

условиях строительной площадки. Типизированные основные операции печати объектов, предложено использование соответствующего набора насадок, что позволяет совместить во времени печатания разно-плановых элементов сооружения и его конструктивов путем безопалубочного бетононирования с непрерывным приготовлением рабочих смесей.

**Ключевые слова:** комплект мобильного оборудования, совмещение операций во времени, полноценная 3D печать, компьютерная модель объекта печати.

**Emeljanova I.A., Machuga O.S., Chayka D.O., Subota D.Yu. A UNIVERSAL TECHNOLOGICAL SET OF SMALL-SIZED EQUIPMENT**

## FOR PERFORMING A FULL-FLEDGED 3D PRINTING OF CONSTRUCTION OBJECTS.

Considered the fundamental possibility of full 3D printing of construction objects using a technological set of mobile equipment in conjunction with a computerized control system in the conditions of the construction site. Typical basic operations of printing objects, proposed the use of a suitable set of nozzles, which allows to combine in time printing of diverse elements of the structure and its structures by unpainted concrete with the continuous preparation of working mixtures.

**Keywords:** a set of mobile equipment, a combination of operations in time, full 3D printing, computer model of the object of printing.

DOI: 10.29295/2311-7257-2018-91-1-238-243

УДК 621.926.5

**Емельянова И.А., Блажко В.В., Анищенко А.И.**

*Харьковский национальный университет строительства и архитектуры  
(ул. Сумская, 40, Харьков, 61002, Украина; e-mail: [Emeljanova-inga@ukr.net](mailto:Emeljanova-inga@ukr.net), [Blagko-2008@ukr.net](mailto:Blagko-2008@ukr.net), [Aanishchenko@ukr.net](mailto:Aanishchenko@ukr.net))*

## К ВОПРОСУ ВЫБОРА РАЦИОНАЛЬНОГО КОНСТРУКТИВНОГО РЕШЕНИЯ БАЗОВОЙ МАШИНЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКТА МАЛОГАБАРИТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ

Дана структурная схема к определению затрат мощности универсальным комплектом малогабаритного комплекта оборудования для условий строительной площадки. Приведены затраты мощности по модулям технологического комплекта с указанием их основных частей. Приведены зависимости для определения затрат мощности отдельными модулями универсального комплекта.

**Ключевые слова** Технологический комплект, малогабаритное оборудование, бетоносмеситель, растворобетонасос, бетононасос, затраты мощности.

**Постановка проблемы и актуальность исследований.** Для условий современного строительства актуальной проблемой является создание эффективных технологических комплектов оборудования, позволяющих максимально сократить время на рабочие процессы строительства при повышенной производительности с возможностью максимального совмещения отдельных операций во время полного цикла.

Технологические комплекты рационально использовать взамен технологических комплектов, состоящих из парка отдельных машин. При такой организации работ отдельные операции в технологическом процессе выполняются последовательно

одна за другой. С этих позиций более эффективно работает технологический комплект, у которого отдельные машины и оборудование монтируются на общей раме или станине, что позволяет весь рабочий процесс провести организованно при совмещении отдельных операций. Примером может служить технологический комплект малогабаритного оборудования для работы на фибробетонных смесях [1]. Также могут служить комплекты оборудования для торкрет-работ мокрым способом [2].

**Цель и задачи исследования.** Выбор рационального комплекта малогабаритного оборудования для условий строительной

площадки с минимальными энергозатратами с учетом конкретных условий работы.

**Задачами исследований являются:**

1 Обоснование универсальности рассматриваемого комплекта оборудования.

2 Анализ существующих видов оборудования, используемых на строительных площадках, с позиции энергозатрат.

**Основные материалы и результаты.** Как уже было отмечено ранее в универсальном технологическом комплексе нового малогабаритного оборудования в качестве базовой машины может быть использована одна из приведенных: бетоносмеситель, растворобетонасос, бетононасос [2-4].

Одним из основных показателей эффективности работы технологического комплекса (ТК) являются энергозатраты на выполнение работ определенного назначения.

Структурная схема таких затрат энергии приведена на рис. 1. Анализ этой схемы позволяет обоснованно подойти к выбору технологического комплекта для конкретных условий строительства. Можно считать, что комплекты малогабаритного оборудования собираются из отдельных модулей, которыми являются машины, представленные на структурной схеме. Каждый из модулей ТК характеризуется определенными возможностями, которые может использовать в определенных условиях строительной площадки.

