

УДК 691

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ОСНОВНОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ,
ВЫПУСКАЕМЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕМ
ППТК «ЭНЕРГОСТРОЙ» В Г. ШАХТЫ
РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Эдильян С. В., Явруян Х. С.

Донской государственной технической
университет, Ростов-на-Дону, Российская
Федерация

khungianos@mail.ruSpartak-edilyan@yandex.ru

Описаны назначение и технические характеристики наиболее востребованных железобетонных изделий, выпускаемых шахтинским подразделением ППТК «Энергострой». Даны ссылки на нормативные документы, регулирующие вопросы производства и качества указанной продукции. Подробно рассмотрен производственный цикл выпуска дорожных плит — от смешивания компонентов до склада готовой продукции. Соответствующие пункты данного процесса представлены в виде схемы.

Ключевые слова: железобетон, технология, дорожные плиты, характеристики.

Введение. Первые патенты на изготовление изделий из железобетона были получены в XIX веке [1]. Именно в это время во Франции начинают использовать, например, железобетонные ребристые перекрытия. В России первые случаи применения в строительстве железобетонных изделий (ЖБИ) зафиксированы в 1885 году.

Два основных компонента этого строительного материала — раствор бетона и стальная арматура (рабочая или монтажная). Бетон хорошо воспринимает нагрузки на сжатие, а арматура — на растяжение. Кроме того, бетон, защищает арматуру от коррозии.

В настоящее время ЖБИ повсеместно используются в капитальном строительстве. Наиболее ценные качества железобетона: долговечность, прочность, эффективность и доступная цена.

Цель данной работы — изучить ассортимент ЖБИ конкретного производителя и визуализировать схему производственного цикла выпуска дорожных плит.

Основная часть. Завод ООО «ППТК “Энергострой”» в г. Шахты Ростовской области выпускает ЖБИ с 2007 года [2]. Ежедневный объем производства — около 100 куб. м изделий. Использование противоморозных добавок позволяет сохранять темпы выпуска и в зимнее время. Технологически возможно работать даже при температуре минус 150°С.

Выпускаемая продукция проходит испытания на сжатие и водопоглощение. После проведения проверки оформляется протокол испытаний с рекомендациями по применению материалов.

UDC 691

**TECHNICAL CHARACTERISTICS OF THE
BASIC NOMENCLATURE OF
REINFORCED CONCRETE PRODUCTS
MANUFACTURED BY THE BRANCH OF
PPTK "ENERGOSTROY" IN SHAKHTY,
ROSTOV REGION**

Edilyan S. V., Yavruyan Kh. S.

Don State Technical University, Rostov-on-Don,
Russian Federation

khungianos@mail.ruSpartak-edilyan@yandex.ru

The paper describes the purpose and specifications of the most popular concrete products produced by Shakhty branch of PPTK "Energostroy". It provides the references to the normative documents regulating the questions of production and quality of the specified production. The article considers the production cycle of road slabs — from mixing components to the finished-products storage area. The relevant points of this process are presented in the form of a diagram.

Keywords: reinforced concrete, technology, road slabs, characteristics

На сегодняшний день в ассортименте предприятия — более 200 наименований железобетонных изделий. Ниже описаны наиболее востребованные из них.

При прокладке коммуникаций необходимо предусмотреть возможность их диагностики и обслуживания. Именно для этого предназначены смотровые колодцы. При их обустройстве используются бетонные кольца, плиты перекрытия и плиты днища. Бетонная крышка колодца с отверстием под люк (рис. 1) обеспечивает быстрый доступ к коммуникациям. Диаметр изделия — от 840 мм до 2200 мм. Толщина — от 70 мм до 160 мм. Плотность бетона — 2270 кг/куб. м.

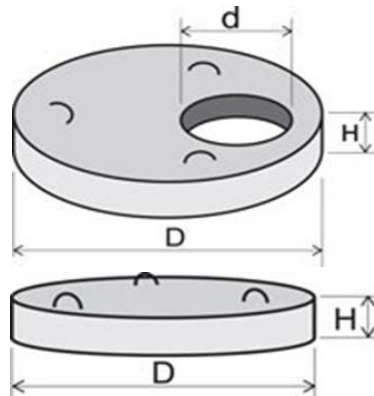


Рис. 1. Крышка колодца с отверстием под люк

Стенки бетонных колец (рис. 2) имеют толщину 70–100 мм.

