

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ГРАВИТАЦИОННО-УДАРНОГО ПРЕССОВАНИЯ

Е. С. Ильиных², В. Г. Москалев¹, А. С. Алейников¹, Е. В. Козленкова¹

¹ Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова,
г. Барнаул, Россия

² АО «Тихвинский вагоностроительный завод»,
г. Тихвин, Россия

Исследовано влияние высокоскоростного гравитационно-ударного прессования на распределение плотности и твердости в зависимости от способа уплотнения.

Ключевые слова: фильтрация, прессование, текучесть, прочность, плотность, твёрдость, смесь

EXPERIMENTAL STUDY OF HIGH-SPEED GRAVITATIONAL-IMPACT PRESSING

E. S. Ilinykh, V. G. Moskalov, A. S. Aleinikov, E. V. Kozlenkova
Altai State Technical University, Barnaul, Russia

The influence of the high-speed gravity-impact extrusion on the distribution of density and hardness depending on sealing method.

Ключевые слова: filtration, pressing, fluidity, strength, density, hardness, mixture

Для проведения эксперимента использовалась единая формовочная смесь с опоклой высотой 450 мм и с оптимальными режимами уплотнения, рекомендованными в работе [1].

Способы уплотнения:

- высокоскоростное прессование падающим грузом (1-ый способ);
- высокоскоростное поэтапное прессование падающей смеси и груза (2-ой способ);
- высокоскоростное прессование с одновременно падающей смесью и грузом (3-ий способ).

Экспериментальное исследование высокоскоростного гравитационно-ударного прессования проводилось на лабораторной установке (рисунок 1).

Как следует из приведенных на рисунках 2 и 3 данных, оптимальным является второй способ. По сути, способ № 2 и № 3 аналогичны, но результаты показывают разные. Разница в данном случае обусловлена условиями вентиляции формы. Во всех трех опытах использовалась нижняя вентиляция с коэффициентом фильтрации 0,06 (площадь вент равна 6 % от площади основания формы).

Анализируя полученные данные можно сделать следующий вывод: при одновременном падении смеси и груза, смесь, ударяясь, распространяет ударную волну (волну сжатия) от лада к контрладу формы, тем самым направляет поток воздуха снизу вверх. Одновременно с этим сверху вниз распространяется волна сжатия и фильтруется воздух от удара груза по контрладу (верхней границы смеси).

Обе волны сжатия, встретившись, частично гасят друг друга, фильтрация воздуха затрудняется из-за уплотненной смеси, сжимается, за неимением свободного выхода. При этом нужно учесть, что ударные импульсы волны сжатия, идущие от лада и контрлада, одновременно разуплотняют и доуплотняют выше- и нижележащую смеси. При релаксации уже уплотненной смеси сжатый воздух, который не успел отфильтроваться из формы, начинает расширяться и частично разуплотняет смесь. Поэтому 2-ой способ уплотнения и имеет более высокие показатели. Во-первых, так как волны сжатия не встречаются и не гасят друг друга, а во-вторых, из-за того, что воздух успевает от-

фильтроваться из формы.

Таким образом, из трех вышеуказанных способов, второй способ – поэтапное прессование падающей смеси и груза, представляет

интерес для дальнейшего исследования промышленного производства и является хорошей альтернативой в сравнении с известным статическим способом уплотнения.

