

Кафедра «Строительство и эксплуатация дорог»

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА

Методические указания к практическим занятиям

Составитель В.Г. Степанец

Омск ■ 2019

УДК625.74
ББК 39.311
П80

Согласно 436-ФЗ от 29.12.2010 «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию» данная продукция маркировке не подлежит.

Рецензент

канд. техн. наук, доц. В.Д. Галдина (СибАДИ)

Работа утверждена редакционно-издательским советом СибАДИ в качестве методических указаний.

П80 Производственные предприятия дорожного хозяйства [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям / сост. В.Г. Степанец. – (Серия внутривузовских методических указаний СибАДИ). – Электрон. дан. – Омск : СибАДИ, 2019. – Режим доступа: <http://bek.sibadi.org/fulltext/esd988.pdf>, после авторизации. – Загл. с экрана.

Имеют интерактивное оглавление в виде закладок.

Рекомендованы для выполнения практических занятий и самостоятельной работы студентов всех форм обучения направления «Строительство» специальности «Строительство уникальных зданий и сооружений», а также инженерно-технических работников сферы автодорожного строительства.

Могут быть использованы студентами 4 – 6 курсов специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» в курсовых и дипломных проектах.

Подготовлены на кафедре «Строительство и эксплуатация дорог».

Текстовое (символьное) издание (470 КБ)
Системные требования: Intel, 3,4 GHz; 150 Мб; Windows XP/Vista/7; DVD-ROM;
1 Гб свободного места на жестком диске; программа для чтения
pdf-файлов: Adobe Acrobat Reader; Foxit Reader

Техническая подготовка В.С. Черкашина

Издание первое. Дата подписания к использованию 01.02.2019
Издательско-полиграфический комплекс СибАДИ. 644080, г. Омск, пр. Мира, 5

РИО ИПК СибАДИ. 644080, г. Омск, ул. 2-я Поселковая, 1

© ФГБОУ ВО «СибАДИ», 2019

ВВЕДЕНИЕ

Целью выполнения практических занятий является закрепление теоретических знаний и приобретение практических навыков в области проектирования производственных предприятий. Основной упор при этом делается на проектирование асфальтобетонных заводов.

Самостоятельная работа проводится с целью закрепления практического применения СНиПов, ГОСТов и справочно-нормативной литературы и теоретических знаний и приобретения практических навыков в области проектирования производственных предприятий; технологических процессов изготовления изделий деталей и конструкций, приготовления асфальтобетонных и цементобетонных смесей для дорожного строительства.

Самостоятельная работа рекомендуется в качестве одного из разделов курсовой работы по дисциплине «Технология и организация работ по строительству дорожной одежды».

Строительство автомобильных дорог практически невозможно без современных предприятий дорожного хозяйства: карьеров каменных материалов, асфальтобетонных и цементобетонных заводов, битумных и битумоэмульсионных баз, а также заводов по изготовлению изделий деталей и конструкций.

В свою очередь строительство автомобильных дорог в значительной степени зависит от климата района строительства, от применяемых материалов, полуфабрикатов (асфальтобетонных и цементобетонных смесей) и конструкций.

Большинство технологических операций выполняется на открытом воздухе. При проектировании производственных предприятий также учитывают климатические характеристики которые должны быть представлены в дорожно-климатическом графике.

1. ЗАДАНИЕ И ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ К ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Таблица 1

Варианты заданий и исходные данные для выполнения практических работ

№ варианта	Область	Категория дорог /Длина участка, м	Асфальтобетонное цементобетонное покрытие, см	Основание		Грунт з.п.	Дальность транспортировки материалов, км						
				см	см		Щебень	ГПС	Битум	Песок	Цемент	Минеральный порошок	Подлеж. раз.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Омская	1/10	5 м.з. 10 пор	Щеб. по сп. закл. 20	ГПС 15	Суглинок	ж/д 350 а/т 15	ж/д 150 а/т 15	ж/д 500 а/т 15	7кар. а/т 7	ж/д 750 а/т 15	ж/д 750 а/т 15	АБЗ
							lcp=20						
2	Север Омской обл.	I/15	а/б 8пл. 10пор.	Щеб. обр. бит. в уст. 12	ЗМС 15	Супесь	ж/д 410	ж/д 120	ж/д 300	ж/д 120	ж/д 350	ж/д 350	АБЗ
							От тупика на АБЗ на дорогу lcp=35						

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
3	Новосибирская	II/12	а/б 6 пл. 12пор	Щеб. по сп. проп.12	Ц/гр. 16	Супесь	ж/д 320	-	ж/д 250	100	300	300	АБЗ	
							а/т lcp=15							
4	Север новоси- бирской обл.	IV/14	а/б хол.8	Щеб. по сп. проп. 10	Б/гр. 25	Суглинок	250	130 ж/д 100	140	50	210	210	Камнедр. завод	
							lcp=10							
5	Томская	III/24	7 пл 8 пор	Щеб. по сп.закл. 25	Ряд.щ 20	Суглинок	130	а/т lcp=35	310	140	315	315	АБЗ	
							lcp=25							
6	Петропавловская	I/25	6+8 пл 10 пор	Щеб. по сп.закл. 20	Щеб.шл. 16	Песок	250	240	370	35	420	420	АБЗ	
							lcp=35							
7	Курганская	II/13	6+10 пл.	Щ./обр. бит. в уст. 10	ЗМС.25	Суглинок	300	250	440	50	550	550	АБЗ	
							lcp=42							
8	Челябинская	IV/15	10 хол	Щеб. по сп.закл. 15	Г/щ. 20	Супесь	150	150	550	140	220	220	АБЗ	
							lcp=23							
9	Свердловская	IV/24	12 хол	Щеб. по сп.закл.16	Б/гр.15	Суглинок	310		240	580	200	340	340	АБЗ
							lcp= 50							
10	Краснодарская	I/15	ц/б 22	Песок 5	ц/гр. 32	Суглинок	280		-	500	160	350	350	ЦБЗ
							lcp = 18							
11	Иркутская	I/10	ц/б 24	Песок обр..цем. 5	Щеб. по сп. закл. 15	Рад.щеб. 25	315		-	320	80	470	470	ЦБЗ
							lcp = 25							

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
12	Улан-Уде	I/18	ц/б 24	Песок обр. бит. 5	Щеб. по сп.проп. 12 ГПС 30	Глина	150		150	270	130	320	320	ЦБЗ
							l _{ср} = 33							
13	Читинская	2П/15	ПАП-6 Песок обр.бит. 5см	Ц/гр. 16	Гр./щеб 15	Песок	230		230	840	23	860	860	Завод
							ср = 42							
14	Пермская	2П/30	ПДГ-бс Песок 5 см	Щеб. по сп. закл. 20	Гр./щеб 20	Песок	330		240	750	34	1050	1050	Завод
							l _{ср} = 53							
15	Оренбургская	2П/38	пдг 1,5-6с	Песок обр. бит. 5	ЗМС24 песок 20	Песок	270		180	630	52	910	910	Завод
							l _{ср} = 32							
16	Нефтеюганск	2П/25	ПГД 1,2-6с	Песок обр. бит. 5	Ц/г 28 песок 15	Песок	390		ГПС 390	550	38	380	380	Завод
							l _{ср} = 25							
17	Сургут	П/18	Порист. 15 см	Щеб. обр. бит. 16	ЗМС 25	Суглинок	230		Зола 50	340	130	270	270	АБЗ
18	Тюменская	П/21	Порист. 12 см	Щеб.проп. бит. 10	Гр./щ.16	Супесь	420		420	250	80	320	320	АБЗ
							l _{ср} =24							
19	Барнаулская	I/22	14 пл. 14 пор.	Щеб. обр. бит. 12	Ряд.щ. 24 пе- сок 16	Суглинок	220		360	415	160	730	730	АБЗ
							l _{ср} =36							