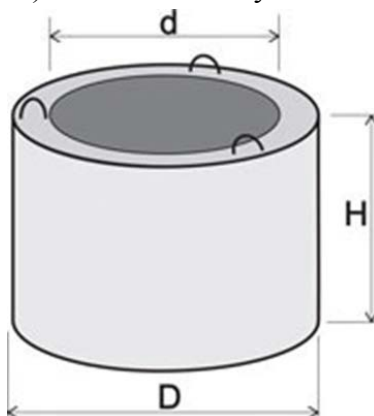


Рис. 2. Кольцо

Размер изделия по внешнему диаметру — 700–2000 мм, по высоте — 300–900 мм. Его производят из бетона класса В15 и выше, плотностью 2270 кг/куб. м.

Лоток канала для кабеля (ЛК, рис. 3) — это П-образное железобетонное изделие, изготовленное из бетона тяжелых марок с использованием стального армирования.

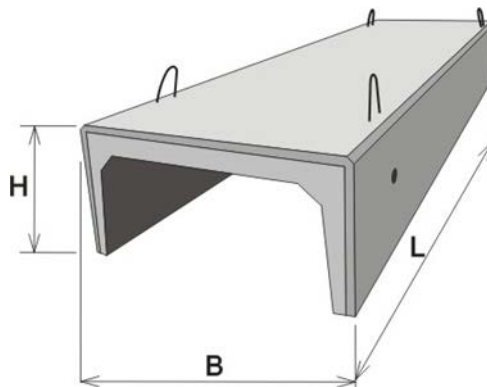


Рис. 3. Лоток канала

Железобетонные ЛК применяются в строительстве зданий, автодорог для прокладки внутренних и внешних коммуникаций. Каналы могут проходить как под землей, так и на поверхности. Длина — 740–2990 мм, ширина — 430–1780 мм, высота — 280–1180 мм. Класс бетона — В15–В25, плотность — 2500 кг/куб. м.

На железобетонную опорную подушку (рис. 4) опираются подвижные опоры трубопроводов внутри лотков.



Рис. 4. Опорная подушка

Длина — 200–1150 мм, ширина — 200–1350 мм, высота — 90–290 мм. Класс бетона — В15, плотность — 2500 кг/куб. м.

Плиты перекрытия каналов и лотков — это плоские железобетонные изделия прямоугольной формы (рис. 5).



Рис. 5. Плита перекрытия каналов и лотков

Они могут быть сплошными, с одним или двумя отверстиями для доступа к коммуникациям. Диаметр отверстия — 700 мм, что соответствует стандартному диаметру канализационного люка. Вход в канал может перекрываться чугунным, полимерным люком или представлять собой шахту из бетонных колец. В этом случае на лотки и балки камер устанавливают плиты перекрытия с отверстием, а сверху монтируют кольца колодцев нужной высоты. Далее шахта закрывается круглой плитой перекрытия и люком. Длина изделия — 1500 мм, ширина — 1450–2300 мм, высота — 120–200 мм. Класс бетона — В15, плотность — 2500 кг/куб. м.

Железобетонные фундаментные блоки (рис. 6) используются в качестве ленточных фундаментов в малоэтажном строительстве, а также для сооружения подвалов и технических помещений различной глубины.

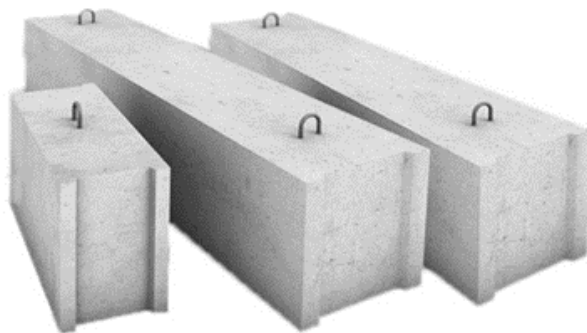


Рис. 6. Фундаментный блок сплошной (ФБС)

Кроме того, ФБС применяются для строительства стен промышленных зданий, не нуждающихся в отоплении. Длина — 860–2380 мм, ширина — 300–600 мм, высота — 280 мм или 580 мм. Класс бетона — В7,5–В15, плотность — 2000 кг/куб. м.