Комплектность того или иного ТК должна, прежде всего, в условиях стройплощадки обеспечивать его эксплуатацию с минимальными энергозатратами. Для этих целей следует воспользоваться зависимостями для расчета затрат мощности определенных модулей с учетом специфики условий их эксплуатации, что позволит, в конечном итоге, определить общую мощность  $P_{\text{общ}}$  для ряда комбинаций отдельных модулей и сделать правильный выбор для выполнения конкретных строительных работ. Особый интерес представляет использование таких модульных комплектов для изготовления железобетонных изделий и конструкций сложной геометрической формы непосредственно в условиях строительной площадки с использованием метода безопалубочного бетонирования.

Ниже приведены зависимости для определения затрат мощности различными видами оборудования (модулями), из которых можно комплектовать ТК различного назначения в соответствии с конкретными условиями их использования.

Оптимальным вариантом комплекта малогабаритного оборудования является такой комплект, который на общей раме имеет  $n$ -ое количество машин, позволяющих при наличии автоматического управления выполнять полностью рабочий цикл при совмещении всех технологических операций во времени.

Расчет затрат мощности отдельными видами машин и, в конечном итоге, комплектом в целом позволит найти самое экономное решение для выполнения работ в конкретных условиях.

Э1 – энергозатраты на работу дозирующего оборудования; Э2 – энергозатраты базовыми машинами ТК: бетоносмесителем Э21, бетононасосом Э22 или растворобетонасосом Э23

Затраты мощности для смесителей, работающих в каскадном режиме для:

– трехвального бетоносмесителя [5]:

$$P = \frac{\lambda \omega (W_1 + W_2 + W_3)}{\eta_{\text{мех}} \cdot 2000}, \text{ кВт}, \quad (1)$$

где  $W_1, W_2, W_3$  – полная энергия, затрачиваемая на перемешивание смеси верхним лопастным, средним и нижним валом за его один оборот;  $\lambda$  – коэффициент, учитывающий дополнительные потери энергии на внутреннее трение частиц смеси, инерционные усилия и дробление заполнителя;  $\eta_{\text{мех}}$  – коэффициент полезного действия привода смесителя.

– бетоносмесителя гравитационно-принудительного действия с лопастным валом [6]:

$$N_{\text{см}} = \frac{0,85 \cdot G_{\text{см}} \cdot h \cdot Z \cdot \omega_{\text{к}} + F_{\text{тр.к}} \cdot V_{\text{абс.к}} \cdot z_1}{\eta_{\text{к}} \cdot 1000} + \frac{\omega_{\text{в}} \cdot M_{\text{в}} + F_{\text{тр.в}} \cdot V_{\text{абс.в}} \cdot z_2}{\eta_{\text{в}} \cdot 1000}, \text{ кВт}, \quad (2)$$

где  $G_{\text{см}}$  – вес бетонной смеси, поднимаемой под действием сил трения, Н;  $h$  – вертикальная координата смещения массы смеси в корпусе, м;  $Z$  – количество циркулирующих смеси в корпусе машины;  $\omega_{\text{к}}$  – угловая скорость вращения корпуса смесителя,  $\text{с}^{-1}$ ;

$F_{тр.к}$  – сила трения материала, возникающая при движении частицы бетонной смеси по поверхности лопатки корпуса смесителя, Н;  $V_{абс.к}$  – абсолютная скорость движения частицы смеси по лопаткам корпуса, м/с;  $\eta_k$  – к.п.д. привода корпуса;  $\omega_v$  – угловая скорость вращения лопастного вала,  $c^{-1}$ ;  $M_v$  –

крутящий момент лопастного вала, Н·м;  $F_{тр.в}$  – сила трения, возникающая при движении частиц бетонной смеси по поверхности лопатки, Н;  $V_{абс.в}$  – абсолютная скорость движения частиц смеси по лопаткам вала, м/с;  $\eta_v$  – к.п.д. привода вала.

