



Здания будущего: сделано заранее

9-11 класс



Префабрикация

Технология **Prefabrication**, или **префабрикация**, — это способ строить здания быстрее и дешевле. Вместо того чтобы собирать всё прямо на стройке, мы заранее делаем части дома на заводе, а потом привозим их и собираем, как конструктор.

Что это даёт?

- Строить быстрее, потому что большинство работы уже сделано на заводе.
- Меньше тратить денег благодаря экономии времени и ресурсов.
- Лучше контролировать качество каждого этапа строительства.





Почему префабрикация эффективна?

- Сокращает время строительства в 2-3 раза.
- Экономит деньги за счёт автоматизации.
- Меньше ошибок — выше качество.
- Энергоэффективные материалы: стены-термосы, солнечные панели.
- Умное проектирование: компьютеры проверяют каждую деталь.





Префабрикация в строительстве

Изготовление

- Заводская префабрикация включает резку, сварку, сборку и антикоррозийную обработку элементов
- Роботы режут металл, сваривают, красят.
- Контроль качества: каждая деталь идеальна.





Логистика вместо рисков

В труднодоступных районах (тундра, горы, пустыни) проще доставить готовые модули, чем организовывать стройку с нуля.



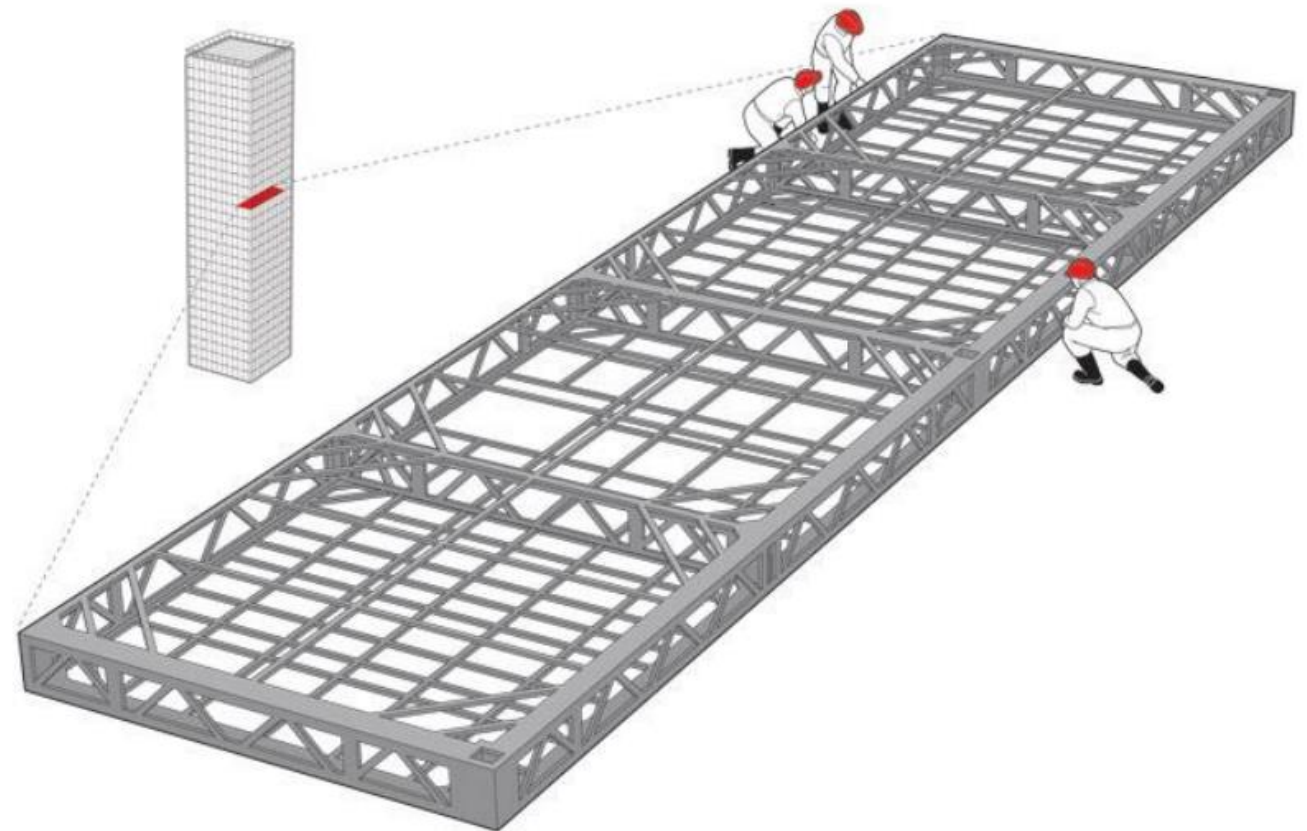


Монтаж

Монтаж — это когда собирают все части на месте.