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
20	Павлодарская	I/34	10 пл. 12 пор.	Щеб. по сп. закл. 15	Б./гр. 28	Песок	410		410	19 5	50	430	430	АБЗ
							lcp =29							
21	Астана	II/20	8 пл. 8 пор.	Щ.обр. бит. в уст. 12	Ряд.щ. 18 пе- сок 15	Супесь	290		290	38 5	17 0	830	830	АБЗ
							lcp = 42							
22	Карагандин- ская	IV/30	10 хол	Щеб. по сп. закл.15	Ряд.щ. 20	Суглинок	540		540	72 5	10 0	430	430	АБЗ
							lcp = 29							
23	Забайкальский край	IV/20	7+7 хол	Ц./гр. 32	Песок 20	Супесь	440		440	39 0	13 0	495	495	АБЗ
							lcp = 35							
24	Байкальск	IV/15	6+8 хол	Б./гр.	Песок 18	Суглинок	330		330	82 0	85	112 0	1120	АБЗ
							lcp = 40							
25	Ачинск	IV/13	6+10 хол	Щеб. по сп.закл. 20	ГПС 18	Песок	230		230	42 0	50	830	830	АБЗ
							lcp = 25							
26	Новосибирская	II/21	6 пл. 12 пор.	Щеб. обр. бит. в уст. 12	ЗМС.2 5	Суглинок	370		370	515	17 0	750	750	АБЗ
							lcp= 50							
27	Ханты- Мансийск	I/17	10 пл. 10 пор	Щеб. проп. бит. 10	Щ./гр. 32 пе- сок 15	Супесь	390		390	720	13 5	550	550	АБЗ
							lcp = 45							

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8						9
28	Надым	I/20	10 пл. 15 пор	Щеб. по сп.закл. 18	Щ./гр. 16 песок 20	Супесь	180	180	250	35	840	840	АБЗ
							l _{cp} = 39						
29	Ноябрьск	II/15	8 пл. 12пор	Щеб. по сп.закл. 15	ЗМС 20 песок 20	Сугли- нок	420	420	740	80	930	930	АБЗ
							l _{cp} = 43						

2. ЗАДАЧИ КОТОРЫЕ ВЫПОЛНЯЮТ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ

Список выполняемых задач

При выполнении практических работ по проектированию производственных предприятий решают следующие задачи:

1. решается вопрос размещения производственного предприятия;
2. рассчитывают сроки производства работ по строительству дорожной одежды;
3. определяют потребности в материалах необходимых для строительства конкретного участка автомобильной дороги ;
4. приводятся требования к дорожно-строительным материалам которые применяются в конструкции дорожной одежды;
5. рассчитывают площади складов щебня, песка с учетом запасов;
6. рассчитывают складские помещения по хранению битума, минерального порошка и добавок для приготовления асфальтобетонных смесей;
7. рассчитывают складские помещения по хранению цемента, воды и добавок для приготовления цементобетонных смесей;
8. определяют длину железнодорожного тупика;
9. выбирают основное и вспомогательное оборудование для производственного предприятия ;
10. разрабатывают генеральный план завода;
11. решают вопросы обеспечения производственного предприятия водой, электроэнергией, паром, сжатым воздухом и др.;
12. решают вопросы водоотвода с территории производственного предприятия, техники безопасности и охраны окружающей среды.

Размещение производственных предприятий производят исходя из местных условий района строительства, наличия дорог, железных дорог, водных путей доставки материалов, близости населенных мест, карьеров и т.д., а также от возможности подключения к источникам потребления электроэнергии, воды, пара, сжатого воздуха и т. д.. Вопрос размещения производственных предприятий решается путем вариантного проектирования на основании сравнения вариантов по минимуму производственных затрат [1].

Сроки производства работ определяют на основании анализа климатических характеристик, вида и объемов работ и др [2, 3].

Потребность в материалах определяют по каждому конструктивному слою дорожной одежды согласно нормам расхода [4] с учетом категории дороги, толщины слоя, конструкции дорожной одежды. Для тех материалов которых нет в 29 сборнике расчет производят по геометрическим параметрам с учетом потерь, плотности материала в слое и т. д.

Рассчитывают не только объемы материалов в слоях дорожных одежд, но и объем всех составляющих этот слой материалов (щебня по фракциям, песка, минерального порошка и битума для асфальтобетонов; цемента и воды для цементобетонов). Полученные в результате расчетов данные заносят в таблицу в которой отражают: вид материала, единицу измерения, норму расхода, количество материала на всю дорогу, на километр дороги и на захватку [1, 5, 6, 7].

Требования к материалам представляют в пояснительной записке согласно действующим нормативным документам ссылки на которые отражают в списке литературы. Требования к материалам должны быть конкретными с учетом вида материала, конструктивного слоя, района строительства и т. д [8, 9, 10].

Площади складов определяют согласно норм хранения с учетом 15 – 30 дневных запасов в зависимости от вида материала, а также от норм складирования. Склады для хранения минерального порошка, цемента, воды, битума, минеральных добавок и др. выбирают в зависимости от их объемов, запасов при хранении того или другого материала [1].

Рассчитывают длину железнодорожного тупика для щебня по каждой фракции, песка, минерального порошка и битума для (АБЗ), цемента для (ЦБЗ) [1].

Выбирают основное и вспомогательное оборудование для АБЗ или ЦБЗ по часовой потребности (часовой производительности завода) согласно технических характеристик современных асфальтобетонных заводов (АБЗ) или цементобетонных заводов (ЦБЗ) или по справочнику асфальтобетонные и цементобетонные заводы [1, 11], при этом выписывают все технические характеристики основного и вспомогательного оборудования: размеры, мощность и др.

Разрабатывают генеральный план завода согласно действующих норм и правил с учетом обеспечения водой, электричеством, сжатым воздухом, теплом, устройством водоотвода, а также санитарно-гигиенических, противопожарных норм [1]. Рассчитывают потребности в электричестве, воде, сжатым воздухе [12].

Представляют генеральный план завода на основе типовых генпланов [1] с учетом конкретных данных полученных в результате расчетов.

Представляют схему изготовления смесей с кратким описанием технологии их приготовления [1].

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

3.1. Задание

Задание является основой для выполнения практических работ. Заполняется преподавателем с указанием сроков выдачи. Задание подписывается студентом и преподавателем. Для студента срок сдачи контрольной работы устанавливается не позднее окончания практических занятий

3.2. Введение

Во введении студент должен изложить значимость производственных предприятий при строительстве автомобильных дорог, пути их совершенствования и развития.

3.3. Исходные данные

3.3.1. Природно-климатические условия района строительства

Используются данные проекта по технологии и организации строительства земляного полотна и дорожной одежды. В разделе необходимо привести дорожный климатический график.

3.3.2. Конструкция дорожной одежды

По заданной технической категории вычертить конструкцию дорожной одежды. При использовании в конструктивных слоях дорожной одежды местных материалов и отходов промышленности, а также новых конструктивных решений представить состав и процентное соотношение входящих в данный состав материалов [12].

