

Битумные и эмульсионные базы

Назначение и размещение баз и складов

При строительстве автомобильных дорог необходимые органические вяжущие материалы доставляют железнодорожным или автомобильным транспортом от заводов-изготовителей до дорожных организаций-потребителей. Для вяжущих материалов организуют базы и склады, предназначенные для их хранения и подготовки к использованию.

Битумные и эмульсионные базы или цеха в составе АБЗ могут быть организованы как временные предприятия с мобильным комплектом оборудования или как стационарные районные предприятия с обслуживанием всех категорий дорожных организаций, находящихся в зоне (радиусе их действия). При расположении базы (цеха) в составе АБЗ вспомогательные отделения (лаборатория, ремонтно-механическая мастерская, бытовые помещения и др.) могут быть общими.

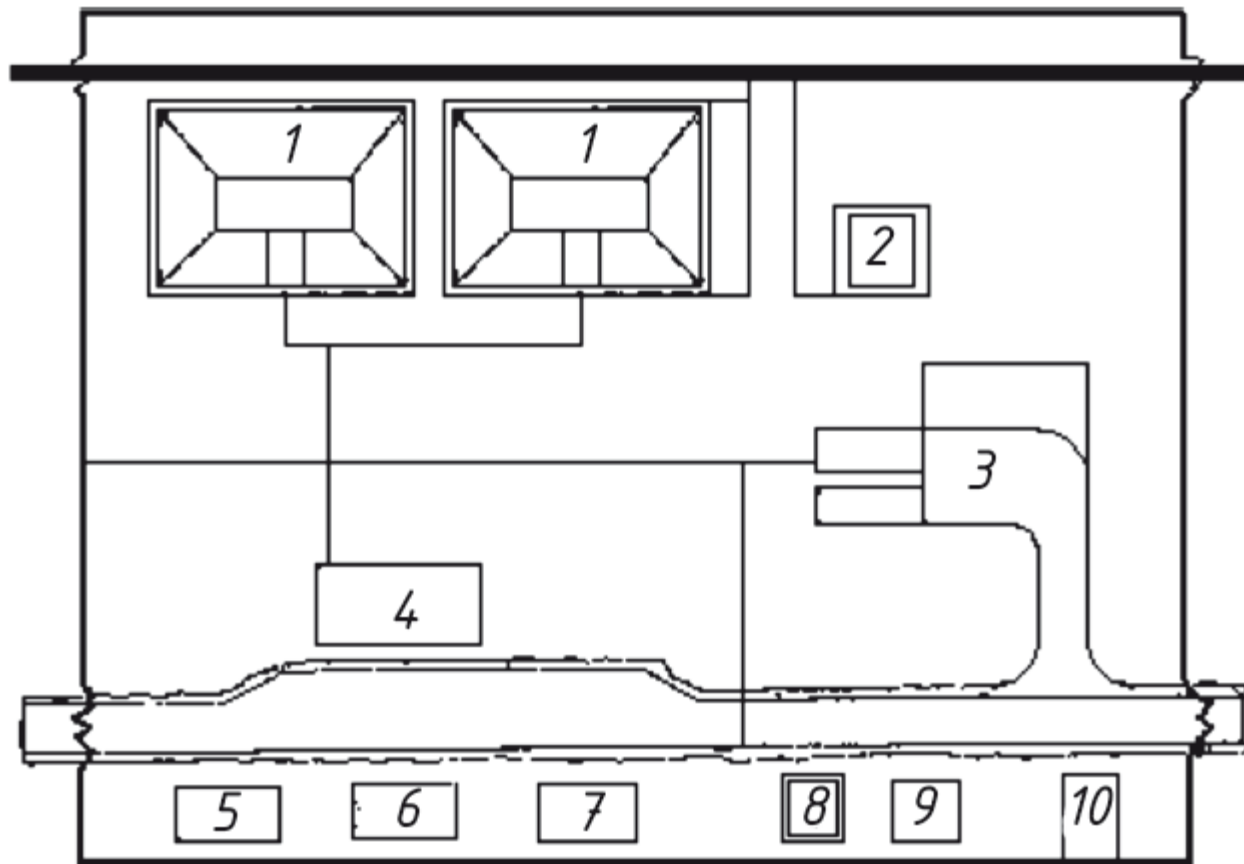
По продолжительности работы на одном месте базы и склады подразделяются на постоянные (стационарные) и временные (инвентарные); в зависимости от места расположения — на приобъектные (притрассовые), прирельсовые (при доставке битума железнодорожным транспортом), приречные (при доставке его водным путем по рекам).

