

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ГОУ ВПО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра станков и инструментов

И.Т. Глебов

ПЕРСПЕКТИВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СКЛЕИВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ

Проектирование быстроходного смесителя

Методические указания
для практических занятий магистров,
обучающихся по направлению 250300
«Технология лесозаготовительных и
деревобрабатывающих производств»

Екатеринбург
2011

Печатается по рекомендации методической комиссии МТД.
Протокол № 1 от 15 сентября. 2010 г.

Рецензент – доцент кафедры станков и инструментов, канд. техн. наук В.И.
Сулинов

Редактор Р.В. Сайгина
Оператор компьютерной верстки Г.И. Романова

| | |
|-----------------------------|---------------------|
| Подписано в печать 14.03.11 | Поз. 81 |
| Плоская печать | Формат 60x84 1/16 |
| Заказ № | Печ. л. 0,7 |
| | Тираж 50 экз. |
| | Цена 4 руб. 56 коп. |

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

Введение

Практические занятия по проектированию быстроходного смесителя, предназначенного для осмоления древесных частиц, выполняются с целью приобретения умений и навыков выполнения работ по расчету и эксплуатации быстроходных смесителей.

1. Классификация смесителей

Смесительные машины предназначены для перемешивания измельченных древесных частиц со связующим и другими добавками.

Смесительные машины по способу загрузки и получения готовой смеси делят на два вида: машины периодического и непрерывного действия. На предприятиях широкое применение получили смесители непрерывного действия.

При классификации смесительные машины делят на типы, классы, подклассы, группы и подгруппы.

Тип смесительной машины определяется скоростью перемещения древесных частиц в смесительной камере, что позволяет судить о производительности смесителя.

При осмолении древесные частицы должны перемещаться относительно друг друга для того, чтобы связующее могло доходить до их поверхностей и равномерно покрывать их. При перемещении частиц вращающимся лопастным валом можно выделить случай, когда центробежная сила, действующая на древесную частицу, равна силе тяжести этой частицы. Частота вращения лопастного вала в этом случае называется критической частотой. Это условие можно описать следующим уравнением:

$$mg = \frac{mV^2}{r}, \quad (1)$$

где m – масса древесной частицы, кг;
 g – ускорение свободного падения, м/с²;
 V – окружная скорость движения частицы, м/с;
 r – радиус лопастей вала, м.

Выразив окружную скорость движения древесной частицы через критическую частоту $n_{кр}$, получим

$$n_{кр} = \frac{42,3}{\sqrt{D}}, \quad (2)$$

где D – диаметр окружности, описываемой лопастями вала, м.

При классификации смесительные машины по отношению к критической частоте вращения лопастного вала делят на типы: тихоходные смесители, среднескоростные и быстроходные. Для тихоходных машин ра-

бочая частота вращения лопастного вала $n \leq n_{кр}$. Перемешиваемые частицы всегда находятся в нижней части смесительной камеры. В среднескоростных смесителях рабочая частота вращения лопастного вала $n_{кр} < n < 5n_{кр}$. Древесные частицы под действием центробежных сил всегда находятся в разрыхленном состоянии. В быстроходных смесителях частота вращения лопастного вала $n > 5n_{кр}$. Древесные частицы в них под действием центробежных сил распределяются в стружечное кольцо, вращающееся в цилиндрическом барабане. Кольцо стружек под действием центробежных сил прижато к стенкам барабана и из-за трения имеет пониженную частоту вращения.

Качество осмоления древесных частиц зависит от однородности их фракционного состава. Известно, что мелкие древесные частицы, обладающие большей суммарной поверхностью, чем крупные при одинаковом объеме, в большей степени впитывают влагу. Поэтому, если в смесительной камере окажутся мелкие и крупные частицы, то последние будут не проклеены. Учитывая сказанное, некоторые смесители снабжаются устройством для фракционирования частиц, которое значительно усложняет конструкцию смесителя. Таким образом, по возможности фракционирования смесительные машины делятся на два класса: без фракционирования и с фракционированием.

Подклассы машин определяются конструктивным признаком, позволяющим судить о направлении движения стружек в машине и занимаемой смесителем производственной площади. Все смесители могут быть двух подклассов: горизонтальные и вертикальные.

Группу смесительных машин можно отличать по конструкции перемешивающего органа. По этому признаку можно выделить смесители лопастные, гравитационные, с центрифугой, с игольчатым вальцом, пневматические.