Для монолитных цементобетонных слоев необходимо назначить конструкцию температурных швов и их расположение в плане исходя из дорожно-климатической зоны [12].

Для сборных железобетонных покрытий привести конструкции швов, их расположение в плане и дать описание применяемых в строительстве плит, кроме указанных в задании [12].

3.4. Требования к дорожно-строительным материалам

В зависимости от вида и назначения дискретных материалов приводятся основные требования к ним по физико-механическим свойствам (прочности, морозостойкости, фракционному составу, содержанию загрязняющих примесей и т.д.) [6, 7].

Должны быть приведены требования к монолитным материалам дорожной одежды (цементобетонам, асфальтобетонам, цементогрунтам, битумогрунтам и т.д.), а также к входящим материалам [5, 8, 9].

3.5. Расчет объемов работ по строительству дорожной одежды

Для принятой в соответствии с заданием конструкции дорожной одежды рассчитывается потребность материалов, полуфабрикатов и изделий на всю дорогу, на 1000 пог. метров, и на захватку. Расчет сводится в таблицу 3.1.

Таблица 3.1

Потребность материалов для строительства дорожной одежды

Наименование материала слоя (щебень, песок, асфальтобетон и т.д.)	ГОСТ	Ед. изм.	Норма расхода материала на 100 м ²	Потребный объем материала в слое		
				на всю дорогу	на 1000 погонных метров	На захватку
1	2	3	4	5	6	7
Задание				Из расчета общей площади в м ²	Из расчета площади на 1 км дороги	Из расчета площади захватки

Потребность материалов по слоям можно определить двумя способами:

– с использованием норм расхода материала на измеритель конструктивного слоя (100 м², 100 м³, 1 м², 1 м³ и т.д.) [4]. Потребность вычисляется с учетом длины и категории дороги;

– по геометрическому объему конструктивного слоя с учетом плотности материала и потерь при погрузке, выгрузке, транспортировании и при производстве работ.

С учетом норм расхода материалов на 1 т или 1 м³ согласно [4] рассчитывается потребность материалов составляющих асфальтобетонную смесь (щебня разных фракций, песка, минерального порошка, битума и ПАВ) или цементобетонную смесь (щебня разных фракций, песка, цемента и воды).

Пример расчета приведен в таблицах 3.2, 3.3.

Таблица 3.2

Расход материалов для асфальтобетонной горячей плотной мелкозернистой смеси марки А, пл. 2,45 т/м³, толщиной 0,08 м.

Наименование материала	На 1 тонну, кг	На 1 км, т	На всю дорогу (L=15 км), т	L _{зах} (L _{зах} =250 м), т
Щебень фр. 15-20	103	604,00	9060,00	151,00
Щебень фр. 5-10	85	498,45	7476,70	124,61
Щебень фр. 3-5	355	2081,75	31226,23	520,44
Песок	322	1888,23	28323,51	472,06
Порошок минеральный	80,4	471,47	7072,08	117,87
Битум нефтяной вязкий	56,1	328,97	4934,62	82,24
ПАД при введении в битум:				
Катионактивные	0,28	1,64	24,63	0,41
Анионактивные	1,68	9,85	147,77	2,46
ПАД при введении в минеральный порошок:				
Катионактивные	0,43	2,52	37,82	0,63
Анионактивные	2,60	15,25	228,70	3,81

Таблица 3.3

Расход материалов для асфальтобетонной горячей пористой крупнозернистой смеси плотностью 2,25 т/м³, толщиной 0,12 м.

Наименование материала	На 1 тонну, кг	На 1 км, т	На всю дорогу (L=15 км), т	L _{зах} (L _{зах} =250 м), т
1	2	3	4	5
Щебень фр. 20-40	142	546,39	8195,81	136,60
Щебень фр. 15-20	62	238,56	3578,45	59,64
Щебень фр. 5-10	171	657,97	9869,61	164,49
Щебень фр. 3-5	138	531	7964,95	132,75

Окончание таблицы 3.3

1	2	3	4	5
Песок	352	1354,43	20316,38	338,61
Порошок минеральный	85,4	328,60	4929,03	82,15
Битум нефтяной вяз- кий	51	196,24	2943,57	49,06
ПАД при введении в битум:				
Катионактивные	0,26	1	15,01	0,25
Анионактивные	1,53	5,89	88,31	1,47
ПАД при введении в минеральный порошок:				
катионактивные	0,43	165	24,82	0,41
Анионактивные	2,60	10	150,06	2,50

3.6. Расчет складских площадей

При проектировании генерального плана производственного предприятия необходимо рассчитать площади складов.

Рассчитывают объемы хранения всех материалов исходя из 15 дневных запасов, а объемы ПАВ исходя из 30 дневных запасов. Пример представлен в таблице 3.5.

Площади склада назначают по нормам складирования материалов.

Норма укладки материала на 1 м^2 полезной площади зависит от способа и высоты укладки (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Нормы складирования материалов при расчете площадей складов

Материалы	Единица измерения	Количество материалов на 1 м^2 полезной площади	Высота укладки, м	Способ укладки	Вид хранения
1	2	3	4	5	6
Песок, гравий щебень	м^3	3–4	5–6	Штабель	Открытый
Бутовый камень	м^3	2–3	3	Штабель	Открытый
Цемент	м^3	3–18	11–14	Навалом	В силосах и бункерах
Известь комовая	т	2	2,5	Навалом	Закрытый

Окончание таблицы 3.4

1	2	3	4	5	6
Гипс	т	2,5	2	Навалом	Закрытый
Лес круглый	м ³	3,9–5,3	6-8	Штабель	Открытый
Лес пиленный	м ³	2,4–3,6	6-8	Штабель	Открытый
Сборные железобетонные изделия	м ³	0,8–1,7	1–2,5	Штабель	Открытый
Стальные конструкции	т	0,5–0,7	1–1,5	Штабель	Открытый
Сталь кровельная	т	6	1,6	В пачках	Закрытый
Болты, гайки, гвозди	т	1,5–4	2	В ящиках	Закрытый
Стекло	ящ.	6–10	В 1 ряд по высоте	Вертикально	Закрытый

Таблица 3.5

Количество материалов хранящихся на складах

Материал	Ед. изм.	Кол-во суток	Требуемое кол-во	Требуемое количество на захватку	Требуемое количество сутки	Требуемое количество на 15-30 суток
1	2	3	4	5	6	7
Щебень фр.,мм 20-40	т	15	54367	951	2854	42814
Щебень фр.,10-20	т	15	5962	104	313	4695
Щебень фр., 3-10	т	15	4444	78	233	3500
Битум нефтяной жидкий	т	30	468	8	25	737
Щебень фр., 15-20		15	4 155	81	244	3656
Щебень фр.,5-10		15	3 429	67	201	3018
Щебень фр., 3-5	т	15	14 320	280	840	12602
Песок	т	15	12 989	254	762	11430
Порошок минеральный	т	15	3 243	63	190	2854
Битум нефтяной жидкий	т	30	3 227	63	189	5680

Окончание таблицы 3.5

1	2	3	4	5	6	7
Щебень фр.,мм 5-60		15	14 462	161	482	7231
Щебень фр.,мм 0-5		15	8 035	89	268	4018
Зола-уноса	т	15	9 240	103	308	4620
Известь- пушонка	т	15	10 445	116	348	5223
Подмыльный щелок	т	15	68 295	759	2277	34148

Значения коэффициентов использования площади склада приведены в таблице. 3.6

Таблица 3.6

Коэффициент использования площади склада

Склады	Значения коэффициента
Открытые склады нерудных строительных материалов	0,5–0,8
Открытые склады металла в штабелях	0,5–0,6
Открытые склады лесоматериалов	0,4–0,5
Открытые склады железобетона	0,6–0,7
Закрытые склады закромного хранения	0,5–0,7

3.7. Расчет емкостей для хранения битума

Битум хранят в закрытых металлических емкостях. Объемы емкостей назначают с учетом 15 дневных запасов.