Как правило, прирельсовые (приречные) битумные базы служат перевалочным пунктом для поступающего битума с последующей его выдачей на притрассовые базы или АБЗ.

Стационарные базы оснащают более производительным оборудованием и сооружениями капитального типа. Оборудование и сооружения притрассовых баз обычно монтируют из инвентарных агрегатов и оборудования передвижного типа.

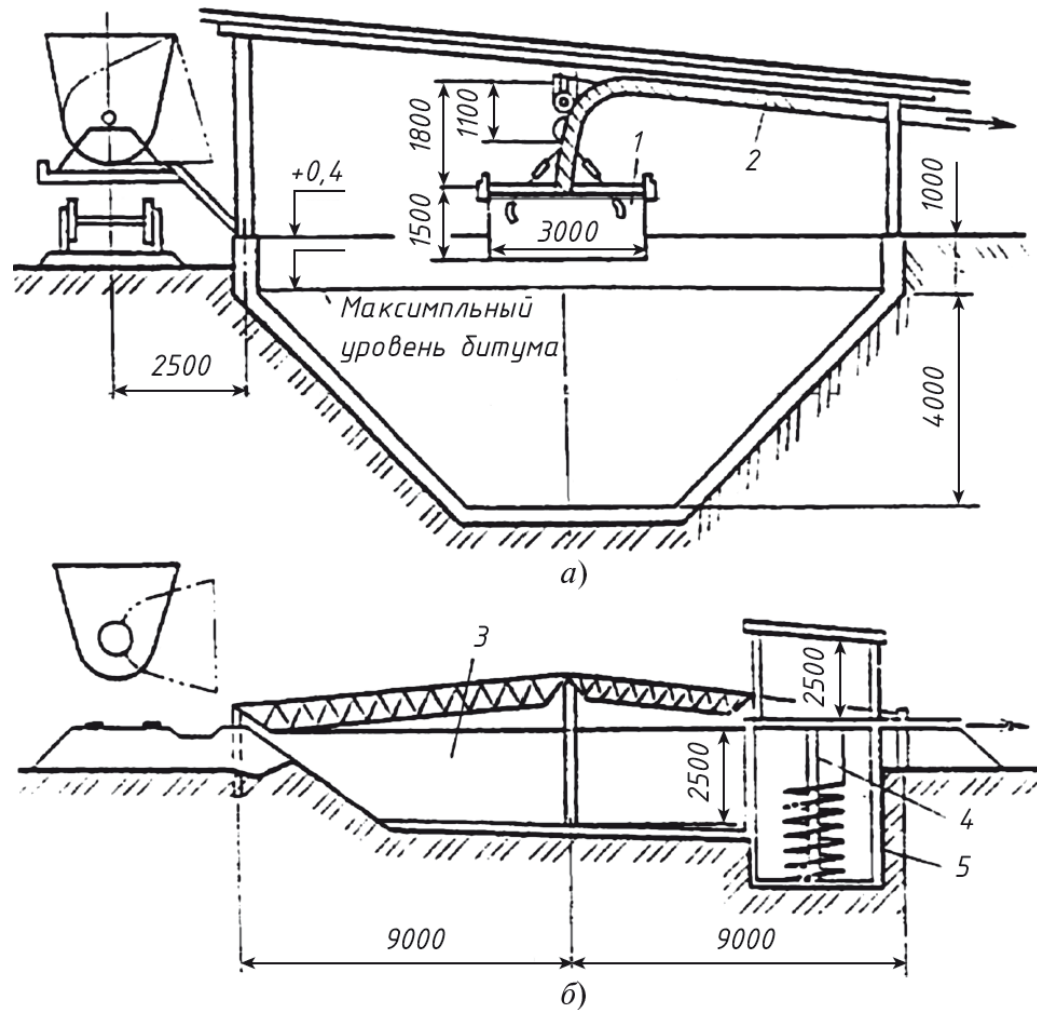
В генеральном плане решают вопросы размещения всех устройств базы и определяют расположение приемных устройств, битумохранилищ, битумоплавильных и насосных установок, битумных и других коммуникаций и сетей электроснабжения, складов топлива и масел, поверхностно-активных веществ и разжижителей, парокотельной, ремонтно-механического отделения, лаборатории, административных зданий, а также проездов и подъездных путей. При размещении оборудования, производственных и хозяйственных сооружений необходимо обеспечить соблюдение правил техники безопасности, противопожарные разрывы и рациональное выполнение всего технологического процесса.

