

Рисунок 2 – Общий вид расчетной схемы пролетного строения. Первая форма колебаний

Был произведен расчет собственных частот колебаний для упругих в вертикальном направлении полиуретановых и резинOMETаллических опорных частей. При этом случай с применением металлических опорных частей был принят как эталонный с абсолютно жестким опиранием в вертикальном направлении. Результаты расчета были сведены в табл. 1.

Таблица 1 – Сравнение собственных частот колебаний пролетного строения для разных видов опорных частей

Вид опорной части	Вертикальная жесткость, МН/м <sup>3</sup>	Частота колебания пролетного строения, Гц	Относительное изменение частоты, %		
Металлическая	$\infty$	4,935	0	+1,02	+17,81
РезинOMETаллическая РОЧ20×25×6,3	10,5	4,885	-1,01	0	+16,61
Полиуретановая ЛПЧ15.400	0,55	4,189	-15,12	-14,25	0

В результате анализа данных, полученных в результате расчета, можно сделать вывод о том, что резинOMETаллические и металлические опорные части хоть и отличаются по жесткости, но не значительно. Полиуретановые же опорные части сильно выделяются и снижают жесткость колебательной системы пролетного строения на величину порядка 15 %.

Снижение собственной частоты колебания пролетного строения при прочих равных факторах снижает величину критической скорости движения автомобилей, при которой возникает резонанс, что в свою очередь негативно влияет на величину динамических нагрузок на пролетное строение.

#### УДК 624.19

### ПРОХОДКА ТОННЕЛЕЙ НЕМЕХАНИЗИРОВАННЫМИ ЩИТАМИ В РАЗЛИЧНЫХ ИНЖИНИЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

*Цейко М. Г., Ходяков В. А.*

*Белорусский национальный технический университет*

*e-mail: atexsmc@gmail.com*

**Summary.** *The development of the soil is not mechanized by a shield complex. The main parts of the shield. View of the shield complex in various soils. Release of soil in the face.*

Немеханизированные щитовые комплексы могут применяться в различных условиях, начиная от неустойчивых водонасыщенных грунтов и заканчивая скальными грунтами. В большинстве случаев данные комплексы используются для сооружения тоннеля не более од-

ного километра, либо если механизированный способ проходки тоннеля не может быть применен на данном участке из-за инженерно-геологических условий.

Оборудование для реализации такого способа строительства включает в себя сам проходческий щит (немеханизированный), тоннельный укладчик, технологические тележки для первичного и контрольного нагнетания специального раствора за отделку, также тележки для гидроизоляционных работ, подвижные платформы, погрузочную машину для породы и транспортные вагонетки. Все коммуникации размещаются по ходу призабойного участка тоннеля. На рис. 1 представлена схема данного проходческого комплекса.

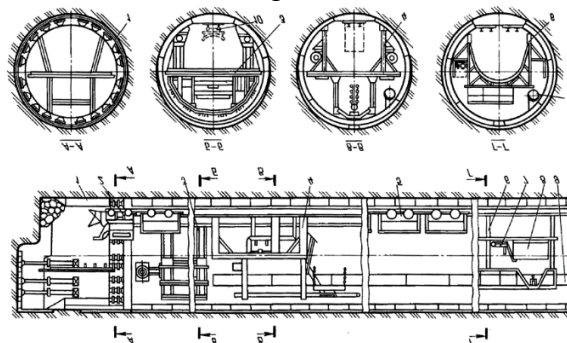


Рисунок 1 – Немеханизированный проходческий щитовой комплекс

При проходке тоннеля в неустойчивых грунтах может происходить вывал грунта из забоя. Если данное происшествие случается, требуется проверка грунта на поверхности, возможно над местом проходки велись какие-то работы с применением тяжелой техники и из-за дополнительной нагрузки от этой техники произошла потеря устойчивости грунта в забое и его вывал.

Если рассмотреть немеханизированный щит подробнее, можно выделить такие части как: ножевое кольцо, которое служит для срезания мягких и сыпучих пород, а также служит для защиты от обвала свода тоннеля до монтажа отделки. Опорное кольцо, служит для установки щитовых и забойных домкратов. Горизонтальные и вертикальные перегородки, которые служат для создания независимых ячеек, что позволяет повысить безопасность ведения работ по всему забою в случае вывала грунта или других чрезвычайных ситуаций. Щитовые гидравлические домкраты служат для перемещения грунта и для вдавливания щитового кольца в грунт с целью разработки породы. На рис. 2 представлены данные части.