Дорожная плита — высокопрочная бетонная конструкция из тяжелого бетона с мощным армированием, предназначенная для устройства сборного покрытия постоянных и временных городских дорог (рис. 7).

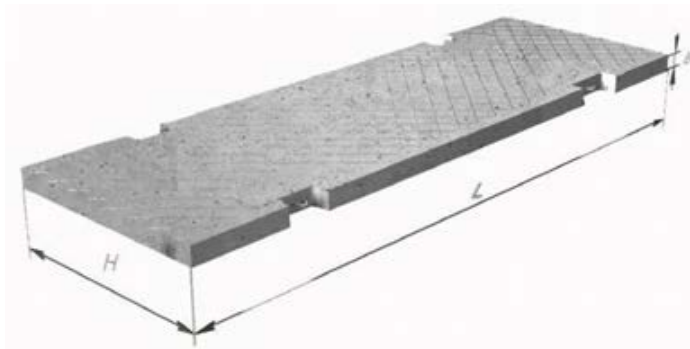


Рис. 7. Дорожная плита

Такие плиты наиболее востребованы на стройплощадках для организации подъезда грузового транспорта в условиях бездорожья. Основным преимуществом железобетонных дорожных плит является возможность их многократного использования на одном или разных объектах. Движение транспорта возможно сразу после укладки. Длина изделия — 2000 мм или 3000 мм, ширина — 1750 мм, высота — 170 мм. Классы бетона — В30 и В22,5, плотность — 2500 кг/куб. м. Для постоянных дорог используется бетон с морозостойкостью F200 и водонепроницаемостью W4, для временных дорог — F150 и W2. Изделия выдерживают температуру до +55 °С [3]. При необходимости поверх плиты может быть уложен асфальт.

В рамках данной работы визуализирована схема производственного цикла выпуска дорожных плит — от смешивания компонентов до склада готовой продукции. В состав данного изделия входят [4]:

- высокопрочный бетон В22,5 или В30 плотностью 2200–2500 кг/куб. м (ГОСТ 26633-2015) [5];
- арматура класса Ат-V, Ат-IV, Ат-IVС в преднапрягаемых плитах [6];
- термически неупрочненный прутки классов А-IIIС, А-III, А-I;
- проволока ВР-I в конструкциях без напряжения.

Расход и сечение стержней принимаются в соответствии с ГОСТ 21924.1-84* «Плиты железобетонные предварительно напряженные для покрытий городских дорог» [7] и ГОСТ 21924.2-84* «Плиты железобетонные с ненапрягаемой арматурой для покрытий городских дорог. Кон-

струкция и размеры» [8]. Для класса Ат-V, Ат-IV, Ат-IVС применяется термомеханически упрочненная сталь.

Изготовление плит производится в соответствии с утвержденной нормативной и технологической документацией по чертежам ГОСТ 21924.3 [9].

Алгоритм изготовления плит следующий:

- подготовка формы (очистка и смазка);
- установка арматуры (укладка арматурного каркаса в форму);
- укладка бетонной смеси в форму (укладка и вибрирование бетонной смеси в форме на виброплощадке);
- пропаривание форм с бетонной смесью;
- распалубка изделия;
- проверка качества — визуальный осмотр на наличие трещин и сколов;
- нанесение маркировки;
- перевозка плит на склад готовой продукции (рис. 8).