По положению резервуара относительно поверхности земли битумохранилища подразделяются на наземные, полуямные и ямные. Недостатки хранения битума в битумохранилищах ямного типа заключаются в значительных затратах энергии на разогрев битума, а также в его обводнении и загрязнении, поэтому наметилась тенденция к заметному снижению их количества.



План-схема битумной базы:

1 — секции битумохранилища вместимостью по 500 т; 2 — пожарный резервуар; 3 — емкости для поверхностно-активных добавок, топлива; 4 — битумоплавильная установка; 5 — трансформаторная подстанция; 6 — контора-лаборатория; 7 — бытовые помещения; 8 — материально-технический склад; 9 — ремонтно-механическая мастерская; 10 — туалет



Склады закрытых битумохранилищ ямного типа:

а — с прямком, расположенным в центре битумохранилища; б — с прямком, расположенным сбоку битумохранилища; 1 — паровой регистр; 2 — битумопровод для забора разогретого битума; 3 — битумохранилище; 4 — битумный насос; 5 — прямок с паровым змеевиком

Строительство бутумохранилища большого объёма



Расходное бутумохранилище на АБЗ



Технологические процессы подготовки органических вяжущих

В последнее время за рубежом и в России для доставки битума все большее распространение получает автомобильный транспорт - битумовозы. Из них битум подается в металлические резервуары с жидкостным или электрическим обогревом.

Для нагрева битума до рабочей температуры, поддержания ее в расходных емкостях, обогрева битумо- и топливопроводов применяют специальные теплообменные устройства, которые можно классифицировать по видам теплоносителей: с паровым нагревом (дымовыми газами); с косвенным жидкостным нагревом («прямым огнем» нагревается промежуточный жидкий теплоноситель); с электрическим обогревом.

При прямом обогреве применяют жаровые трубы, нагреваемые горячими газами, которые образуются при сжигании жидкого или газообразного топлива, либо различные электронагреватели. При косвенном обогреве применяют промежуточный теплоноситель, в качестве которого обычно используют водяной пар и в незначительном количестве минеральные масла. Прямой разогрев вяжущего наиболее прост с точки зрения переноса тепла, но не всегда экономичен и часто уступает косвенному.

Дымовые газы позволяют осуществлять теплопередачу при высоких температурах без их термического разложения. Однако как теплоносители прямого обогрева они имеют ряд недостатков: высокая температура стенок теплопередающих устройств, вследствие чего

ухудшается качество битума; неравномерность обогрева; трудность регулирования температуры; относительно низкая интенсивность теплообмена и пожароопасность; сравнительно высокое содержание кислорода (вследствие необходимости разбавления их воздухом для снижения температуры), что приводит к окислению теплоотдающей поверхности нагрева.

Водяной пар имеет высокий коэффициент теплоотдачи при конденсации и обеспечивает нагрев битума без коксования и изменения его качества. Кроме того, он не пожароопасен. При использовании водяного пара как теплоносителя необходимо применение систем высокого давления. Установки и системы с давлением пара 1,5 МПа и более требуют больших капиталовложений и сложны в эксплуатации, поэтому на асфальтобетонных заводах используют паробразователи с меньшим давлением (около 0,7 МПа) и температурой до 169 °С.