Подгруппа машин определяется по способу подачи связующего в смесительный барабан: пневматическим или безвоздушным распылением, наливом, центробежным или внешним распылением.

2. Конструкции быстроходных смесителей

Для осмоления древесных частиц наибольшее распространение в современных условиях получили быстроходные смесительные машины без фракционирования горизонтальные лопастные. Быстроходные смесители применяются на практике с 1967 года. Конструктивно выполняются они по схеме, приведенной на рис. 1. Смеситель включает цилиндрический корпус 1 с крышкой, рубашку 2 для охлаждения корпуса холодной водой, загрузочный 7 и разгрузочный 3 патрубки.

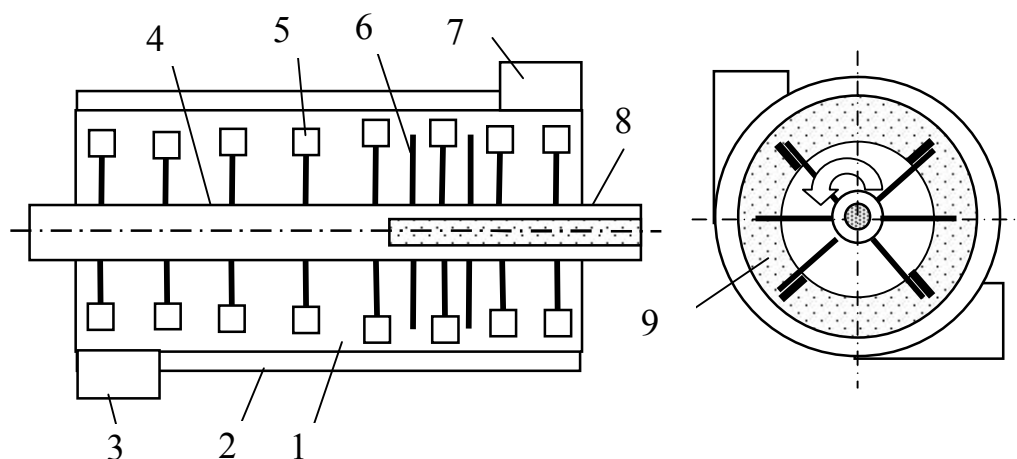


Рис. 1. Схема быстроходного смесителя

Внутри корпуса соосно ему расположен вал 4 с лопастями 5 и соплами 6. Вал смонтирован в подшипниковых опорах и соединен клиноременной передачей с электродвигателем. Вал выполнен полым. Его полость 8 соединена с соплами 6, и в нее подается связующее под давлением 0,05...0,1 МПа.

Внутренний диаметр корпуса смесителя равен 400...1000 мм, частота вращения лопастного вала 700...1600 мин⁻¹.

При работе смесителя древесные частицы дозированно загружаются через загрузочный патрубок в корпус. Вращающиеся лопасти отбрасывают древесные частицы к стенкам и формируют вокруг него вращающееся стружечное кольцо 9. Лопасти, установленные с поворотом в сторону разгрузочного патрубка, вращая, перемещают стружечное кольцо к выходу.

Частицы проходят в корпусе три зоны: загрузки, облива связующим и интенсивного перемешивания, выгрузки. В первой зоне формируется стружечное кольцо. Во второй зоне через сопла под действием центробежных сил распыляется связующее, капельки которого при дальнейшем перемешивании размазываются по поверхностям частиц. В третьей зоне готовая смесь выгружается через разгрузочный патрубок.

В описанном смесителе связующее подается к древесным частицам центробежным способом **изнутри** стружечного кольца. Так выполнен отечественный смеситель модели ДСМ-5. При такой схеме подачи связующего стружечное кольцо и сопла вращаются в одну сторону. Скорость атаки капелек связующего с древесными частицами достигает 5...10 м/с.

В 1971-1972 гг. фирмы ФРГ «Шнитслер» и «Драйс» разработали способ ввода связующего **извне** стружечного кольца (рис. 2). В этом случае необходимое количество сопел крепят на стенке корпуса в ряд по его длине.