Битум разогревают до рабочей температуры в битумоплавильнях в соответствии с требованиями ГОСТ 9128 – 13[5].

Таблица 3.7

Рабочая температура битума

Вид смеси	Температура смеси, °С, в зависимости от показателя битума						
	глубины проникания иглы 0,1 мм при 25 °С, мм					условной вязкости по вискозиметру с отверстием 5 мм при 60 °С, с	
	40-60	61-90	91-130	131-200	201-300	70-130	131-200
1	2	3	4	5	6	7	8
Горячая	От 150 до 160	От 145 до 155	От 140 до 150	От 130 до 140	От 120 до 130		От 110 до 120

1	2	3	4	5	6	7	8
Холодная						От 80 до 100	От 100 до 120
Примечания							
1 При использовании ПАВ или активированных минеральных порошков допускается снижать температуру горячих смесей на 20 °С							
2 Для высокоплотных асфальтобетонов и асфальтобетонов на полимерно-битумных вяжущих допускается увеличивать температуру готовых смесей на 20 °С, соблюдая при этом требования ГОСТ 12.1.005 к воздуху рабочей зоны							

3.8. Склад минерального порошка

Для хранения минерального порошка принимают типовые силосные склады емкость которых обеспечивает 20-дневный запас МП в летний период.

Во избежание слеживания, порошок следует перекачивать из силоса в силос в свободное от приема и выдачи порошка время. Со склада пневматическим транспортом минеральный порошок по трубам подается к смесителям. Управление работой склада – дистанционное, с пульта управления [1, 12].

3.9. Расчет длины железнодорожного тупика

Основными видами транспорта на производственном предприятии являются железнодорожный и автомобильный, редко – водный.

Длина разгрузочного фронта для железнодорожного пути определяется [1]:

$$L = n \cdot l + l_1 \cdot (n - 1), \quad (3.1)$$

где l – длина вагона;
 l_1 – расстояние между вагонами;
 n – число вагонов.

$$n = N_{ед} \cdot T / T_n, \quad (3.2)$$

где T – время, затрачиваемое на разгрузку одного вагона;

$N_{ед}$ – общее число транспортных единиц в наземном составе;
 T_n – договорное время, отведенное железной дорогой в соответствии с Уставом железных дорог.

Грузоподъемность крытых вагонов и платформ – 50–60 т. Длина вагона – 15 м, хопры – 12,4 м, думкары – 12,8 м. Согласно Уставу железных дорог масса груза в одной подаче должна составлять 500 т.

Все материалы на АБЗ поступают железнодорожным транспортом. Наиболее массовым грузом, поступающим на завод, являются песок и щебень, которые подаются вертушками на железнодорожную станцию, а от туда подачами на завод.

Пример расчета железнодорожного тупика:

1. Суточная потребность в песке составляет 762т.

$$N = \frac{Q \cdot k}{t \cdot q}, \quad (3.3)$$

где N – количество транспортных единиц;
 $k=1,2$ – коэффициент неравномерности подачи груза
 Q – суточная потребность в материале;
 q – грузоподъемность вагона (для 4-х осного 50 тонн).

$$N_1 = \frac{762 \cdot 1,2}{1 \cdot 50} = 18, \text{ 4-х осных}$$

$$L = \frac{N_1 \cdot l_e}{n} = \frac{18 \cdot 15}{2} \approx 135 \text{ м}$$

где l_e – длина 4-х осного вагона, м.

Число подач в сутки:

$$n = \frac{N_1}{10} = \frac{18}{10} \approx 2 \text{ шт}$$

2. Суточная потребность в битуме составляет 214 тонн.

Количество вагонов ($q=40 \text{ т}$), необходимое для доставки битума:

$$N_e = \frac{214 \cdot 1,2}{1 \cdot 40} = 7, \text{ 4-х осных}$$

Длина фронта разгрузки будет составлять:

$$L = \frac{N_e \cdot l_e}{n} = \frac{7 \cdot 15}{1} = 105 \text{ м}$$

3. Суточная потребность в минеральном порошке составляет 190т.

Количество вагонов ($q=50 \text{ м}$), необходимое для доставки МП:

$$N_{\text{в}} = \frac{190 \cdot 1,2}{1 \cdot 50} = 5, \text{ 4-х осных}$$

Длина фронта разгрузки будет составлять:

$$L = \frac{N_{\text{в}} \cdot l_{\text{в}}}{n} = \frac{5 \cdot 15}{1} = 75 \text{ м}$$

4. Суточная потребность в щебне составляет 1285 т.

Количество вагонов ($q=50 \text{ м}$), необходимое для доставки щебня:

$$N_{\text{в}} = \frac{1285 \cdot 1,2}{1 \cdot 50} = 31, \text{ 4-х осных}$$

Длина фронта разгрузки будет составлять:

$$L = \frac{N_{\text{в}} \cdot l_{\text{в}}}{n} = \frac{31 \cdot 15}{4} = 117 \text{ м}$$

$$n = \frac{N_1}{10} = \frac{31}{10} \approx 4 \text{ шт}$$

Общая протяженность путей на железнодорожной станции для размещения вагонов с материалами для АБЗ приведена в таблице 3.8.

Таблица 3.8

Протяжённость железнодорожных путей

Материал	Суточный расход, т	Кол-во 4-х осных вагонов	Протяжённость ж/д путей
Песок	762	18	135
Битум	214	7	105
МП	190	5	75
Щебень	1286	31	117
Всего:		20	160

4. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ЗАВОДОВ (АБЗ)

4.1. Проектирование генерального плана

Место размещения АБЗ выбирают с учетом его назначения и минимального времени транспортирования горячих смесей. При температуре воздуха $+10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ время транспортирования горячих смесей не должно быть более 1,5 ч.

Критерием оптимального размещения АБЗ при строительстве автомобильных дорог является наличие подъездных дорог и минимум затрат на

доставку исходных материалов на завод и готовой асфальтобетонной смеси на дорогу, с учетом расходов на строительство и перебазирование АБЗ.

Кроме этого необходимо учитывать наличие железнодорожных станций, наличие в районе строительства карьеров щебня и песка, источников получения, вяжущих и минерального порошка, возможность подключения к источникам электроэнергии от высоковольтных линий, газа, а также в близости городов и поселков [1].

При проектировании и организации АБЗ исходят из заданных темпов и сроков строительства, конструкции асфальтобетонного покрытия, наличия материалов, комплекса местных условий (грунтово-гидрологических, климатических), подъездных путей, источников снабжения водой, электроэнергией, топливом и пр. Завод должен обеспечивать строительство высококачественными смесями и в нужном количестве.

