

Н.В. Хорошун (СП ЗАО «МАЗ-МАН», г. Минск);
М.Т. Насковец, доц., канд. техн. наук;
Е.В. Россоха, доц., канд. техн. наук (БГТУ, г. Минск)

НАВЕСНАЯ ТРАМБОВОЧНАЯ ПЛИТА

Для уплотнения связных грунтов возможно применять катки на пневматических нишах, кулачковые и решетчатые прицепные катки; для уплотнения несвязных грунтов следует использовать вибрационные и виброударные машины, катки на пневматических шинах.

Наибольшая плотность грунта может быть достигнута при применении машин, обеспечивающих максимальное, допустимое по условиям прочности данного грунта, контактное давление на поверхности (см. табл.).

Контактные давления на протяжении всего процесса уплотнения должны быть близки к пределу прочности грунта. При превышении предела прочности могут возникнуть явления местного разупрочнения (волнообразование перед колесами катков, выдавливание грунта в стороны при трамбовании). При недостаточных контактных давлениях высокая плотность также не может быть достигнута ни уменьшением толщины слоя, ни увеличением числа повторно прилагаемых нагрузок.

Уплотнение грунтов осуществляется следующими технологическими приемами:

1. *Укатка самоходными или прицепными катками*, которая в настоящее время является наиболее производительным и экономичным способом уплотнения земляного полотна.

2. *Трамбование* – универсальный метод уплотнения, пригодный для большинства грунтов. Трамбование применяют для уплотнения грунтов естественных оснований, при доуплотнении существующих насыпей без их разборки, в стесненных местах.

Этим способом можно уплотнять грунт слоями большой толщины за один–два прохода машины. Метод трамбования позволяет получить, плотность грунта значительно выше максимальной стандартной, уплотнять грунт при влажности выше и ниже допустимых пределов. Трамбование можно использовать для уплотнения прочных комковых грунтов, в том числе и крупнообломочных.

3. *Вибрационное уплотнение* применяют для уплотнения крупнообломочных, песчаных, несвязных и малосвязных глинистых грунтов. Одномерные пески эффективно уплотняют только вибрированием.

Виброплиты применяются для уплотнения грунтов, гравийно-щебеночных и других дорожно-строительных материалов в различных областях строительства. Виброплиты позволяют совместить разравнивание и уплотнение сыпучих грунтов.

На рынке стран ЕЭК представлены в основном зарубежные производители навесных виброплит:

1. итальянские производители:

– вибротрамбующие плиты GHENDINI ing FABIO;

– виброплиты Indeco;

– навесное трамбовочное оборудование Simex;

– вибрационные плиты – SPV

2. немецкие производители:

– уплотнитель – трамбовщик серии VP компании LST;

– трамбовочные вибрационные пластины для уплотнения грунта при строительстве компании Stehr Plattenverdichter (рис. 1 а);

– трамбовщик траншей для уплотнения грунта компании Stehr Plattenverdichter;

– 6-тиугольная трамбовочная виброплита для уплотнения грунта компания Stehr Plattenverdichter.

3. навесная виброплита VPN-2400 на МТЗ производства ООО «ТЕХМАР» г. Рыбинск, Ярославская область, Российская Федерация (рис. 2).

Характеристики отдельных навесных виброплит приведены в таблице 1. Отечественные производители виброплит отсутствуют.

Указанное навесное оборудование позволяет эффективно уплотнять грунт при строительстве и может устанавливаться на различную спецтехнику, включая: минипогрузчики, трактора, грейдера и катки.

Конструкция виброплиты обеспечивает полную передачу ударной энергии в грунт и не создает существенных нагрузок на корпус тягача.

Благодаря заложенным в конструкцию виброплиты оптимальных амплитудно-частотных параметров за 1 проход достигается глубина уплотнения 0,4 – 0,7 метра.

Результат уплотнения серьезно улучшается благодаря сочетанию возмущающей силы и высокой частоты колебаний уплотнительных сил различных направлений и частот. Заменяет дорожный каток различной массы. Трамбовочные виброплиты могут быть одинарными, двойными и тройными.



а

б

а) виброплита Stehr 3CO 80 3 XK немецкой компании Stehr Plattenverdichter

б) навесная виброплита VPN-2400 на МТЗ производства ООО «ТЕХМАР»

г. Рыбинск, Ярославская область, Российская Федерация

Рисунок 1 – Навесные виброплиты. Общий вид

Таблица – Характеристики виброплит

Модель	Stehr 3CO 80 3 XK	VPG-2400
Производитель	Stehr Plattenverdichter	ООО «ТЕХМАР»
Масса, кг	1180	1210
Габаритные размеры Д x Ш x В, мм	1100x2200x850	1000x2400x800
Центробежная сила вибратора, кН	3x60	3x(42 – 60)
Частота колебаний, Гц	<70	<60
Амплитуда, мм	1,4	
Ширина рабочей плиты, м	2,160	2,370
Эффективная рабочая поверхность, кв. м.	1,22	1,26
Глубина уплотнения, м	0,4	0,7
Скорость движения, км/ч	0,6...1,5	0,5...2,0
Привод	гидромотор	редуктор от ВОМ
Толщина плит, мм	20	20
Мощность не менее, л.с.	60	60
Гидропоток не менее, л./мин	200	50 – 70
Рабочее давление, bar	70	180