Электроэнергия. Использование этого источника тепла позволяет выполнять нагрев практически при любых заданных температурах.

Имеется возможность автоматизировать процесс разогрева и улучшить условия труда. Однако наряду с очевидными, казалось бы, преимуществами электрический разогрев обладает целым рядом существенных недостатков, которые препятствуют его широкому применению.

В первую очередь это нестабильность заданной рабочей температуры (при постоянно падающем напряжении), которая зависит от условия

теплоотдачи, а также необходимость применения сложных автоматических систем для ее стабилизации. При отсутствии автоматических систем стабилизации температуры не гарантируется качество битума и других технологических условий, а также пожарная безопасность.

С учетом стоимости электроэнергии и того, что КПД тепловых электростанций составляет всего 25...35%, широкое применение электрического разогрева битума и других материалов на АБЗ экономически не всегда оправданно. В практике в отдельных случаях применяются битумные цистерны вертикального и горизонтального типа с электрическим разогревом и установки для нагрева жидких теплоносителей с электрическим нагревом теплоносителя.

Минеральные масла (компрессорное, цилиндрическое, трансформаторное) обеспечивают высокую температуру кипения при атмосферном давлении, что позволяет создавать весьма простые и надежные в эксплуатации нагревательные устройства, мягкий, равномерный и интенсивный нагрев, возможность тонкого регулирования температуры, предотвращают опасность размораживания системы. При их применении один источник тепла может обслуживать несколько потребителей.

Существенным недостатком минеральных масел как теплоносителей является их более низкая термическая стойкость.

Высокотемпературные органические теплоносители (ВОТ) занимают особое место среди всех теплоносителей, так как обладают рядом преимуществ по сравнению с перечисленными выше традиционными теплоносителями.

Основными преимуществами ВОТ по сравнению с обычными теплоносителями являются: возможность получения оптимальных температурных режимов, не нарушающих качество битума; возможность использования любых видов топлива; высокая термическая стойкость при многократном нагревании.

В нашей стране в качестве жидких теплоносителей на АБЗ применяются в основном минеральные масла типа ИС-20, ИС-40, ИС-50 и специальные теплоносители, к которым относится ароматизированное масло АМТ-300.

Цистерны для хранения и нагрева битума. Битум доставляют на завод в железнодорожных обогреваемых цистернах. Необходимый запас битума хранят в специальных расходных резервуарах, которые можно классифицировать по их компоновке на резервуары горизонтального и вертикального типа, а также по вместимости битума в диапазоне от 50 до 200 т.

Необходимое количество резервуаров, устанавливаемых на заводе, и их суммарная емкость определяются расходом битума и условиями его поставки на завод. Для восполнения тепловых потерь в окружающую среду, а также для нагрева битума до требуемой

рабочей температуры применяют специальные теплообменники, которые либо встраивают в расходные емкости, либо устанавливают отдельно и соединяют с обогреваемым оборудованием системой трубопроводов. Теплообменники можно использовать также для обогрева битумных коммуникаций и отдельных устройств смешительного оборудования — битумных дозаторов, смесителей.

Зарубежные фирмы выпускают множество теплообменников различных типов: паровые, огневые, электрические и комбинированные. Правильный режим нагрева битума, исключение его перегрева, вызывающего изменения химического состава и физических свойств битума, — неперемное условие получения качественных битумоминеральных смесей.

Прямой нагрев битума через жаровые тонкостенные трубы горячими газами, получаемыми при сгорании жидкого или газообразного топлива, обеспечивает быстрый нагрев вяжущего до рабочей температуры, но является далеко не совершенным из-за опасности коксования вяжущего на жаровых трубах.

Такую систему обогрева применяют многие зарубежные фирмы. Передвижные битумные цистерны емкостью до 25 м³ обычно бывают оборудованы термостатами для поддержания температуры битума в заданных пределах. При оголении жаровых труб форсунка выключается автоматически.