Проектируя АБЗ, решают следующие основные вопросы: выбор места расположения завода; определение объемов работ по выпуску асфальтобетонной смеси – производительность завода и необходимое количество материалов для приготовления асфальтобетона; разработка схемы технологического процесса; подбор оборудования и механизмов; разработка средств механизации и автоматизации основных технологических процессов; проектирование складского хозяйства; расчет требуемых энергоресурсов; разработка генерального плана завода; разработка основных положений по строительству завода; расчет необходимого количества работников; составление калькуляции стоимости смеси и сметно-финансового расчета; разработка основных мероприятий по охране труда, технике безопасности и противопожарной технике; определение основных технико-экономических показателей завода.

Разработка генерального плана завода. Разработке генерального плана предшествует определение размеров всех зданий и сооружений. На стационарных заводах устраивают здания капитального типа, на временных – сборно-разборные.

На генеральном плане указывают расположение смесительно-дозированного цеха, плавильной установки, склада минеральных материалов, битумохранилища, лаборатории, конторы, транспортных путей, коммуникаций энергохозяйства и др.

При разработке генеральных планов АБЗ необходимо учесть ряд рекомендаций.

Площадь завода должна быть минимальной и компактной и вместе с этим давать возможность удобно расположить всё оборудование и допустить некоторое расширение завода [1].

Основным принципом проектирования генерального плана является рациональное расположение оборудования, при котором в полной мере соблюдается принятая технологическая схема с наименьшими затратами на

переработку сырья и транспортировку материалов. Поэтому движение материалов от одного агрегата к другому должно быть прямоточным, по кратчайшему пути без дополнительных перегрузок. Встречных потоков грузов надо избегать, т.к. они ухудшают условия эксплуатации завода.

Склады щебня, песка, минерального порошка должны находиться возможно ближе к смесительному цеху, что уменьшает стоимость транспортных галерей. Обычно потребность в щебне на АБЗ больше в 1,5 – 1,7 раза, чем потребность в песке. Поэтому склады щебня располагают ближе к смесителю, а склады песка – дальше.

При проектировании транспортных путей целесообразно избегать встречного движения автомобилей, предусматривая кольцевое или сквозное движение. Ширина проездов предусматривается не менее 5,5 м при двухстороннем движении, и не менее 3,5 м – при одностороннем. Минимальные радиусы разворота автомобилей принимают 15 – 20 м. Выезд с территории АБЗ должен быть оборудован весами. Перед смесителем предусматривают площадку не менее 500–600 м² для маневрирования и кратковременной стоянки автомобилей. Все транспортные пути и площадки должны иметь твердое покрытие.

Битумоплавильня обычно располагается ближе к смесителю. Это необходимо для минимизации потерь тепла приготовленным битумом.

Административный и санитарно-бытовой блок целесообразно отделять от промышленного блока.

Принципиальное решение всего генерального плана в значительной мере зависит от компоновки смесителей, особенно если их несколько.

Раздельная и кольцевая схемы расположения смесителей требуют большей территории и несколько усложняют транспортирование компонентов смеси. Зато при этих схемах упрощается вывозка готовой смеси. Прямолинейная схема установки более рациональна при наличии двух смесителей, она более компактна. Еще более компактна параллельная схема, однако, при такой компоновке значительно ухудшаются условия работы автотранспорта. Выбор оптимальной схемы зависит от многих факторов: площади, отведенной под завод; типа смесителей; конструкции складов и пр. [1].

Большое значение имеет максимальное использование длины тупика, вдоль которого обычно расположены склады щебня, песка, минерального порошка, вяжущих. Эти склады можно размещать на одной или обеих сторонах тупика, в зависимости от конкретных местных условий.

Территория АБЗ обязательно ограждается. Необходимо, чтобы на территории завода была зеленая зона.

При разработке генерального плана сравнивают несколько сопоставимых вариантов, выбирают лучший из них на основе технико-экономического сравнения и вычерчивают в масштабе 1:500.

Генеральный план производственного предприятия – это проект расположения всех зданий, сооружений, технического, энергетического и вспомогательного оборудования, инженерных сетей, транспортных путей и т.д., обеспечивающих наиболее благоприятные условия производственного процесса на предприятии, рациональное экономическое использование территории и наибольшую эффективность капитальных вложений. На АБЗ должны быть склады материалов для хранения следующих запасов, обеспечивающие максимальную производительность завода: в песке – 15-дневный запас; битума – месячный запас; в минеральном порошке – 15-дневный запас; гидрофобизирующих добавок – 3-месячный запас. Склады должны быть запроектированы таким образом, чтобы обеспечить раздельное хранение щебня различных фракций и песка, исключающие снижение качества и загрязнения окружающей среды. Методы выгрузки битума, его хранения в битумохранилищах должны исключить возможность его обводнения. На основе обобщения проектной практики установлено, что основными принципами проектирования генеральных планов предприятий являются:

- размещение предприятий в промышленных узлах населенных мест на базе кооперирования с другими предприятиями;
- создание условий для расширения производства;
- размещение складских помещений с учетом минимальных транспортных затрат;
- размещение зданий и сооружений с минимальными разрывами;
- благоустройство территории;
- комплексное решение по трассировке и способах прокладки инженерных сетей;
- применение прогрессивных видов транспорта.

При проектировании генерального плана все производственные здания и сооружения группируются в соответствующие зоны с учетом санитарных и противопожарных требований, видов обслуживающего транспорта.

По использованию площади предприятия делят на зоны:

- предзаводскую;
- производственную;
- подсобную;
- складскую.

Предзаводская зона – заводоуправление, столовая, стоянка легкового транспорта.

Производственная зона – смесительное отделение, компрессорная, цех, битумохранилище, битумоплавильня.

Подсобная зона – вспомогательные здания и сооружения, передвижные электростанции или трансформаторная подстанция, котельная, компрессорные и др.

Склады вместе с территорией, обслуживающие железнодорожные пути и автомобильные дороги, образуют складскую зону.

Производственная зона, как правило, является основой, вокруг которой размещаются объекты других зон. Производственная зона составляет 20–30 % всей площади предприятия. Непосредственно к этой зоне прилегают подсобная и складская зоны. Площадь подсобной зоны составляет до 1,5 %.

Площадь предзаводской зоны – до 5 % территории. Площадь под железнодорожные пути – до 10 % территории, а площадь под дороги – до 20 %. Площадь, занятая под озеленение, может достигать до 15–20 % и более.

Расстояние между зданиями и сооружениями принимаются в соответствии с противопожарными и санитарно-гигиеническими требованиями.

Смесительные установки, выделяющие пыль и газ в атмосферу, следует располагать по отношению к жилой застройке или к другим зданиям и сооружениям с учетом ветров преобладающего направления и размеров санитарно-защитных зон. Для АБЗ – 500 м.

В решении генерального плана следует предусматривать наглядное количество планировочных элементов, а также типов подъездов и дорог.

Расстояние между зданиями и сооружениями составляет от 9 до 15–18 м, в зависимости от степени их огнестойкости. Расстояния между открытыми технологическими установками принимаются по технологическим нормам. Минимальная ширина тротуаров – 1,5 м.

Территория, на которой располагается прирельсовый АБЗ, должна быть благоустроена и иметь подъездные пути, водоотвод, дороги, тротуары, условия культурно-бытового обеспечения, ограду и освещение.