Изучив характеристики и конструкции навесных виброплит выявлен, по нашему мнению, существенные недостатки:

1. Ширина рабочей плиты находится в диапазоне от 1,9 до 2,4 м. В данном случае эффективность ее применения на лесохозяйственных дорогах иных дорогах шириной до 3,0 метров высоко затратная, так как приходится делать уплотнение в два прохода и зона перекрытия составляет от 0,8 до 1,8 метра;

2. Конструкции навесных виброплит в основном работают в одной плоскости, что затруднительно при уплотнении внешних частей проезжей части дорог, особенно обочин.

На основе конструкторских и технологических изысканий нами предлагается конструкторская разработка усовершенствованной конструкции навесной трамбовочной вибрационной плиты с шириной рабочей зоны до 4,0 метров с возможностью уплотнения внешних частей проезжей части дорог и(или) обочин, технологическая схема и компоновка которой представлена на рисунке 2.

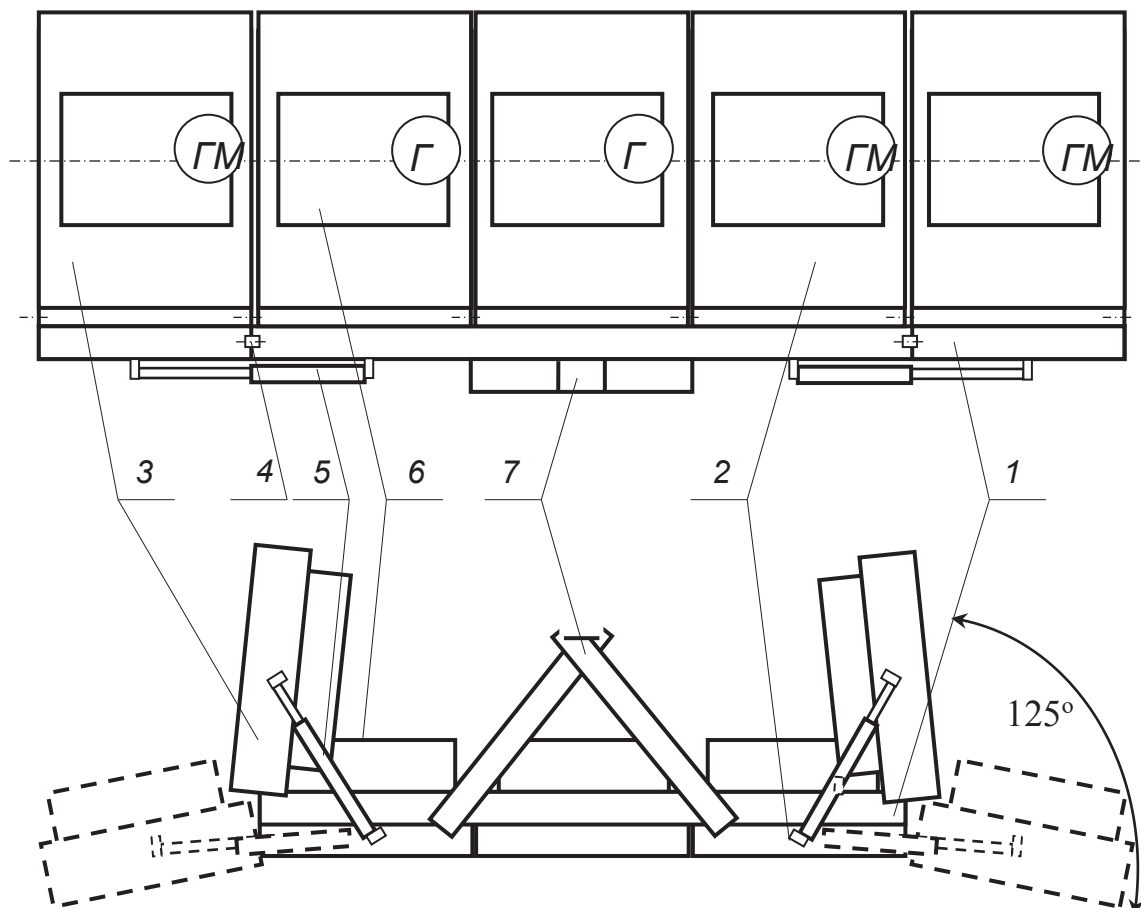


Рисунок 2 – Схема навесной трамбовочной вибрационной плиты

Разработанная усовершенствованная конструкция навесной трамбовочной вибрационной плиты состоит из рамы 1 к которой крепятся три секции виброплит с эксцентриками 2, приводимыми в действие гидромоторами ГМ. На шарнирах 4 к раме 1 прикреплены две дополнительные аналогичные секции 3, приводимые с транспортного положения в рабочее гидроцилиндрами 5. Навесная трамбовочная вибрационная плита агрегируется с трактором МТЗ с помощью устройства 7.