

## МОДУЛЬ 7

### ИНЖЕНЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

#### Информационный блок

#### ТЕМА. *Общие сведения о строительном комплексе Республики Беларусь. Цифровизация строительства*

**Цель занятия:** ознакомить обучающихся со структурой строительного комплекса Республики Беларусь, основными строительными материалами, производимыми в Республике Беларусь, со структурой строительного предприятия (организации) и информационными технологиями, применяемыми в строительстве; расширить, углубить и систематизировать знания учащихся о специфике и многообразии инженерной деятельности, ее социальной, экономической и культурной значимости; развивать технологическое мышление учащихся; развивать мотивацию к осознанному профессиональному выбору, содействовать удовлетворению потребности в профессиональном самоопределении посредством формирования позитивного отношения к инженерной деятельности.

**Аннотация:** жизнедеятельность любого государства невозможна без строительства. Строительство представляет собой самостоятельную отрасль экономики страны, специфика которой охватывает производство строительных материалов, проектирование, возведение и эксплуатацию зданий и сооружений. В свою очередь важнейшими составными элементами промышленности строительных материалов являются: производство минеральных вяжущих веществ (портландцемента и строительной извести), изделий и конструкций из железобетона, керамическая и стекольная промышленность. Внедрение информационных технологий в строительную отрасль позволяет системно использовать цифровую информацию об объекте строительства. Информационное моделирование зданий (BuildingInformationModelling) является перспективным направлением в развитии строительной отрасли.

#### ***Основные вопросы для рассмотрения на учебном занятии.***

##### ***1. Общие сведения о строительном комплексе Республики Беларусь.***

Видеоролик «Строим будущее»

Ссылка:

<https://yandex.by/video/preview/10410924220459982203>



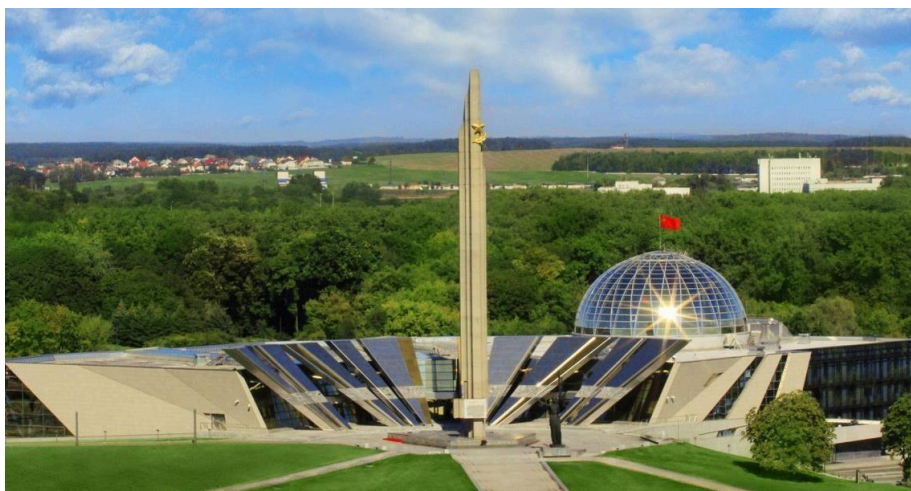
Жизнедеятельность государства, его развитие немыслимы без строительства, которое представляет собой самостоятельную отрасль экономики страны. Без него невозможны появление новых и модернизация существующих жилых и общественных зданий, промышленных и сельскохозяйственных объектов, улучшение инфраструктуры населенных пунктов.

Строительство – отрасль материального производства, которая обеспечивает создание основных фондов производственного и непроизводственного назначения: возведение зданий и сооружений, а также их капитальный и текущий ремонт, реконструкцию, реставрацию, реновацию.

Строительный комплекс Республики Беларусь включает в себя свыше 10 тыс. организаций различной формы собственности, осуществляющих архитектурную, градостроительную и строительную деятельность. В 2022 году в строительстве было занято более 192 тыс. работников организаций.

Белорусские специалисты успешно работают по всем направлениям - промышленное и гражданское строительство, возведение объектов здравоохранения и сельского хозяйства, спортивных сооружений, жилых кварталов. Освоение инновационных технологий позволяет строительно-монтажным организациям воплощать в жизнь самые смелые архитектурные решения, возводить уникальные сооружения, проводить реконструкцию и реставрацию.