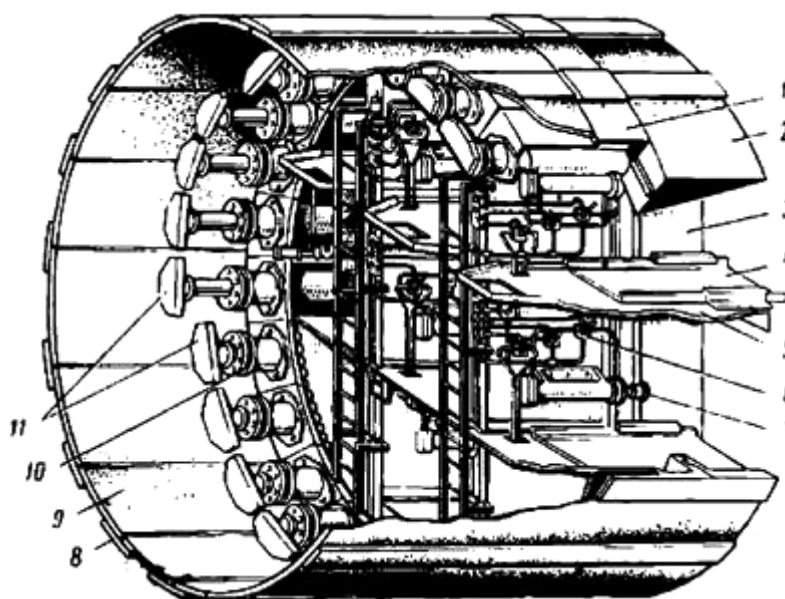


Рисунок 2 – Немеханизированный проходческий щит

Существует два вида немеханизированных щитов. С открытой головной частью, их применяют в песчаных и устойчивых грунтах. С закрытым головной частью используют для проходки тоннелей в плавунках, глинистых и илистых грунтах.

Скорость проходки тоннеля немеханизированными щитами зависит от диаметра щита, количества и типа щитовых домкратов, геологических условий. В среднем за смену щит проходит от 0,8 до 1,2 погонных метров.

**УДК 621.9**

## **ОБЗОР КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В СТАНКОСТРОЕНИИ**

*Шишлов Д. В., Простаков Д. В., Гордиенко А. В.*

*Белорусский национальный технический университет*

*e-mail: mstools@bntu.by*

**Summary.** *Generalized nomenclature of materials used in the manufacture of metal-cutting tools was considered in view of the requirements for their design. The article shows the advantages of using new structural materials in machine-tool construction.*

Металлорежущий станок состоит из деталей и узлов, которые характеризуются формой, физико-механическими и теплофизическими свойствами и образуют различные структуры металлорежущего станка: компоновочную, динамическую, тепловую, термоупругую и другие. Под влиянием воздействий при эксплуатации параметры деталей и узлов изменяются, что приводит к изменению состояния станка и оказывает влияние на точность обработки. Большое значение имеет выбор материалов для изготовления деталей станка. В табл.1 приведены показатели свойств материалов, используемые при расчетах жесткости станка.

Таблица 1 – Показатели свойств материалов, используемые при расчетах жесткости станка [1]

Характеристика материала	Статическая жесткость	Динамическая жесткость	Тепловая жесткость
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	+	+	+
Предел прочности при сжатии $\sigma$ , Н/мм <sup>2</sup>	+	–	–
Модуль упругости при растяжении (модуль Юнга) $E$ , кН/мм <sup>2</sup>	+	+	+
Модуль упругости при сдвиге-модуль сдвига $G$ , Н/мм <sup>2</sup>	+	+	+
Коэффициент Пуассона $\mu$	+	–	+
Коэффициент демпфирования $\zeta$	–	+	–
Теплопроводность $\lambda$ , Вт/(м·К)	–	–	+
Теплоемкость $C$ , Дж/(кг·К)	–	–	+
Коэффициент теплового расширения $\beta$ , 10 <sup>-6</sup> /К	–	–	+

Для деталей металлорежущих станков основными материалами служат металлические, минеральные, керамические, полимербетонные, пористые и армированные композиционные. Применяются также комбинации материалов и гибридные структуры.

Важным фактором применения того или иного материала являются его технологические свойства, которые определяют возможность и экономическую целесообразность получения требуемых формы, размеров и эксплуатационных свойств детали.

Чугун и сталь по-прежнему являются наиболее часто применяемыми материалами в станках. Исследования для выявления экономически целесообразных областей применения сварных стальных и литых чугунных базовых деталей, показали, что они определяются приведенными затратами при одном и другом способах изготовления. Характер этих затрат за-