

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИЙ ПРОГРАММ 3D ПЕЧАТИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ И ПОСЛЕДУЮЩЕГО РАСЧЁТА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Медведев Леонтий Юрьевич, магистр, ассистент
кафедры «Геотехника и строительная механика» строительного факультета
Белорусского национального технического университета.
Дятко Илья, специалист по 3D печати

Целью данной статьи является предложение варианта нового способа проектирования несущих строительных конструкций зданий и сооружений, более упрощённого, по сравнению со стандартными способами, но в основном применимом для экспериментального строительства.

Ключевые слова. Несущие элементы, строительство, железобетон, АБС пластик, акрилонитрилбутадиенстирол, моделирование, расчёт, НДС, 3D печать, конструкции, здания, сооружения.

Современные технологии позволяют произвести печать пластмассовой детали за минуты, часы, дни, в зависимости от геометрических характеристик модели, свойств материала и возможностей 3D принтера. В 3D печати наиболее распространён АБС пластик (акрилонитрилбутадиенстирол).

Естественной особенностью 3D печати являются поддержки, которые при стандартных настройках образуются при наклоне плоскости модели более 45°, а в связи с их «молниеносной» встройкой в модель вверх от поверхности закрепления - это наилучший вариант образования «опор» будущей конструкции (рисунок 1). Угол плоскостей под которыми будут образованы поддержки можно менять.

Таким образом создав модель объёмных элементов в любой доступной программе по 3D моделированию (рисунок 2), и получив файл модели в формате *.stl, *.stp, *.step, *.obj (форматы могут различаться в зависимости от необходимого для конкретного 3D принтера) образовать поддержки конструкции здания/сооружения. То есть, имея объёмную модель перекрытий здания/сооружения в программе по 3D печати можно получить варианты несущих конструкций для данных перекрытий, естественно оптимизировав их в соответствии с необходимой конфигурацией и расходом материалов (рисунок 3).

После того как совместная модель «поддержки-объёмные элементы конструкции здания/сооружения» получена, её можно экспортировать в один из верифицированных программных комплексов по расчёту напряжённо-деформируемого состояния, например MIDAS GTS NX, и произвести расчёт. А ввиду того, что пластмасса и железобетон рассчитываются по линейно-упругой, либо упругопластической моделям, то, в теории, к

ним можно применить одинаковые допущения, используя лишь поправочные коэффициенты пересчёта с пластика на железобетон и обратно.

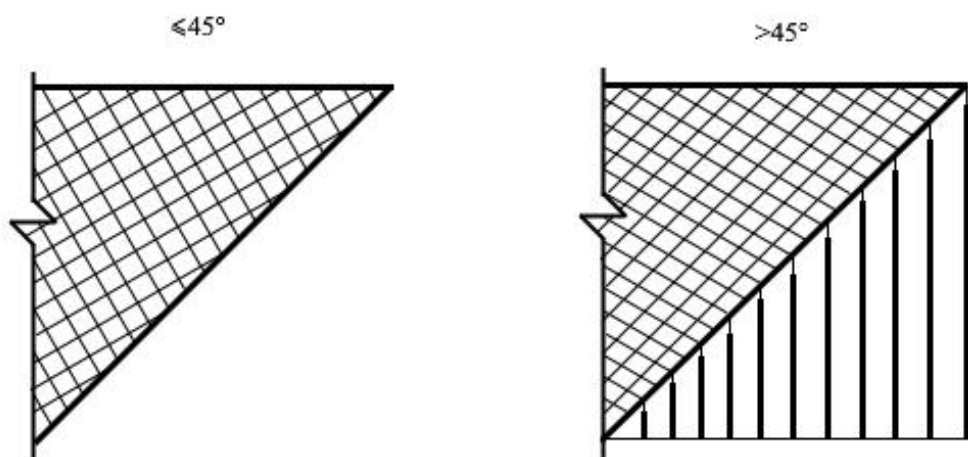
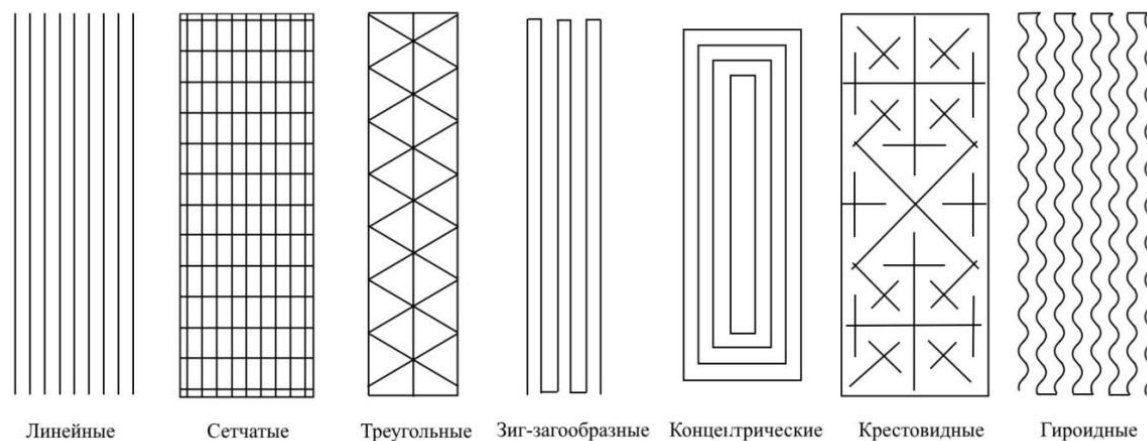


Рис. 1. Наглядное изображение углов при которых образуются поддержки.