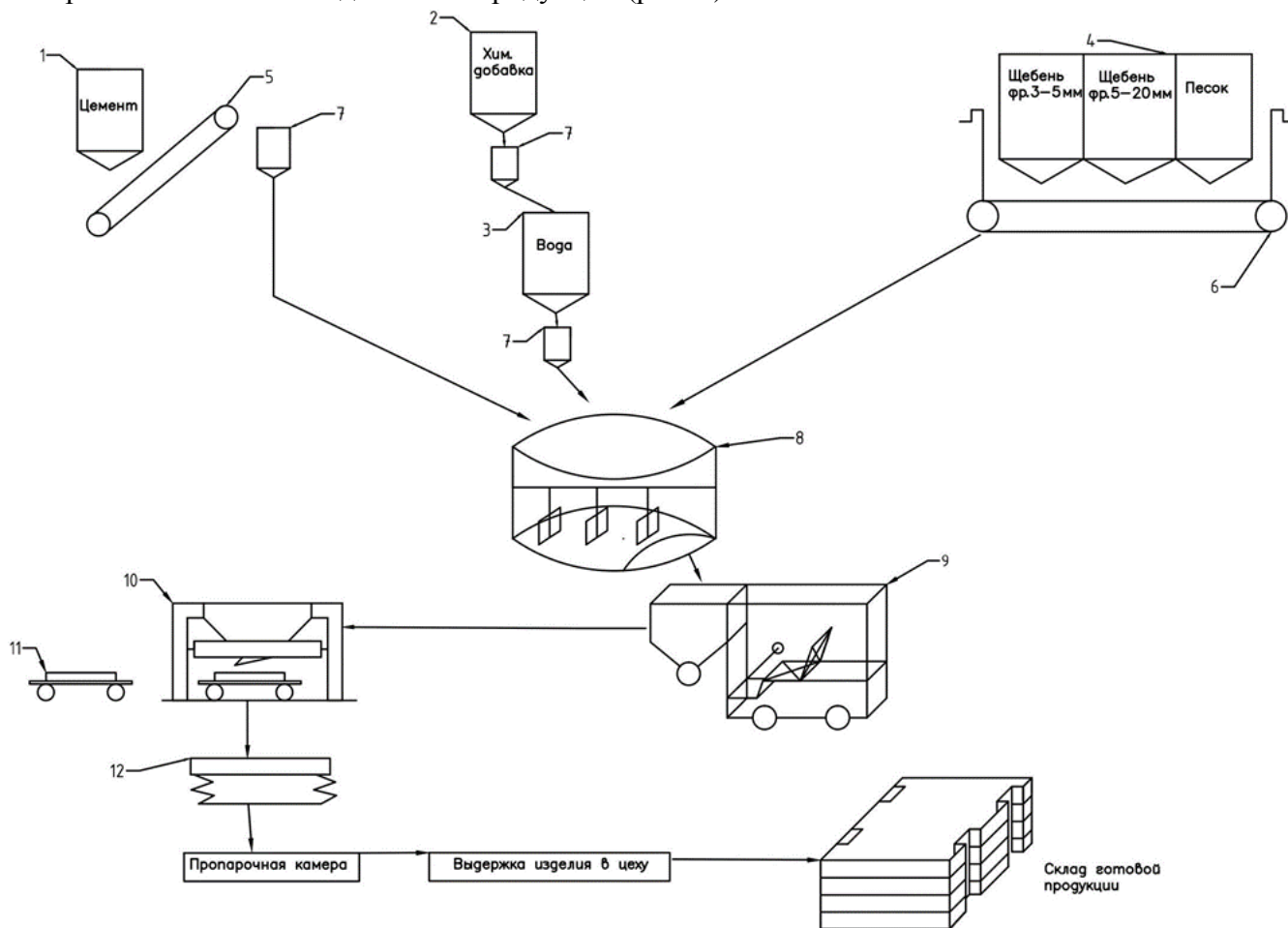


Рис. 8. Пункты производственного цикла выпуска дорожных плит: 1 — силосный склад цемента; 2 — емкость для химдобавки; 3 — емкость для воды; 4 — склад песка и щебня; 5 — ленточный конвейер; 6 — весовой конвейер; 7 — дозаторы; 8 — бетономеситель с секторным затвором; 9 — автопогрузчик с бадьей; 10 — бетоноукладчик; 11 — форма-вагонетка; 12 — виброплощадка

Конструктив и основные характеристики дорожных плит должны соответствовать государственным нормативным документам: СНиП 2.03.01-84* и ГОСТ 21924.0-84 «Плиты железобетонные для покрытий городских дорог. Технические условия».