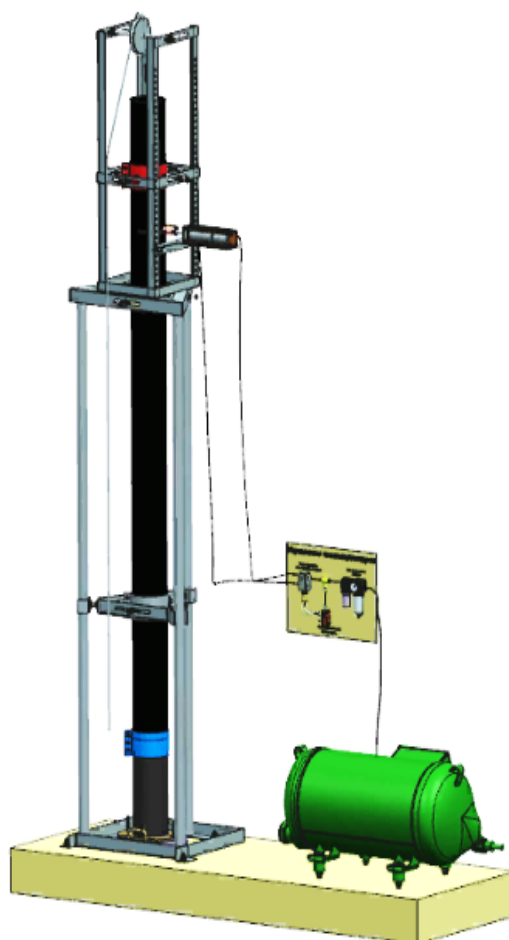
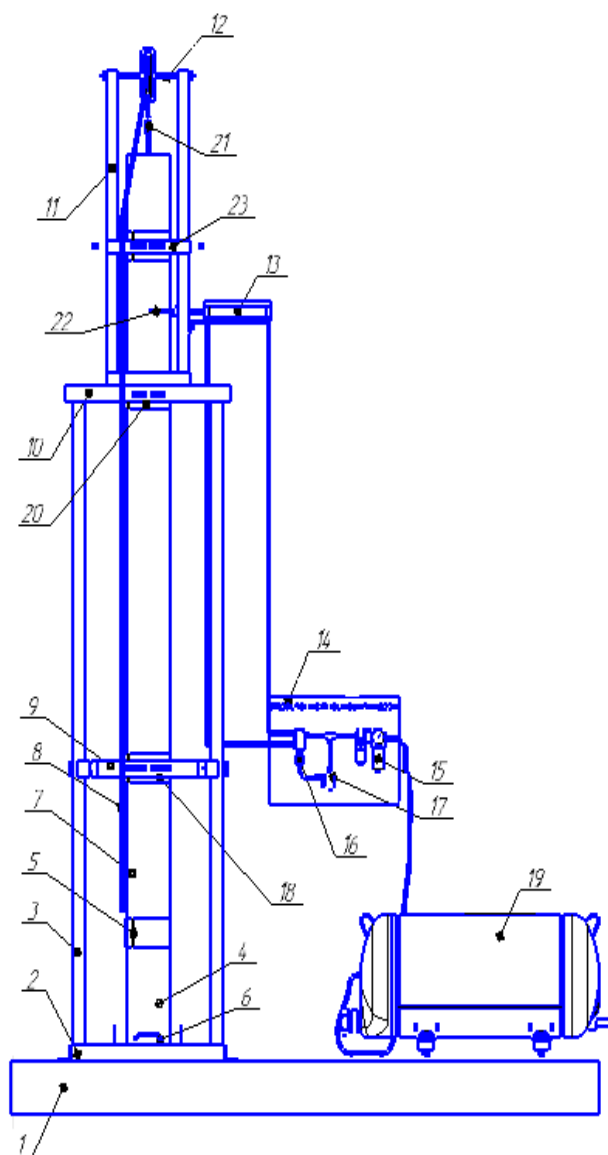


Рисунок 1 – Схема и модель лабораторной установки с гравитационно-ударным уплотнением: 1 – армированный фундамент; 2 – нижнее основание; 3 – нижние направляющие; 4 – модельно-опочная оснастка; 5 – хомут фиксирующий; 6 – подмодельная плита; 7 – направляющая труба; 8 – трос; 9 – каретка; 10 – верхнее основание; 11 – верхние направляющие; 12 – шкив с ограничителем; 13 – пневмоцилиндр ПЦ 1111 - 040x0200-О4; 14 – щит управления; 15 – блок подготовки и регулировки подачи воздуха с манометром ЕС-4010-04; 16 – распределитель с пневмоуправлением V5231-10А; 17 – концевой выключатель М322-S2; 18 – хомут центрирующий; 19 – компрессор с рабочим давлением 6 – 8 атм.; 20 – хомут удерживающий; 21 – наборный груз; 22 – заслонка; 23 – удерживающее устройство

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ГРАВИТАЦИОННО-УДАРНОГО ПРЕССОВАНИЯ