При электрообогреве значительно упрощается конструкция теплообменника, исключается необходимость в промежуточном теплоносителе, не нужны устройства для его разогрева.

Однако системам с электрообогревом свойственны многие недостатки нагревателя: нагрев битума жесткий, возможность коксования практически остается.

По технике безопасности, долговечности и в пожарном отношении электронагреватели уступают теплообменникам других типов.

Битумные насосы. Для перекачивания по трубам битума, мазута на асфальтобетонных заводах применяются шестеренчатые насосы. Наиболее распространены насосы с внешним зацеплением шестерен как надежные и простые в конструкции и в эксплуатации. Битумные насосы применяются для перекачивания битума из битумных цистерн в дозирующие устройства асфальтосмесительного оборудования. Производительность битумных насосов должна быть согласована с производительностью дозирующих устройств смесительного оборудования, а при перекачке битума — удовлетворять требованиям по производительности, предъявляемым при разгрузке железнодорожных цистерн, загрузке битумовозов и автогудронаторов.

Эмульсионные базы и цеха. Технология производства битумных эмульсий.

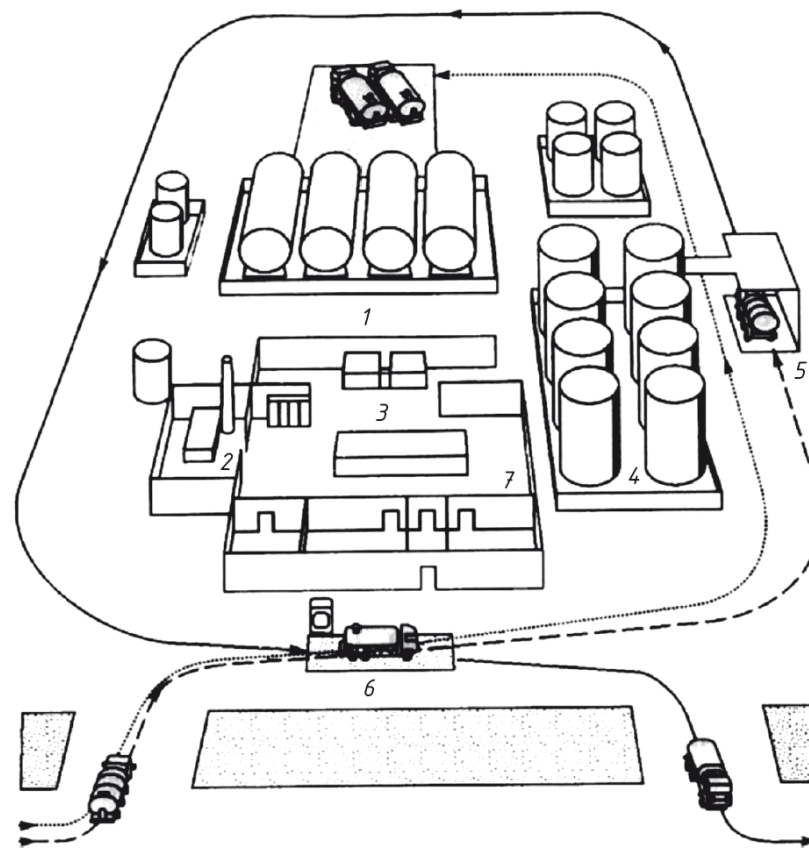
Эмульсионная база — смонтированный комплекс технологического, энергетического и вспомогательного оборудования, предназначенного для выполнения операций по приготовлению битумных эмульсий.

Базы для эмульсий могут быть постоянного (стационарные) и временного типа (притрассовые). Стационарные предприятия могут обслуживать строительство нескольких автомобильных дорог в пределах географического района, административной области или дорожно-эксплуатационных служб. Для доставки эмульсий с этих предприятий используют железнодорожный транспорт, автобитумовозы, автогудронаторы.

Разновидностью эмульсионных баз являются передвижные предприятия временного типа, перебазировка которых осуществляется в короткие сроки.