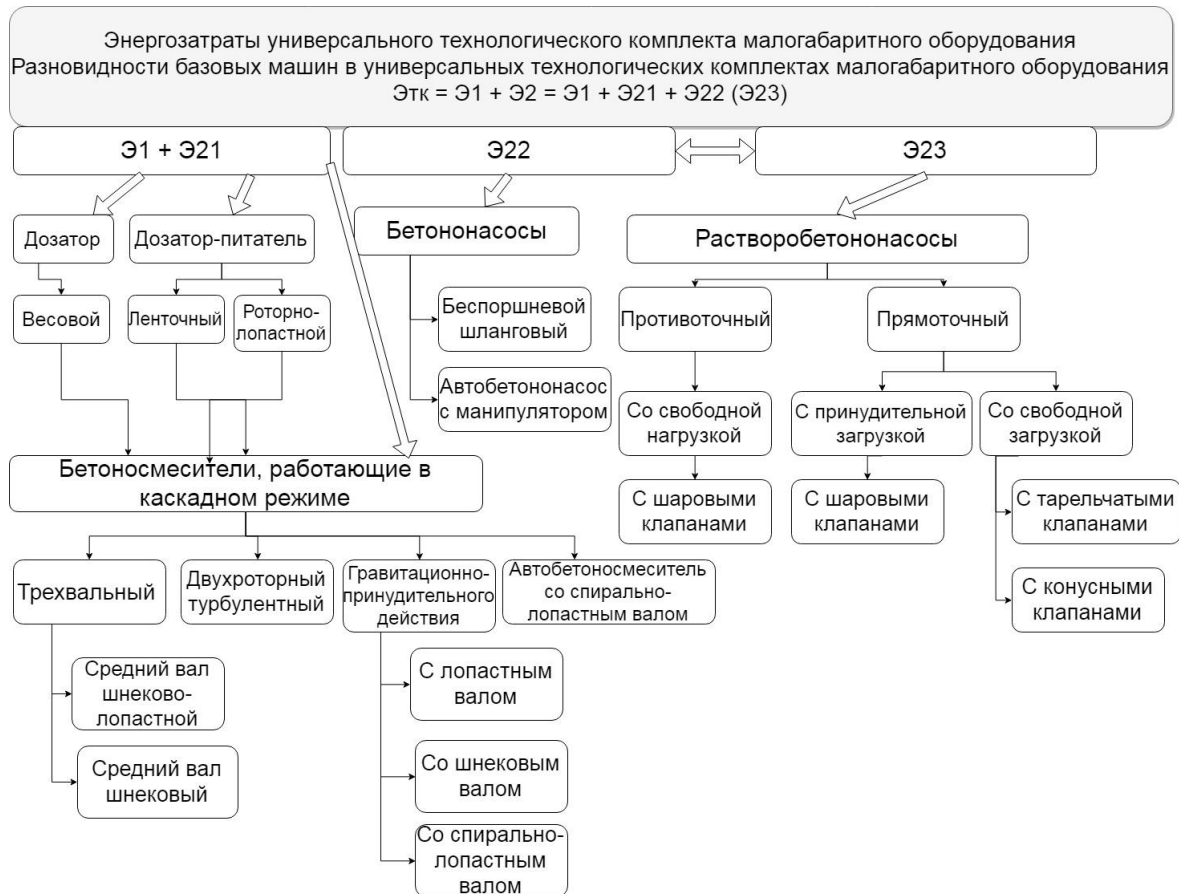


Рис. 1 Структурная схема к определению затрат мощности универсальным технологическим комплектом малогабаритного оборудования для условий строительной площадки

– бетоносмесителя гравитационно-принудительного действия со шнековым рабочим органом [7]:

$$N_{см} = \frac{0,85 \cdot G_{см} \cdot h \cdot Z \cdot \omega_k + F_{тр.к} \cdot V_{абс.к} \cdot z_1}{\eta_k \cdot 1000} + \frac{c \cdot \rho_0 \cdot S_{ср}^3 \cdot \omega_v^3 \cdot k_{30} \cdot z_{ш} \cdot (D_{ш.н}^2 - D_{ш.вн}^2) + k_{30} \cdot M_{ш} \cdot \omega_v}{32\pi^2 \cdot k_6 \cdot \eta_{ш} \cdot 1000}, \text{ кВт}, (3)$$