Белорусские архитекторы, градостроители, проектировщики, перейдя от типового проектирования к индивидуальному творчеству, за короткое время смогли осуществить целый ряд проектов, связанных с созданием оригинальных архитектурных форм. В их числе здание Национальной библиотеки, «Минск-арена», Дворцы хоккея и спорта в Минске и других городах, реконструкция и благоустройство исторического центра г. Новогрудка, центральной части г. Пинска. Многие комплексы построенных зданий представляют собой сложные сооружения многоцелевого функционального назначения с применением современных эффективных конструкций. Эти объекты выполнены с высоким качеством строительных и отделочных работ.



*Музей истории Великой отечественной войны, г. Минск*

## *2. Промышленность строительных материалов.*

Промышленность строительных материалов имеет большое значение для развития страны, и с каждым годом оно возрастает. Это связано с постоянной необходимостью строить жилье, возводить различные объекты хозяйственного и социально-культурного назначения. Промышленность строительных материалов является основой строительства.

Несмотря на наличие больших запасов минерального сырья, к началу XX в. промышленность строительных материалов была слаборазвитой: небольшие ремесленные предприятия производили в основном кирпич, стеклянную посуду, изразцы.

В советский период индустриализация страны и рост городов потребовали развития этой отрасли опережающими темпами. К началу Второй мировой войны были построены цементный завод (Кричев), стекольный завод (Костюковка), заводы силикатного кирпича (Орша, Климовичи), известковые заводы в микрорайоне Руба Витебского района, ряд механизированных кирпичных заводов. Многие из этих предприятий и сейчас являются значительными в отрасли.

Предприятия промышленности строительных материалов как ранее, так и сейчас ориентируются на сырье и потребителя. Предприятия, в большинстве своем, размещаются около месторождений соответствующих полезных ископаемых, а также в более значительных городах (рисунок 1).



*Рисунок 1. – Промышленность строительных материалов Республики Беларусь*

Развитию отрасли в Беларуси способствует богатство сырьевых ресурсов в сочетании с трудовыми ресурсами и большим спросом на ее продукцию. В настоящее время на долю отрасли приходится около 5,5 % общего промышленного производства. В ее состав входит свыше 520 предприятий, на которых работает 60 тыс. человек. Промышленность специализируется на производстве извести, кирпича, бетона, сборных железобетонных и бетонных конструкций, строительного стекла, керамических и других изделий.

Сейчас развитие промышленности стройматериалов в Беларуси идет в направлении внедрения современных технологий с высоким уровнем механизации и ресурсосбережения. Быстрее развиваются производства тепло-, гидроизоляционных и полимерных материалов, пустотелой керамики и др.

### *3. Организационная структура строительной компании*

Понятие «организационная структура строительной компании» означает совокупность относительно самостоятельных подразделений, которые выполняют в строительной фирме различные функции: административно-управленческие, рекламно-продающие, производственнотехнические, логистические и многие другие.

Секрет успешного функционирования системы скрыт в целостности и согласованности работы всех составляющих ее элементов. Поскольку деятельность любой строительной компании в современных условиях

начинается с привлечения потенциальных клиентов, при перечислении составляющих организационной структуры на одно из первых мест можно поставить деятельность отдела продаж. Конечно, это не умаляет значимости остальных подразделений.

Организационная структура строительной компании выстраивается в целях обеспечения успешной работы бизнеса, поэтому обязательно должна учитывать его специфику, а именно: – размер компании и реализуемую стратегию;

- географическое расположение, территориальное распределение подразделений и представительств; –
- степень разнообразия деятельности;
- динамику внешнего окружения;
- технологии, применяемые для осуществления руководства; –
- отношение к компании ее сотрудников и руководителей.