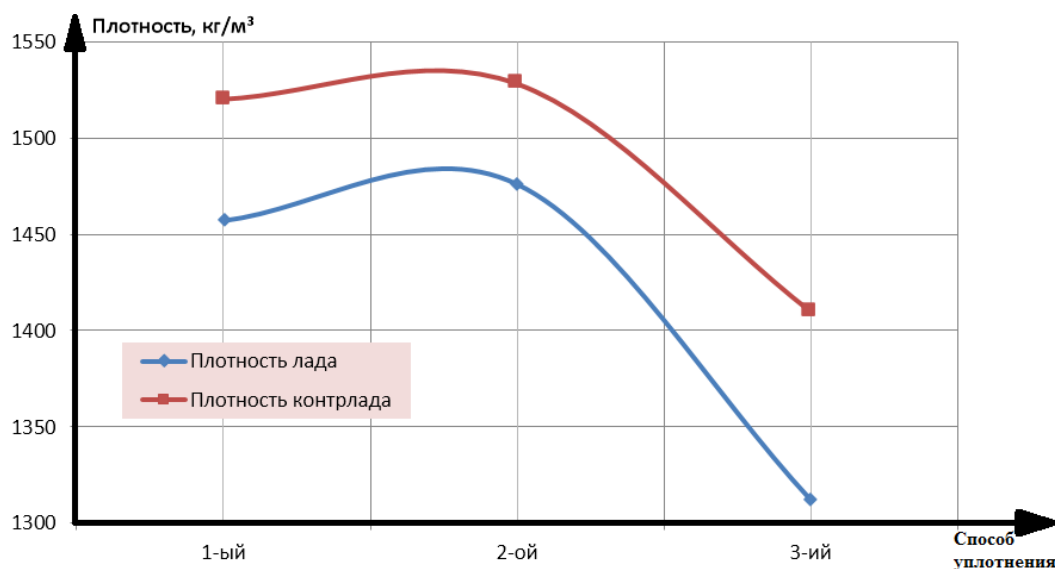


Рисунок 2 – Распределение плотности в зависимости от способа уплотнения

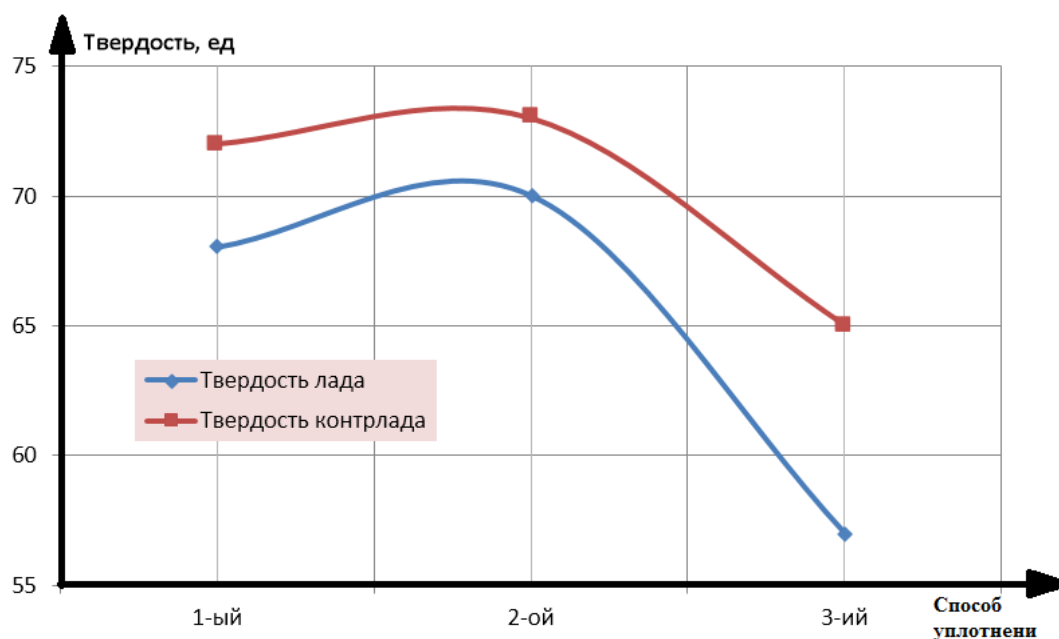


Рисунок 3 – Распределение твердости в зависимости от способа уплотнения

Список литературы

1. Матвеевко, И. В. Динамические и импульсные процессы и машины для уплотнения литейных форм / И.В. Матвеевко, А.З. Исагулов, А.А. Дайкер. – Алматы: Гылым (Наука), 1998. – 345 с.

Ильиных Евгений Сергеевич – ведущий конструктор

Москалев Владимир Григорьевич – к.т.н., доцент

Алейников Александр Сергеевич – магистрант

Козленкова Елена Владимировна – магистрант

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» (АлтГТУ), г. Барнаул, Россия