где  $G_{см}$  – вес бетонной смеси, поднимаемой под действием сил трения, Н;  $g$  – ускорение свободного падения,  $м/с^2$ ;  $h$  – координата вертикального смещения массы смеси в корпусе, м;  $Z$  – количество циркулирующей смеси в корпусе машины;  $\omega_k$  – угловая скорость вращения корпуса смесителя,  $c^{-1}$ ;  $F_{тр.к}$  – сила трения материала, возникающая при движении частицы бетонной смеси по

поверхности лопатки корпуса смесителя, Н;  $G_{лоп.корп}$  – сила тяжести смеси, которая находится на лопатке корпуса, Н;  $f_1$  – коэффициент трения смеси при движении частиц бетонной смеси по поверхности лопатки корпуса смесителя;  $\phi_k$  – угол подъема лопатки корпуса, при котором частицы смеси начинают сходжение;  $V_{абс.к}$  – абсолютная скорость движения частицы смеси по лопаткам корпуса, м/с;  $\eta_k$  – к.п.д. привода корпуса;  $c$  – коэффициент сопротивления движению лопатки при перемешивании пенобетонной смеси в направлении ее движения по

окружности;  $S_{cp}$  – шаг шнека по его среднему диаметру, м;  $D_{cp.ш}$  – средний диаметр шнека, м;  $D_{ш}$  – диаметр шнека, м;  $\alpha_{cp.ш}$  – угол подъема винтовой линии шнека по среднему диаметру, м;  $k_1$  – коэффициент;  $S$  – шаг винтовой линии шнека, м;  $z_{ш}$  – коли-

$$N_{см} = \left[ \begin{aligned} &0,85 \cdot G_{см} \cdot h \cdot Z \cdot \omega_k + F_{тр.к} \cdot V_{абс.к} \cdot z_1 + \omega_v \cdot M_v + F_{тр.в} \cdot V_{абс.в} \cdot z_2 + \\ &+ \frac{c \cdot \rho_0 \cdot S_{cp}^3 \cdot \omega_v^3 \cdot k_{zo} \cdot z_{ш} \cdot (D_{ш.н}^2 - D_{ш.вн}^2)}{32\pi^2 \cdot k_g} + \\ &+ \frac{\pi \cdot c \cdot \rho_0 \cdot S_{cp} \cdot \omega_v^3 \cdot f_1 \cdot z_{ш} \cdot \operatorname{tg} \alpha_{cp.ш} \cdot \sin \alpha_{cp.ш} \cdot (D_{ш.н}^5 - D_{ш.вн}^5)}{80 \cdot k_g} \end{aligned} \right] / 1000 \cdot \eta_k \cdot \eta_v \cdot \eta_{ш}, \text{ кВт} \quad (4)$$

где  $G_{см}$  – вес бетонной смеси, поднимаемой под действием сил трения, Н;  $h$  – координата вертикального смещения массы смеси в корпусе;  $Z$  – количество циркуляций смеси в корпусе машины;  $\omega_k$  – угловая скорость вращения корпуса смесителя,  $\text{с}^{-1}$ ;  $F_{тр.к}$  – сила трения материала, возникающая при движении частицы бетонной смеси по поверхности лопатки корпуса смесителя, Н;  $F_{абс.к}$  – абсолютная скорость движения частицы смеси по лопаткам корпуса, м/с;  $z_1$  – количество лопаток корпуса смесителя;  $\omega_v$  – угловая скорость вращения лопастного вала,  $\text{с}^{-1}$ ;  $M_v$  – крутящий момент лопастного вала, Нм;  $F_{тр.в}$  – сила трения, возникающая при движении частиц бетонной смеси по поверхности лопатки, Н;  $z_2$  – количество лопаток на валу;  $V_{абс.в}$  – абсолютная скорость движения частиц смеси по лопаткам вала, м/с;  $c$  – коэффициент сопротивления движению лопатки при перемешивании бетонной смеси в направлении ее движения по окружности;  $S_{cp}$  – шаг шнека по его среднему диаметру, м;  $z_{ш}$  – количество витков шнека;  $D_{ш.н.}$ ,  $D_{ш.вн.}$  – наружный и внутренний диаметр шнека, м;  $\rho_0$  – средняя плотность бетонной смеси,  $\text{кг/м}^3$ ;  $f_1$  – коэффициент трения смеси при движении частиц бетонной смеси по поверхности лопатки корпуса смесителя;  $\alpha_{cp.ш}$  – угол подъема винтовой линии шнека по среднему диаметру, м;  $k_v$  – коэффициент возврата смеси;  $\eta_k$ ,  $\eta_v$ ,  $\eta_{ш}$  – соответственно к.п.д. привода корпуса, вала, шнека.