Покрытие на открытых площадках для хранения щебня и песка, а также на основных проездах рекомендуется устраивать из монолитного бетона. На территории прирельсового АБЗ располагаются здания и сооружения для технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, ремонтно-механические мастерские [1].

В составе АБЗ должна быть предусмотрена лаборатория, которая может размещаться в административном здании либо в отдельном помещении. Лаборатория должна быть оснащена всеми необходимыми приборами и оборудованием для проведения контроля за качеством материалов, асфальтобетонных смесей и асфальтобетонов согласно ГОСТ 9128–2013.

Основным оборудованием на АБЗ является АСУ, кроме этого на территории АБЗ размещается административный корпус, компрессорная ус-

тановка, силосные склады минерального порошка, битумохранилище, склады ГСМ, ремонтные мастерские, весовая, туалет, трансформаторная подстанция и др.

В случае, когда железная дорога находится на большом расстоянии от строящейся автомобильной дороги, все материалы транспортируются автотранспортом, проектируют притрассовые АБЗ с использованием АСУ мобильного типа [1].

На территории притрассового АБЗ располагаются склады каменных материалов и песка. Подача каменных материалов в расходные бункера осуществляется одноковшовыми фронтальными погрузчиками. Минеральный порошок хранится в металлических расходных силосных складах. Минеральный порошок транспортируется пневмотранспортом по трубам, для этого используется передвижная компрессорная установка. Битум хранится в металлических цистернах емкостью 100 т и более. Битумное хозяйство должно быть обеспечено оборудованием для перекачки битума, его нагрева до рабочей температуры и битумовозами. В состав притрассового АБЗ входят внутризаводские дороги, передвижные электростанции, склады различных материалов, весовая, бытовые помещения, баня, склады ГСМ, ремонтные мастерские и т.д [1].

При разработке генерального плана завода пользуются типовыми генеральными планами заводов с учетом местных условий района строительства, наличия подъездных путей (дороги, железные дороги).

Типовой генеральный план прирельсового АБЗ представлен в приложении 1.

4.2. Обеспечение предприятий электроэнергией, водой, паром и сжатым воздухом

Потребность в воде и электроэнергии зависит от мощности производственного предприятия, вида выпускаемой продукции, технологии её изготовления, количества рабочих, времени года, суток и местных условий.

4.2.1 Расчет потребности в электроэнергии

Потребление электроэнергии для стационарных предприятий производится от постоянных сетей действующих систем. Передвижные предприятия используют передвижные электростанции.

Электроэнергия необходима для питания силовых двигателей, освещения рабочих мест и т.д. Все потребители электроэнергии делятся на три категории:

I категория – это потребители, нарушение питания которых может повлечь опасность для жизни людей, брак продукции (карьеры, котельные и т.д.);

II категория – потребители – строительные машины и механизмы. Возможны простои механизмов, транспорта, рабочих и т.д. (цех помола, компрессорные станции и т.д.);

III категория – щебеночные заводы, гравийно-сортировочные заводы, склады, наружное освещение и т.д.

Для обеспечения надежного энергоснабжения необходимо иметь два независимых источника питания, т.е. две трансформаторные подстанции. Потребную мощность P трансформаторной подстанции определяют по формуле [1].

$$P = 1,1 \cdot \left(\sum P_c \cdot k_1 / \cos \varphi + \sum P_t \cdot k_2 / \cos \varphi + \sum P_{ов} \cdot k_3 + \sum P_{он} \cdot k_4 \right), \quad (4.1)$$

где: 1,1 – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети; P_c – силовая мощность силовых установок; P_t – потребная мощность на технологические нужды; $P_{ов}$ – потребная мощность для внутреннего освещения определяется по нормам освещения на 1 м^2 площади помещения; $P_{он}$ – потребная мощность для наружного освещения, принимается на 1 м^2 площади помещения; $\cos \varphi$ – коэффициент мощности, зависящий от количества и загрузки потребителей; k_1, k_2, k_3, k_4 – коэффициенты спроса.

4.2.2 Расчет потребности в воде

Суммарная потребность воды за смену на заводе

$$Q = q_x + q_б + q_o + q_{np} + q_n, \quad (4.2)$$

где q_x – сменная потребность воды на хозяйственные нужды, $q_x = 0,025 \text{ м}^3/\text{см}$ на 1 чел.; $q_б$ – потребность воды на бытовые нужды, $q_б = 0,06 \text{ м}^3/\text{см}$ на 1 чел.; q_o – потребность воды на охлаждение компрессорной, $q_o = 1,5 \text{ м}^3/\text{ч}$; q_{np} – потребность воды на производственные нужды, $q_{np} = 20 \text{ м}^3/\text{см}$; q_n – потребность воды на тушение возможного пожара равном 1, времени тушения 3 ч и расходе воды $0,005 \text{ м}^3/\text{с}$, $q_n = 0,005 \cdot 3 \cdot 3600 = 54 \text{ м}^3$.

При расчете потребности в воде необходимо учитывать неравномерность её потребления, коэффициент неравномерности потребления воды составляет:

- на хозяйственные нужды 3;
- бытовые нужды – 1,3;
- охлаждение компрессорной – 1,2.

При определении расхода воды на цементобетонном заводе необходимо дополнительно учитывать расход воды на приготовление бетонной смеси – $q_{\text{пригот.}}$ равный $0,2 \text{ м}^3$ на 1 м^3 смеси и коэффициент неравномерности потребления – 1,3.

Расход воды на асфальтобетонном заводе зависит от количества видов выпускаемой продукции, применяемого оборудования, состава производственных цехов и вспомогательных хозяйств.

Расход воды (л/с) [1].

$$Q_{\text{расч}} = \frac{1,2 \cdot K \sum Q}{3600 \cdot T}, \quad (4.3)$$

где: 1,2 – коэффициент, учитывающий неучтенные потери (утечка воды,

неучтенные личные потребности и т.д.);

K – коэффициент неравномерности потребления воды в течение

смены, равный 1,1–1,6;

T – продолжительность смены, ч.

Вода на асфальтобетонном заводе расходуется на хозяйственные нужды, для пожарных целей, для работы обеспыливающих устройств, питания паровых котлов, изготовления битумных эмульсий, поливки территории завода и т.д.

Для каждой из вышеуказанных целей производится специальный расчет воды. Диаметр труб (м) водопроводной сети определяется по формуле [1].

$$d = \sqrt{\frac{4Q_{\text{расч}}}{\pi \cdot v \cdot 1000}}, \quad (4.4)$$

где: v – скорость движения воды в трубе, равная 1,0–1,5 м/с;

$Q_{\text{расч}}$ – потребность в воде, л/смену.

4.2.3 Суммарная потребность в сжатом воздухе

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + V_4, \quad (4.5)$$

где: V_1 – расход сжатого воздуха на распыление топлива у форсунок; V_2 – то же на пневматический транспорт минерального порошка; V_3 – то же на работу пневматических инструментов; V_4 – то же на работу автоматических систем управления.

Расход сжатого воздуха на распыление топлива у форсунки

$$V_1 = \sum_1^n n \cdot v_1 \cdot q_\phi \cdot k, \quad (4.6)$$

где: n – количество форсунок различного типа; v_1 – удельный расход воздуха на распыление топлива форсункой (ориентировочно принимается 0,7–1,0 м³/кг топлива); q_ϕ – расход топлива форсунками за 1 час работы; k – коэффициент одновременности, равный при работе двух форсунок 1,0; трех – 0,9; четырех – 0,85; пяти – 0,82.