При производстве плит используются компоненты, соответствующие действующим нормативам. В первую очередь это касается бетона и арматуры [5, 6].

Заключение. Результаты проведенного исследования позволяют утверждать, что на заводе ООО «ППТК “Энергострой”» плиты изготавливают в соответствии с требованиями ГОСТ 21924.0-84.

При поставке потребителю готовые изделия соответствуют требованиям ГОСТ 33148-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Плиты дорожные железобетонные. Технические требования» [10].

По основным показателям, характеризующим качество, плиты удовлетворяют ряду требований, предъявляемых к строительным материалам и изделиям [11].

1. По внешнему виду и качеству поверхности (в том числе по характеристикам рифления или шероховатости рабочей поверхности): шероховатость не менее 0,45 мм; трещины не более 50 мм в количестве не более 5 на 1 м поверхности плиты.

2. По трещиностойкости: ширина раскрытия трещин не превышает 0,1 мм.

3. Толщина защитного слоя бетона — не менее 30 мм.

Библиографический список

1. Гершберг, О. А. Технология бетонных и железобетонных изделий / О. А. Гершберг. — Москва : Изд-во литературы по строительству, 1971. — 356 с.

2. Производство железобетонных изделий [Электронный ресурс] / ООО «ППТК “Энергострой”». — Режим доступа: <http://pptk-energostroy.ru/> (дата обращения: 26.03.17).

3. ГОСТ 21924.0-84. Плиты железобетонные для покрытий городских дорог. Технические условия. Межгосударственный стандарт / Министерство жилищно-коммунального хозяйства РСФСР; Государственный комитет СССР по делам строительства. — Москва : Изд-во стандартов, 2002. — 20 с.

4. СНиП 2.03.01-84*. Бетонные и железобетонные конструкции. Издание официальное / Госстрой СССР. — Москва : ЦИТП Госстроя СССР. — 80 с.

5. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. Межгосударственный стандарт / Научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт бетона и железобетона им. А. А. Гвоздева; Технический комитет по стандартизации ТК 465 «Строительство»; Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. — Москва : Стандартиформ, 2016. — 16 с.

6. ГОСТ 5781-82. Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия (с Изменениями N 1, 2, 3, 4, 5). Межгосударственный стандарт / Министерство черной металлургии СССР; Госстрой СССР; Государственный Комитет СССР по стандартам. — Москва : Стандартиформ, 2009. — 10 с.

7. ГОСТ 21924.1-84*. Плиты железобетонные предварительно-напряженные для покрытий городских дорог. Конструкция и размеры / ГлавАПУ г. Москвы; Министерство жилищно-коммунального хозяйства РСФСР; Главмосстрой при Мосгорисполкоме; Госстрой СССР. — Москва : Изд-во стандартов, 2002. — 12 с.

8. ГОСТ 21924.2-84. Плиты железобетонные с ненапрягаемой арматурой для покрытий городских дорог. Конструкция и размеры (с Изменением N 1) / Министерство жилищно-коммунального хозяйства РСФСР; Постановление Государственного комитета СССР по делам строительства. — Москва : Изд-во стандартов, 2002. — 16 с.

9. ГОСТ 21924.3-84. Плиты железобетонные для покрытий городских дорог. Арматурные и монтажно-стыковые изделия. Конструкция и размеры (с Изменением N 1). Межгосударственный



стандарт / Министерство жилищно-коммунального хозяйства РСФСР; Государственный комитет СССР по делам строительства. — Москва : Изд-во стандартов, 2002. — 8 с.

10. ГОСТ 33148-2014. Дороги автомобильные общего пользования. Плиты дорожные железобетонные. Технические требования. Межгосударственный стандарт / ООО «Смоленск-ДорНИИ-Проект»; Межгосударственный технический комитет по стандартизации МТК 418 «Дорожное хозяйство»; Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии; Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. — Москва : Стандартинформ, 2015. — 16 с.

11. Комар, А. Г. Строительные материалы и изделия / А. Г. Комар. — Москва : Высшая школа, 1988. — 528 с.