– двухроторного турбулентного смесителя [9, 10]

чество витков шнека;  $k_v$  – коэффициент возврата смеси;  $\eta_{ш}$  – к.п.д. привода шнека;  $M_{ш}$  – момент сил трения бетонной смеси о поверхность шнека, определяется из следующей зависимости, Н·м.

– бетоносмесителя гравитационно-принудительного действия со спирально-лопастным валом [8]:

$$N_{б.м} = \omega_{p.o} \cdot F_l \cdot q_{см} \cdot f \cdot (R - r) \cdot \cos \beta \cdot Z_l \cdot k_z \cdot \rho_1, \text{ кВт}, \quad (5)$$

где  $\omega_{p.o}$  – угловая скорость вала,  $\text{с}^{-1}$ ;  $F_l$  – площадь лопасти,  $\text{м}^2$ ;  $q_{см}$  – давление на лопасть со стороны смеси, Па;  $f = 0,4$ ;  $R$  – наружный радиус вращения лопасти, м;  $r$  – внутренний радиус вращения лопасти, м;  $Z_l$  – количество лопастей рабочего органа;  $k_z$  – коэффициент загрузки смесителя;  $\rho_1$  – средняя плотность сухой смеси,  $\text{кг/м}^3$ ;  $\beta$  – угол установки лопастей.

Затраты мощности растворобетонасосами:

– противоточный растворобетонасос для работы на мелкозернистых бетонных смесях. Количество энергии для подачи в камеру смешивания определяется как [11]:

$$E_{бс} = \frac{m_{бс} \cdot V_{бс}^2}{2}, \quad (6)$$

где  $m_{бс}$  – масса бетонной смеси, выдаваемая растворобетонасосом за 1с;  $V_{бс}$  – скорость потока мелкозернистой бетонной смеси, м/с.

– противоточный растворобетонасос со свободной загрузкой и шаровыми клапанами для работы на крупнозернистых бетонных смесях ( $d_{\max} = 20$  мм) [12]:

$$N_{заг.} = \frac{Q}{\eta_n} \left[ H_1 \rho_0 g + \frac{8\mu L_1}{\pi R_{tp}^4} \left( Q + \frac{\pi R^3 \tau_0}{3\mu} \right) + P_{к.з.} \right] + \frac{Q_1}{\eta_k} \left\{ P_{к.з.} + \frac{c^2 \rho}{\eta} \left[ \left( 1 + \frac{(\eta - 1)V^2}{2c^2} \right)^{\frac{\eta}{\eta - 1}} - 1 \right] \right\}, \quad (7)$$

где  $Q$  – подача смеси по трубопроводу, м<sup>3</sup>/с;  $H_1$ ,  $L_1$  – соответственно высота подачи и длина магистрали от насоса к камере смешивания, м;  $R_{тр}$  – радиус трубопровода транспортной магистрали, м;  $P_{к.з.}$  – давление в камере разрушения, Па;  $\tau_0$  – предельное напряжение сдвига;  $\mu$  – динамическая вязкость, Па·с;  $Q_1$  – подача компрессора, м<sup>3</sup>/с;  $c$  – скорость звука, м/с;  $\rho$  – плотность воздуха внутри камеры разрушения, кг/м<sup>3</sup>;  $\eta$  – показатель адиабаты;  $V$  – относительная скорость воздуха в камере разрушения, м/с.

$$N_{p.б.н..} = \frac{k_{б.с.} \cdot \pi \cdot (d_{сед.кл.} \cdot h \cdot \cos \beta - h_1^2 \cdot \cos \beta \cdot \sin \beta \sqrt{2g \cdot \left( H_1 + \frac{W_{вак.}}{\rho_{б.с.} \cdot g} \right)} \cdot P}{1000 \cdot \eta_{мех} \cdot \eta_{гид} \cdot \eta_{об}}, \quad (9)$$