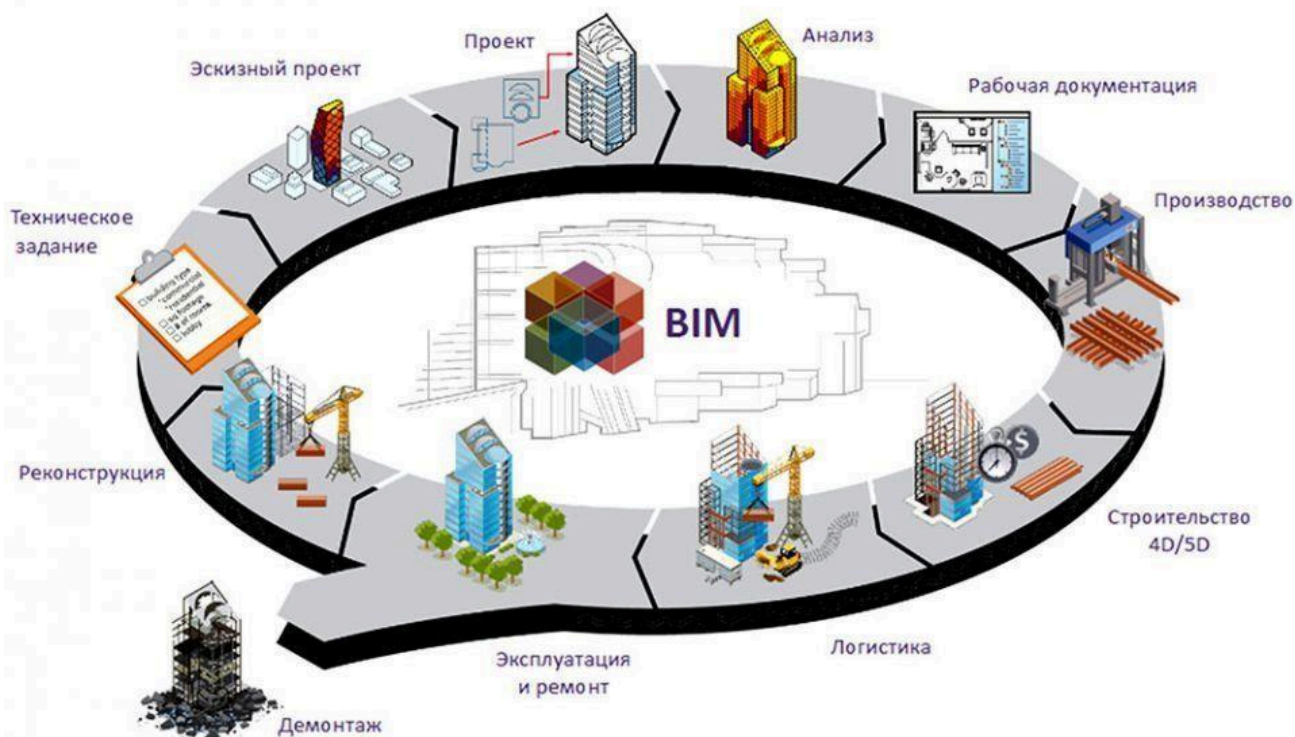
В целом для работы большинства строительных компаний характерен высокий уровень диверсификации – распределения финансовых и производственных ресурсов по различным сферам, что объясняется значительными масштабами производства и высокой изменчивостью среды. Несомненно, эти факторы выдвигают дополнительные требования к организации структуры управления строительной фирмой. Именно поэтому универсальной и постоянной организационной структуры быть не может, и даже схема управления, которая, казалось бы, совсем недавно отлично функционировала, может «зависнуть» при изменении рынка или появлении новых требований законодательства.

#### *4. Жизненный цикл сооружения.*

Совокупность взаимосвязанных этапов последовательного изменения состояния здания или сооружения (период времени от создания объекта до полной его ликвидации), в течение которого они создаются и функционируют как материальный объект, объект недвижимости или имущественный комплекс называется *жизненным циклом объекта* капитального строительства. Примерная схема жизненного цикла любого объекта может быть представлена как на рисунке 2.

Каждый из этапов жизненного цикла сооружения представляет собой последовательность собственных операций и процессов, которые в свою очередь также могут делиться на операции и процессы.