Благодаря точной работе завода, собрать конструкцию проще и быстрее, чем строить всё вручную.

30-ЭТАЖНОЕ ЗДАНИЕ ЗА 15 ДНЕЙ





Особенности ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Проектирование домов в префабрикации отличается от обычного.

Важно, чтобы проект подходил для заводского производства.

Для этого используют современные программы BIM (информационное моделирование), чтобы всё рассчитать правильно ещё до начала сборки.





Особенности СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИ

Элементы для дома делают на заводе, где есть все нужные инструменты и технологии. Автоматизация ускоряет работу и повышает её точность. Стандартные решения помогают экономить время и ресурсы.

Стандартные элементы = массовое производство.



Allied Steel Building



Особенности СПОСОБ ДОСТАВКИ

Доставка готовых элементов требует хорошей логистики.

Важно продумать, как лучше всего транспортировать крупные части, чтобы они доехали целыми и вовремя.

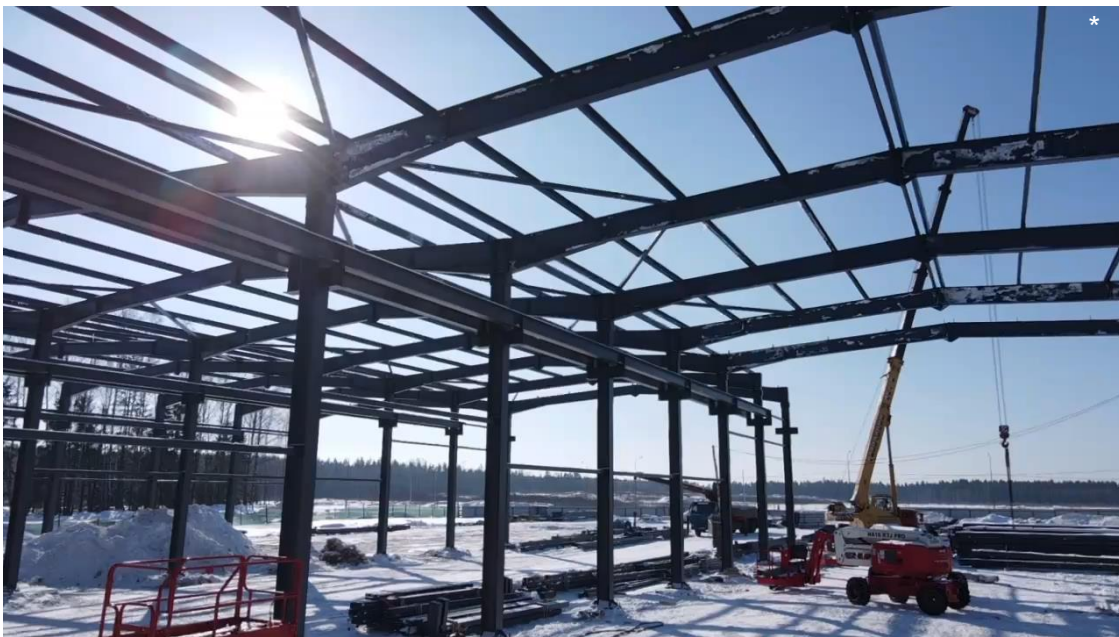
Чем дальше завод — тем компактнее детали.

Экономия на транспорте = дешевле строительство.





КЕЙС: ЦЕХ ПРОИЗВОДСТВА МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ КОМПАНИИ АПОЛЛО



ТРУДОЕМКОСТЬ МОНТАЖА:

- **Монтаж здания:** выполнялся бригадой из 4х человек (не считая крановщика)
- **Техника:** 1 кран и 2 пиканиски
- За **один день** такой состав монтировал **около 10 тонн**

В пересчете на человеко-часы на тонну:

$$(4 \cdot 8) / 10 = 3,2 \text{ чел-час/тонну}$$

(4 человека работали по 8 часов)

СРАВНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ:

- **Нормативная** – 19,1 чел-час/тонну



- **Технологическая** – 3,2 чел-час/тонну



Скорость монтажа выше почти в 6 раз



Проектируем



Проектное задание

Спроектировать здание (жилой дом, исследовательскую станцию) для своей климатической зоны, используя принципы префабрикации.

Создать эскиз или макет с пояснениями:

- Выбор материалов с примерами производителей.
- Особенности конструкции (модули, крепления, изоляция).
- Просчитать общий бюджет
- Преимущества проекта в сравнении с традиционным строительством.



Защита идей

Критерии оценки проекта:

- Учёт всех климатических рисков.
- Применение технологий префабрикации.
- Логичность и реалистичность решений.
- Качество оформления (эскиз, пояснения).
- Аргументированность ответов





И как это построить?

Выстройте производственную цепочку ваших разработок от проекта до готового здания с указанием профессий задействованных в ней

Проектирование

Изготовление

Транспортировка

Монтаж



Какая
профессия
интереснее?