– с тарельчатыми клапанами [2]

$$N_{p.б.н..} = \frac{Re \cdot \pi \cdot d_{сед.кл.} \cdot \left( \frac{h_1 - l_{из}}{2} \right) \cdot \sin \alpha \cdot \sqrt{2g \cdot \left( H_1 + \frac{W_{вак.}}{\rho_{б.с.} \cdot g \cdot S_{сед.кл.}} \right)} \cdot P}{1000 \cdot \eta_{мех} \cdot \eta_{гид} \cdot \eta_{об}}, \quad (10)$$

где  $d_{сед.кл.}$  – диаметр седла клапана;  $h_1$  – величина перемещения клапана;  $\beta$  – угол между образующей и основанием конусного клапана;  $W_{вак.}$  – разряжение, создаваемое поршнем;  $H_1$  – высота столба бетонной смеси, создающего избыточное давление;  $k_{б.с.}$  – коэффициент, который зависит от подвижности бетонной смеси.

Таблица 1 – Значение коэффициента  $k_{б.с.}$  и производительности  $Q_{p.б.н.}$

Подвижность	$k_{б.с.} \cdot 10^3$ , Па·с	$Q_{p.б.н.} \cdot 10^{-3}$ , м <sup>3</sup> /с
3,5	4,14	0,775
4,0	3,49	0,835
5,0	2,93	0,895
6,0	2,78	0,910
7,0	2,69	0,920
8,0	2,59	0,930

– универсальный беспоршневой шланговый бетононасос [14]:

$$P_{ов} = k_{з.м.} \cdot P_{техн}(Q)_{бнс} \cdot \rho_{обс} \cdot V^2 / 1000 \cdot \eta_{общ}, \quad (11)$$

где  $P_{техн}(Q)$  – техническая производительность бетононасоса ( $Q$ ), м<sup>3</sup>/с;  $\rho_{обс}$  – средняя плотность транспортируемой бетонной смеси;  $k_{з.м.}$  – коэффициент, учитывающий запас мощности на преодоление сопротивлений движению смеси по трубопроводу;  $\eta_{общ}$  – общий КПД бетононасоса

– прямоточный двухпоршневой растворобетононасос с принудительной загрузкой [2]:

$$N_{ов.} = Q \left[ H \rho_0 g + \frac{8\mu L}{\pi R_T^4} \left( Q + \frac{\pi R_T^3 \tau_0}{3\mu} \right) \right], \quad (8)$$

где  $Q$  – производительность насоса, м<sup>3</sup>/ч;  $H$  – высота подачи транспортируемой смеси по трубопроводу длиной  $L$ , м;  $\rho_0$  – средняя плотность бетонной смеси, кг/м<sup>3</sup>;  $\tau_0$  – предельное напряжение сдвига.

– с конусными подпружиненными клапанами [2, 13]:

$\eta_{общ} = \eta_{мех} \eta_{гидравл}$ ;  $L(H)$  – длина пути транспортирования (высота подачи) бетонной смеси по трубопроводу.

## Выводы

1 Представлена структурная схема базовых машин универсального технологического комплекта малогабаритного оборудования с его составляющими модулями.

2 Приведены зависимости для определения затрат мощности технологическим комплектом малогабаритного оборудования с учетом машин, входящих в его состав.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Емельянова И.А. Определение концентрации полипропиленовой фибры при приготовлении бетонной смеси в условиях использования технологического комплекта оборудования с трехвальным смесителем / И.А. Емельянова, В.Ю. Шевченко // Материалы международной научно-технической конференции «Интерстроймех-14» – Самара, 2014 – С. 288-310.
2. Двухпоршневые растворобетононасосы для условий строительной площадки. Монография / И.А. Емельянова, А.А. Задорожный, С.А. Гузенко, Н.А. Меленцов. – Харьков: Тимченко А.Н., 2011. – 196 с.: ил., табл.