В ряде случаев целесообразна организация эмульсионного цеха в составе битумной базы или асфальтобетонного завода. Создание цехов на АБЗ и битумных базах позволяет использовать имеющееся оборудование и вспомогательные помещения.

Эмульсионная база должна включать в свой состав узлы и отделения основного и вспомогательного назначения.



Генплан эмульсионной базы:

1 — установка для приема и складирования исходных материалов;
 2 — источники подачи тепла для поддержания или регулирования температуры использования исходных материалов, системы трубопроводов, приборов производства, насосов и приготовленных эмульсий; 3 — эмульсионная установка; 4 — емкости для хранения эмульсий; 5 — установка для переливания эмульсий в цистерны; 6 — устройство взвешивания поставляемых продуктов; 7 — пункт управления и контроля качества приготовления эмульсий

Технология производства битумных эмульсий.

Битумные эмульсии представляют собой дисперсные системы, состоящие в основном из битума и воды, в которых одна из жидкостей распределена в виде мелких капель в другой жидкости. Дробление (диспергирование) битума в воде производят, как правило, в механизмах типа коллоидных мельниц, называемых гомогенизаторами или диспергаторами.

Независимо от конструкции аппарата этот процесс состоит в следующем: сначала битум дробится на отдельные капли. Большие сферические капли в силовом потоке деформируются в цилиндрики.

При определенном соотношении длины и диаметра цилиндрика битума он самопроизвольно распадается на большую и малую капли. Процесс повторяется до тех пор, пока большая капля не станет равна малой (0,01 мкм).

Системе необходимо придать агрегатную устойчивость, т.е. устойчивость против слипания капель. Это достигается введением в систему третьего компонента (эмульгатора) в виде поверхностно-активного вещества, концентрирующегося на поверхности раздела фаз (битума и воды). Молекулы эмульгатора, адсорбируясь на поверхности раздела капелек битума, образуют защитные слои вокруг них и предотвращают слипание.

Для придания защитным слоям структурно-механической прочности необходимо, чтобы водородный показатель (pH) водной фазы был в определенных пределах.

Для этих целей при приготовлении катионных битумных эмульсий используют соляную кислоту.

Таким образом, на внешней поверхности капелек диспергированного битума образуется стабилизирующий слой эмульгатора, препятствующий слиянию капелек, расслоению и разрушению (распаду эмульсий).

В настоящее время в России и за рубежом предпочтение отдается катионным битумным эмульсиям.

Технологический процесс производства катионных битумных эмульсий включает выполнение следующих технологических операций:

- подготовка битума, включая его подачу из мест хранения, нагрев до рабочей температуры и в случае необходимости обезвоживание;
- приготовление водного раствора эмульгатора, включая подачу из мест хранения и дозировку воды, эмульгатора, соляной кислоты, их перемешивание и нагрев;
- приготовление эмульсии путем смешивания битума и водного раствора эмульгатора;
- хранение битумной эмульсии и ее погрузка в транспортные средства;
- производство тепловой энергии для нагрева и поддержания рабочей температуры битума и водного раствора эмульгатора.