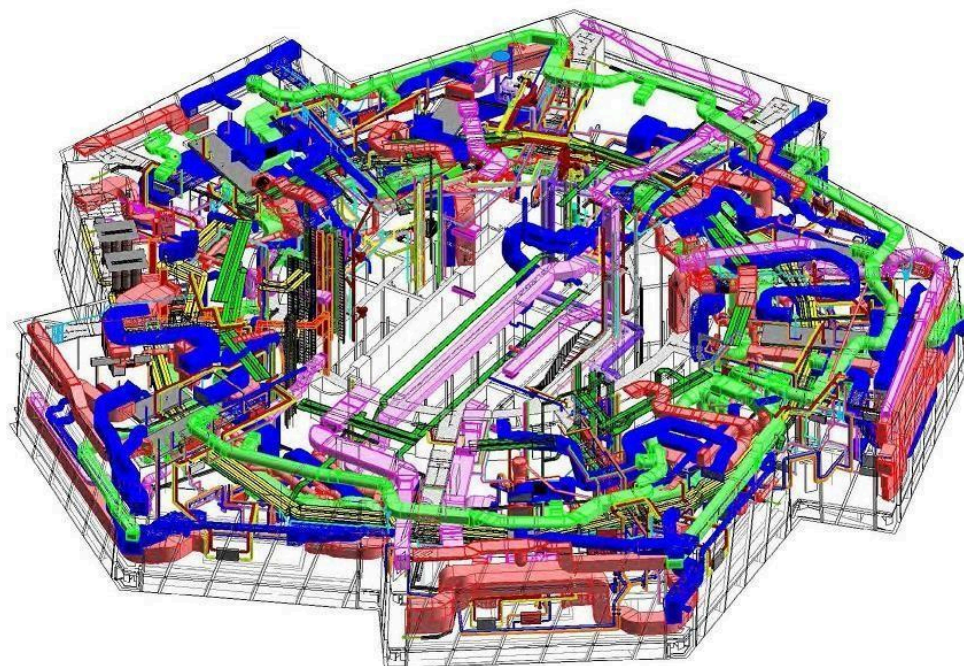


*Рисунок 2. – Жизненный цикл объекта*

### *5. Цифровизация строительства.*

В настоящее время главным условием эффективного экономического развития субъектов производственной деятельности является цифровизация производственно-финансовой деятельности. Целью данного процесса является создание цифровой среды управления жизненным циклом объектов капитального строительства не только для повышения эффективности реализации строительных проектов на каждой стадии его жизненного цикла, но и для создания единой информационной системы, а также контроля и аудита проектов, оптимизации управления объектами недвижимости на стадии эксплуатации.

Информационное моделирование зданий и сооружений (BuildingInformationModeling) – коллективное создание, наполнение и использование информации о модели, являющейся основой для решений на протяжении всего жизненного цикла объекта.



Технология представляет в цифровом виде физические и функциональные характеристики объекта. Технология информационного моделирования позволяет рассматривать объект строительства как набор данных и в случае изменения некоторых его параметров подразумевает автоматическое изменение связанных с ним отдельных частей и свойств здания. При этом участие пользователя остается минимальным. Создание информационной модели здания осуществляется с использованием автоматизированных систем управления (АСУ) и систем автоматизации проектных решений (САПР).

Видеоролик «BIM технологии в проектировании»

Ссылка:

<https://yandex.by/video/preview/2915565240495589559>



При создании и управлении информационной моделью здания необходимо координировать совместное использование 3D-модели, наполненной данными, которая создается и управляется сочетаемыми друг с другом техническими и программными решениями. Поэтому на современном рынке труда востребованы специалисты, обладающие навыками создания информационных моделей здания, управления ими на этапе проектирования, строительства, эксплуатации здания или сооружения.



*Рисунок 3. – Информационная модель здания*

Технологии информационного моделирования в строительстве (рисунок 3) обеспечивают возможность постоянного контроля заказчиков и иных субъектов строительства (рисунок 4) на протяжении всего жизненного цикла зданий. Итогом информационного моделирования можно рассматривать создание «умных городов», информационные системы которых позволят в режиме онлайн контролировать состояние инфраструктуры и обеспечивать оперативные управленческие воздействия.





### *Словарь терминов*

**Жизненный цикл сооружения** – период, в течение которого осуществляются инженерные изыскания, проектирование, строительство, эксплуатация, реконструкция, капитальный ремонт, снос здания или сооружения.

**Здание (сооружение)** – объемная строительная система, имеющая надземную и/или подземную части, включающая в себя помещения, сети инженерно-технического обеспечения и системы инженерно-технического обеспечения, состоящие из несущих и ограждающих строительных конструкций, предназначенное для проживания и (или) деятельности людей, размещения производства, хранения продукции или содержания животных, хранения грузов и т. д.

**Информационная модель здания** – это цифровое представление физических и функциональных характеристик объекта строительства, которое образует общедоступный ресурс информации об объекте, формируя надежную основу для принятия решений в ходе всего жизненного цикла объекта.

**Информационное моделирование зданий (Building Information Modelling)** – это процесс, включающий системную организацию создания, обмена и регулярное использование цифровой информации о здании или его части на всех этапах жизненного цикла объекта строительства.

**Строительная конструкция** – часть здания или сооружения, выполняющая определенные несущие, ограждающие, а в открытом виде и эстетические функции.

**Строительная организация** – это организация разного размера, основой которой является профессионально организованный трудовой коллектив, способный с помощью имеющихся в его распоряжении средств производства вырабатывать нужную потребителю строительную продукцию (дома, сооружения, строительные работы) и строительные услуги (ремонтно-строительные работы) соответствующего назначения, профиля, типа.

**Строительный комплекс** — комбинированная технологическая система предприятий, объединений, организаций, которые осуществляют строительство.

**Строительный материал** – материал, предназначенный для создания строительных конструкций зданий и сооружений и изготовления строительных изделий, а также для выполнения защитно-отделочных покрытий зданий и сооружений

**Строительство** – отрасль материального производства, которая обеспечивает создание основных фондов производственного и непроизводственного назначения.

**Связь с учебным предметом**

География. Информатика. Физика. Черчение. Математика