3. Бетоносмесители, работающие в каскадном режиме. Монография / И.А. Емельянова, А.И. Анищенко, С.М. Евель, В.В. Блажко, О.В. Доброходова, Н.А. Меленцов. – Харьков: Тим Паблиш Груп, 2012. – 146 с. ил., табл.
4. Emeljanova I. Capacity and power efficiency determination for concrete mixers operating in cascade mode / I. Emeljanova, V. Blazhko, A. Anishchenko, O. Dobrohodova, A. Gordienko. // Науковий вісник будівництва, Т. 90, №4, 2017. – С. 145-153.
5. Блажко В.В. Трехвальный бетоносмеситель для приготовления малоподвижных бетонных смесей: дис. ... канд. тех. наук: 05.05.02 / В.В. Блажко. – Харьков, 2007. – 164 с.
6. Аніщенко А.І. Розробка бетонозмішувача гравітаційно-примусової дії для приготування бетонних сумішей різної рухливості: автореф. дис. ... на здобуття наук. ступеня канд. тех. наук: спец. 05.05.02 / А.І. Аніщенко. – Харків, 2013. – 20 с.
7. Емельянова И. А. Использование бетоносмесителей, работающих в каскадном режиме, для приготовления полистирольных смесей. / Емельянова И. А., Анищенко А. И., Прохоренко А. А. // Новітні технології, обладнання та системи управління у будівництві [Текст]: Колективна монографія / Під загальною ред. В.П. Сопова. Харків: ХНУБА, 2016. – С. 77 – 83.
8. Емельянова И.А. Разработка методики расчета усовершенствованного бетоносмесителя гравитационно-принудительного действия с ленточно-лопастным валом / И.А. Емельянова, А.И. Анищенко // Materials of the XII International scientific and practical conference, «Science without borders», - 2016. Volume 19. Technical sciences. Sheffield. – С 19 – 27.
9. Emelyanova I., Blazhko V., Dansheva S., Shyshko N. The definition of basic parameters of the set of small-sized equipment for preparation of dry mortar for various applications/ Material science, Engineering and Chemistry / Matec Web of Conferences.
10. Емельянова И.А. Сухие строительные смеси и малогабаритное оборудование для их приготовления. / Емельянова И.А., Блажко В.В., Карпенко С.В. – Харьков: ТО Эксклюзив, 2017 – 141 с.
11. Гузенко С.А. Малогабаритное оборудование для работы на крупнозернистых бетонных смесях в условиях строительной площадки: дис. ... канд. тех. наук: 05.05.02 / С.А. Гузенко. – Харьков, 2012. – 137 с.
12. Смелянова І.А. Малогабаритне обладнання для умов виконання торкрет робіт і транспортування будівельних сумішей в умовах будівельного майданчика. – П.: ФО-П Рибалка Д.Л., 2009. – 84 с.
13. Меленцов Н.А. Создание растворобетоннасосов с повышенной пропускной способностью клапанных узлов и стабильной подачей бетонных смесей: дис. кандидата техн. наук: 05.05.02 / Н.А. Меленцов – Харьков, 2014 – 191 с.
14. Emeljanova I. Features of creation of universal technological sets of the small-sized equipment for conditions of a building site / Emeljanova I., Blazhko V., Shatokhin V. Chayka D., Kabanets D. // Науковий вісник будівництва, Т. 90, №4, 2017 – С. 136 – 144

**Смелянова І.А., Блажко В.В., Аніщенко А.І. ДО ПИТАННЯ ВИБОРУ РАЦІОНАЛЬНОГО КОНСТРУКТИВНОГО РІШЕННЯ БАЗОВОЇ МАШИНИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО КОМПЛЕКТА МАЛОГАБАРИТНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ БУДІВЕЛЬНОГО МАЙДАНЧИКУ.** Дана структурна схема до визначення витрат потужності універсальним комплектом малогабаритного комплекту обладнання для умов будівельного майданчика. Наведено витрати потужності по модулях технологічного комплекту із зазначенням їх основних частин. Наведено залежності для визначення витрат потужності окремими модулями універсального комплекту.

**Ключові слова.** Технологічний комплект, малогабаритне обладнання, бетонозмішувач, розчинобетонасос, бетононасос, витрати потужності.

**Emelyanova I., Blazhko V., Anischenko A. TO THE QUESTION OF THE SELECTION OF THE RATIONAL STRUCTURAL SOLUTION OF THE BASIC MACHINE OF THE TECHNOLOGICAL SET OF SMALL EQUIPMENT FOR A BUILDING SITE.** The structural scheme to determine the cost of power is provided by a universal set of a small-sized set of equipment for the conditions of the construction site. The power costs are reported for the modules of the technological set with the indication of their main parts. Dependencies are presented for determining the power costs of individual modules of the universal kit.

**Keywords.** Technological package, small-sized equipment, concrete mixer, mortar-concrete pump, concrete pump, power consumption.