Расход сжатого воздуха на пневматический транспорт минерального порошка

$$q_\phi = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot v_p, \quad (4.7)$$

где: v_p – рабочая скорость воздуха, м/с, $v_p = 9$ –25 м/с;
 d – внутренний диаметр трубопровода, м.

Расход сжатого воздуха на работу пневматических инструментов:

$$V_3 = \sum_1^n n_n \cdot v_m \cdot k, \quad (4.8)$$

где: n_n – количество инструментов того или иного типа; v_m – расход воздуха каждым механизмом, берётся из технической характеристики механизма, м³/мин; k – коэффициент одновременности работы для данного типа механизмов.

Расход сжатого воздуха для работы автоматических систем управления V_4 определяется с учетом технических характеристик потребителей.

Расчетный суммарный расход сжатого воздуха, м³/мин,

$$V_p = V \cdot K_{n,в}, \quad (4.9)$$

где: $k_{n,в}$ – коэффициент, учитывающий потери воздуха в компрессоре и воздуховоде, равный 1,4–1,7.

По полученному требуемому расходу сжатого воздуха выбирается количество компрессоров. Характеристики стационарных и передвижных компрессорных станций приведены в [1].

Диаметр воздухопроводов (см) приближенно можно определить по формуле

$$d_{mp} = 3,18 \sqrt{V_в}, \quad (4.10)$$

где $V_в$ – количество воздуха, проходящего по рассчитываемому участку трубопровода, м³/мин.

4.2.4 Суммарная потребность в паре

Суммарная потребность в паре на асфальтобетонном заводе

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5, \quad (4.11)$$

где P_1 – расход пара на слив битума из железнодорожных цистерн; P_2 – то же на нагрев вяжущего в битумохранилищах; P_3 – то же на обогрев трубопроводов; P_4 – то же на распыление топлива в форсунках; P_5 – то же на отопление.

Расход пара на нагрев битума в битумохранилище, приемке, в железнодорожном вагоне определяется по формулам

$$P_1 = Q_1 / q; \quad (4.12)$$

$$P_2 = Q_2 / q, \quad (4.13)$$

где Q_1 ; Q_2 – расход тепла на нагрев вяжущего; q – теплосодержание пара, ккал/кг.

Суммарный расход пара на распыление топлива, кг/ч,

$$P_4 = q' \sum \Pi \cdot q_T, \quad (4.14)$$

где q' – удельный расход пара, подаваемого через форсунку на 1 кг израсходованного топлива, кг (при тепловых расчетах сушильных барабанов принимается $q' = 0,6$ кг); $\sum \Pi$ – суммарная производительность асфальтосмесительных установок; q_T – удельный расход топлива на 1 т приготавливаемой асфальтобетонной смеси, кг (в среднем $q_T = 8$ кг/т).

Расход пара на обогрев трубопровода определяется из расчета, что потери тепла на 1 м битумопровода диаметром 75–100 мм равны 150 ккал/ч. Тогда суммарные потери тепла за 1 час при длине трубопровода L составляют

$$Q_3 = 150 \cdot L \text{ ккал/ч}, \quad (4.15)$$

а расход пара, кг, будет

$$P_3 = Q_3 / q, \quad (4.16)$$

где q – теплосодержание 1 кг пара, ккал/кг.

Расход пара на отопление зависит от температуры наружного воздуха, количества и объема производственных и бытовых помещений, характера производственного процесса и количества рабочих.

Зная суммарную потребность пара на асфальтобетонных заводах, выбирают необходимую поверхность нагрева котла F_k :

$$F_k = \frac{P \cdot k_3 \cdot K_n}{q}, \quad (4.17)$$

где F_k – поверхность нагрева котла, м^2 ; P – потребность пара, кг/ч; k_3 – коэффициент запаса, учитывающий неравномерность потребления пара, равный 1,2; K_n – коэффициент, учитывающий потери пара при подаче его от котельной до мест потребления, равный 1,1–1,2; q – производительность котла – сьем пара с 1 м^2 площади нагрева ($q \approx 15\text{--}40 \text{ кг/м}^2\cdot\text{ч}$).

По установленному значению F_k выбирают тип и количество котлов. Генеральный план прирельсового асфальтобетонного завода представлен на рис. 4.1

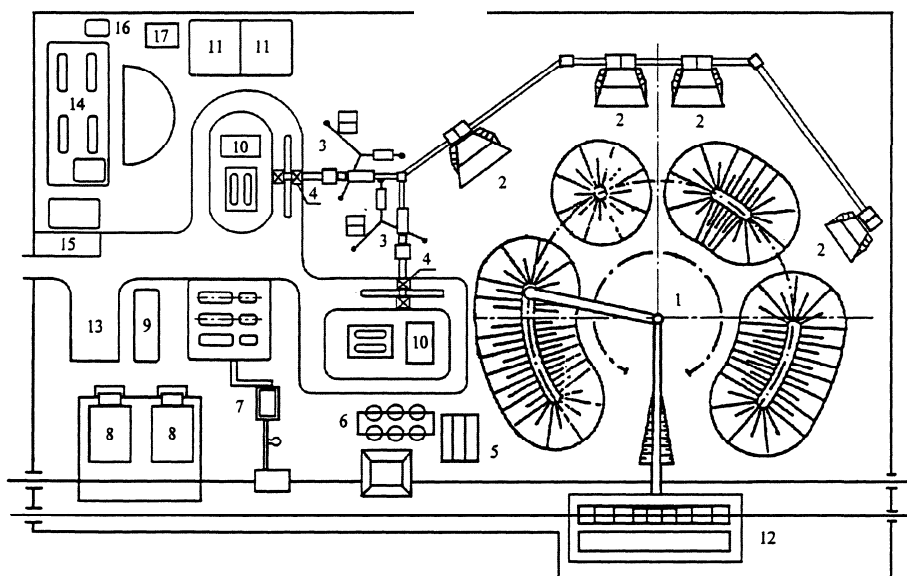


Рис. 4.1. Генеральный план прирельсового АБЗ: 1 – склад каменных материалов; 2 – отделение подачи каменных материалов; 3 – асфальтосмесительная установка; 4 – накопительный бункер готовой смеси; 5 – компрессорная установка; 6 – склад минерального порошка; 7 – склад мазута; 8 – битумохранилище; 9 – склад ГСМ; 10 – склад резиновой крошки; 11 – ремонтные мастерские; 12 – подрельсовый бункер; 13 – стоянка для автотранспорта; 14 – административный корпус; 15 – весовая и пункт контроля; 16 – туалет; 17 – трансформаторная подстанция

5.ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

Технологическая схема приготовления асфальтобетонных смесей представлена на рисунке 5.1.