При подготовке к печати объёмной модели существуют следующие виды поддержек:



А



Б

Рис.2. Виды поддержек: А - по виду в плане;
Б - по виду в продольном разрезе.

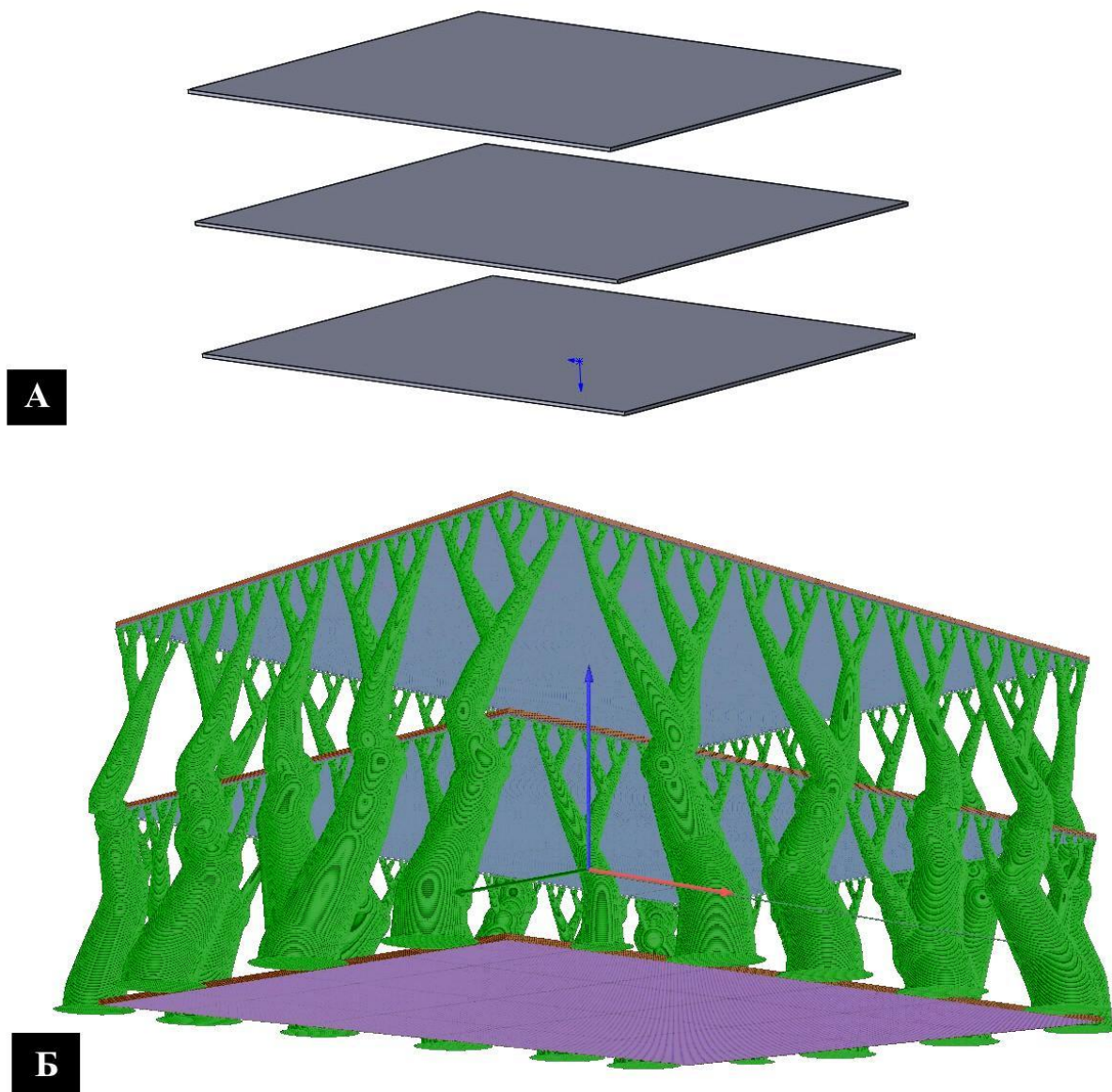


Рис. 3. Модели:

- А - объёмная перекрытий, подготовленная для экспорта на печать;
 Б - совместная «поддержки-объёмные элементы конструкции здания/сооружения».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. MIR 3D. 3D печать без границ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: mir3d.by/cat/plastik-dlya-fdm-3d-pechati/abs – Дата доступа: 26.04.2025.
2. Цветной мир. Продажа 3D оборудования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: cvetmir3d.ru/blog/news/3d-pechat-s-podderzhkami-kak-nastroit-dlya-uspeshnogo-rezultata/ – Дата доступа: 26.04.2025.