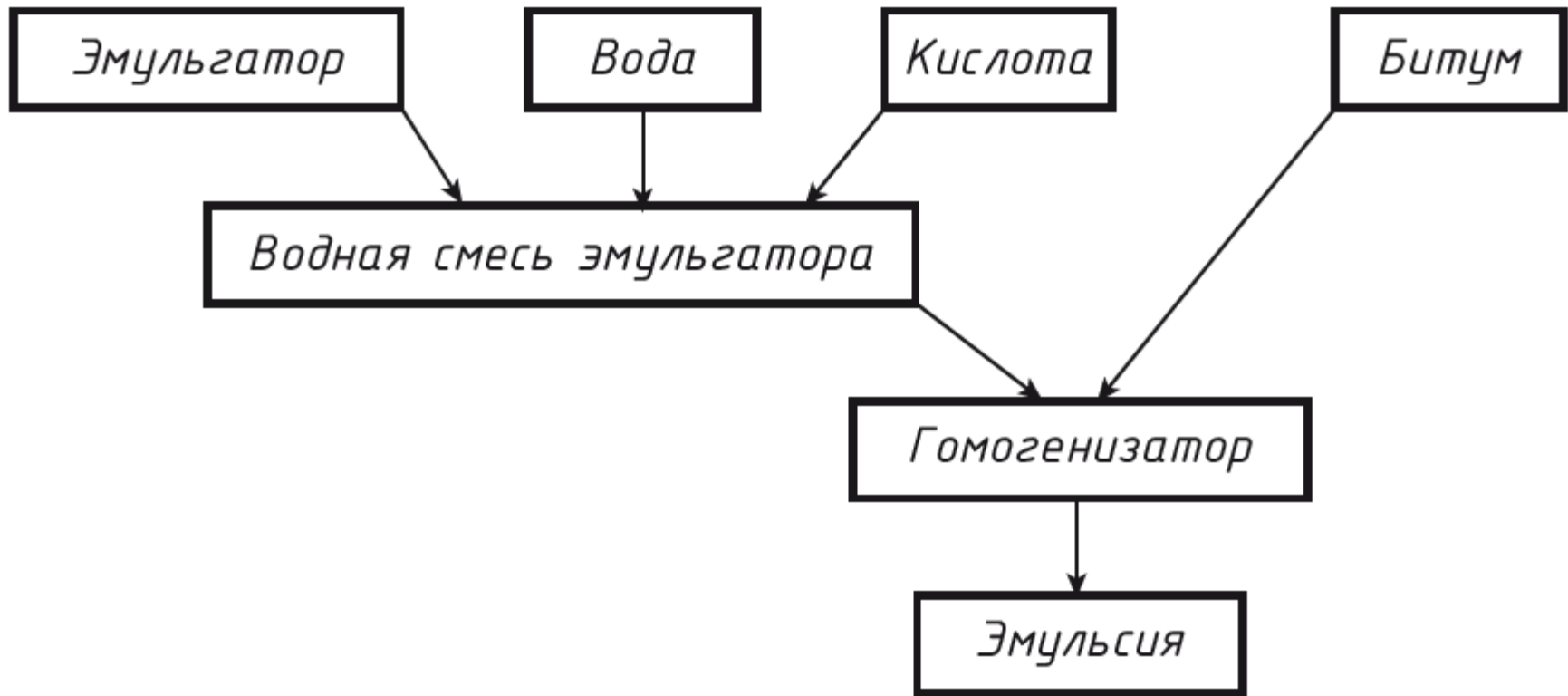


Схема производства катионных битумных эмульсий

Хранение и транспортирование эмульсий.

Эмульсия, являющаяся холодным продуктом, может находиться на хранении в течение нескольких месяцев при температуре воздуха не ниже 0 °С. Гарантийный срок хранения эмульсий классов ЭБА-1, ЭБА-2, ЭБК-1, ЭБК-2 — 1 мес. со дня приготовления, эмульсий классов ЭБА-3 и ЭБК-3 — 2 мес. со дня приготовления.

При длительном хранении (в течение двух недель и более) допускается небольшое расслоение эмульсии без изменения концентрации битума по высоте емкости без образования неразмешиваемых комков и сгустков.

Длительно хранившуюся эмульсию перед использованием необходимо тщательно перемешивать.

Эмульсии можно складировать на месте их производства и на месте применения. В обоих случаях лучшим способом является хранение в вертикальных цилиндрических емкостях.

Емкости для эмульсии должны быть чистыми, без остатков любых материалов. Перед наполнением их следует промыть горячей водой или обработать паром. Во избежание загрязнения битумной эмульсии, испарения из нее воды, а также попадания дождя емкости должны плотно закрываться.

Для транспортирования эмульсии могут быть использованы автогудронаторы, битумовозы, железнодорожные цистерны, цистерны вместимостью 1...2 т, смонтированные на грузовых автомобилях, металлические бочки вместимостью от 100 до 500 л. Перед загрузкой транспортных средств эмульсию пропускают через сетчатый фильтр с отверстиями размером 3 мм.