Технология приготовления асфальтобетонных смесей состоит из следующих технологических операций:

1. предварительного дозирования влажных каменных материалов в агрегате питания;
2. просушивания и нагреве каменных материалов до рабочей температуры в сушильном барабане и подачу их к грохоту смесительного агрегата;
3. сортировке нагретых каменных материалов на четыре фракции (0-5, 5-10, 10-20, 20-40 мм), временного хранения их в «горячем» бункере вместимостью 19 м³, дозирования и подачи их в смеситель;
4. трехступенчатой очистки выходящих из сушильного барабана дымовых газов от пыли в предварительной системе очистки, эффективность пылеулавливания составляет 99,7 — 99,85 % в зависимости от вида применяемых материалов) или очистке в рукавных фильтрах — выбросов пыли объем которых составляют при этом не более 20 мг/м³;
5. использование уловленной пыли при приготовлении асфальтобетонных смесей, для чего имеется специальный агрегат ёмкостью 23 м³, позволяющий временно хранить пыль, производить весовое дозирование и подачу в смеситель, а также, при необходимости, выгружать уловленную пыль в технологический автотранспорт для дальнейшей утилизации;
6. приеме минерального порошка из автоцементовозов, дозирования и выдачи в смеситель;
7. приеме битума из битумовозов (или склада битума), временного хранения и нагреве его в битумных цистернах до рабочей температуры, дозирования и подачи в смеситель;
8. обогреве битумных коммуникаций, нагреве битума и топлива горячим маслом, нагретым в нагревателе для жидкого теплоносителя;
9. подаче смеси скиповым подъемником в бункер агрегата готовой смеси или выдаче непосредственно из смесителя в автосамосвал.

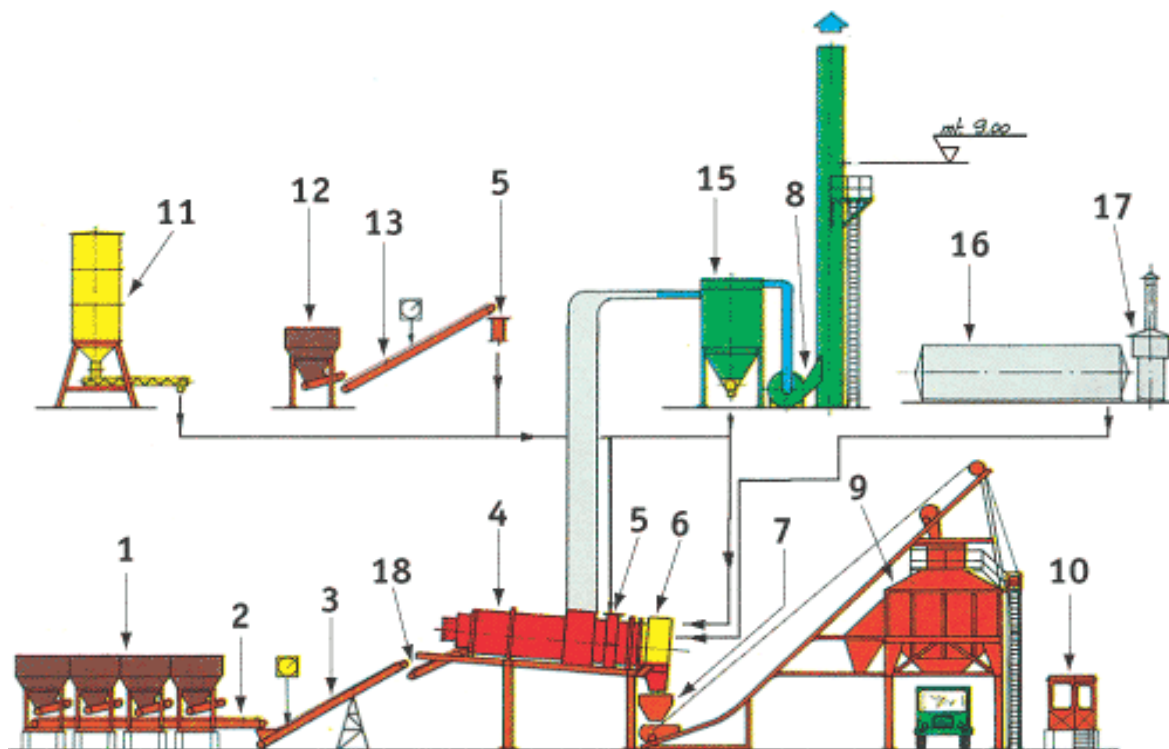


Рис. 5.1. Технологическая схема приготовления асфальтобетонной смеси: 1 – бункер-дозатор; 2 – сборный конвейер; 3 – конвейер с контролем влажности; 4 – сушильно-смесительный барабан; 5 – дозатор и подача старого асфальтобетона; 6 – смесительная зона; 7 – бункер ожидания скипа; 8 – пылесос-вентилятор; 9 – накопительный бункер; 10 – кабина управления; 11 – силос минерального порошка; 12 – бункер старого асфальтобетона; 13 – конвейер с контролем влажности; 14 – пылеуловитель и силос пыли; 15 – пылеуловитель и силос пыли; 16 – битумный бак-цистерна; 17 – нагреватель масла; 18 – конвейер сушильного барабана.

В установках должно быть обеспечено:

- автоматизированное и дистанционное весовое дозирование каменных материалов, битума, минерального порошка и пыли, их перемешивание, и выдача в бункер готовой смеси или в автомашину;
- контроль и регулирование температуры каменных материалов и отходящих дымовых газов на выходе из сушильного барабана, температуры топлива и готовой смеси;
- автоматическое или дистанционное управление всеми основными механизмами.
- мягкий пуск и остановка скипового подъемника, сушильного барабана.

Управление всей установкой централизовано и осуществляется с пульта управления, размещенного в кабине оператора. Кабина оператора оборудована кондиционером и громкоговорящей связью. Блочный принцип изготовления повышает заводскую готовность узлов и позволяет значительно сократить сроки монтажа установки. Применение микропроцессорной системы управления обеспечивает у потребителя наиболее оптимальный, экономичный режим работы установки, повышает культуру производства и безотказность работы оборудования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Производственная база дорожного строительства: учебное пособие / В.Г. Степанец. – Омск : СибАДИ, 2014. – 200с.
2. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – М. : Министерство регионального развития РФ, 2012.
3. СП.48.13330.2011. Организация строительства . Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. Министерство регионального развития РФ.
4. Сборник 29. Дорожные работы. Общие производственные нормы расхода материалов в строительстве.
5. ГОСТ 9128–2013. Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия.
6. ГОСТ 8267–93 Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ.
7. ГОСТ 8736–93. Песок для строительных работ. Технические условия. – Взамен ГОСТ 8736–85, ГОСТ 26193–84; Введ. 01.07.95. – М. : Изд-во стандартов, 1995. – 7 с.
8. ГОСТ Р 52129–2003. Порошок минеральный для асфальтобетонных и органоминеральных смесей. Технические условия. – Взамен ГОСТ 16557–78 и ГОСТ 12784–78; Введ. 01.10.2003. – М. : ФГУП ЦПП, 2004. – 33 с.
9. ГОСТ 22245–90 Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические условия. 37. ГОСТ 8267–93. Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия. – Введ. 01.01.95. – М. : Изд-во стандартов, 1995. – 15 с.
10. ГОСТ Р 52056–2003. Вяжущие полимерно-битумные дорожные на основе блоксополимеров типа стирол-бутадиен-стирол. Технические условия. – Введ. 01.01.2004; Введ. впервые. – М. : Изд-во стандартов, 2003. – 5 с.
11. Колышев, В.И. Асфальтобетонные и цементобетонные заводы дорожного строительства / В.И. Колышев, В.В. Силкин, П.В. Маренич. – М. : Транспорт, 1976. – 223 с.
12. Строительство и реконструкция автомобильных дорог : справочная энциклопедия дорожника / под ред. А.П. Васильева. – М., 2005. – Т. 1. – 1519 с.