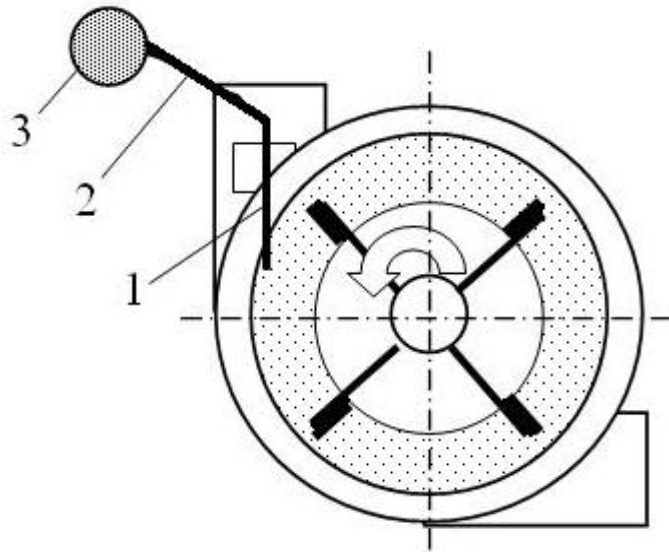


Рис. 2. Схема
ввода связующего
извне стружечного
кольца

При вводе связующего извне стружечного кольца скорость атаки капелек связующего с древесными частицами увеличилась до 15...20 м/с. Качество стружечно-клеевой смеси стало лучше. В настоящее время по этой схеме выпускаются отечественные смесители моделей ДСМ-7 и ДСМ-8, выполненные на базе узлов смесителя ДСМ-5.

Корпус смесителя. В смесителях капельки распыленного связующего попадают на внутренние стенки корпуса и образуют на них сплошную пленку. Клеевая пленка со временем затвердевает, растет по толщине и превращается в корку, которая может разрушиться и попасть в стружечно-клеевую смесь. Для удаления клеевой корки смеситель останавливают на чистку.

Для борьбы с коркообразованием корпус быстроходного смесителя обязательно снабжают рубашкой, т.е. двойной стенкой, в которую под давлением 0,05...0,2 МПа нагнетается холодная вода с температурой на входе около 12°C.

Корпус смесителя представляет собой цилиндрический барабан с крышкой. Стенки корпуса выполнены из нержавеющей стали. Для уменьшения трения древесных частиц о стенки корпуса и предотвращения коркообразования внутренние поверхности корпуса покрывают слоем износостойкой пластмассы, к которой не прилипает связующее. Для этого используют полипропилен, полиэтилен, тетрафторэтилен.

По краям корпуса расположены загрузочный и разгрузочный патрубки с подпорной заслонкой.

Сопла. Сопло предназначено для подачи раствора связующего в корпус смесителя. Оно представляет собой трубу с внутренним диаметром 5...10 мм. Выходное отверстие сопла должно быть повернуто так, чтобы древесные частицы не забивали его и связующее не попадало бы на стенки корпуса. Сопло может быть с загнутым концом. Расстояние между выступающими концами сопел и внутренней поверхностью корпуса примерно равно 8 мм.

Лопастни смесителя. Лопастни смесителя предназначены для создания стружечного кольца, транспортирования его вдоль корпуса, регулирования окружной и осевой скоростей и толщины стружечного кольца, регулирования времени пребывания древесных частиц в корпусе и для выгрузки их из смесителя. Каждой зоне смесителя соответствует свой тип лопастей. Рабочий элемент лопасти, закрепленный на стержне, по форме может быть выполнен в виде плоской прямоугольной, серповидной, круглой или другой формы пластины.

Количество, шаг лопастей и их форма в каждой зоне выбираются по-разному с учетом их функций в данной зоне. Расстояние от наиболее выступающих точек лопастей до внутренней поверхности корпуса назначается примерно так: в зоне загрузки 5 мм, в зоне распыления связующего и перемешивания 8 мм и в зоне выгрузки 15 мм.

Для обеспечения продольного перемещения стружечного кольца рабочие поверхности лопастей должны быть повернуты по отношению к продольной оси вала под углом 0...45° в сторону разгрузочного патрубка. В зоне перемешивания для торможения продольного движения и увеличения толщины стружечного кольца некоторые лопасти поворачивают в обратную сторону.

Вал. Вал смесителя выполняется полым. На его наружной поверхности приварены пластики для крепления лопастей и сопел. Полость вала может быть сквозной и предназначена для подачи через нее охлаждающей воды. В смесителях с центробежным способом распыления связующего в полости вала установлена перегородка. В этом случае через полость вала к соплам поступает связующее.

Вал установлен на шарикоподшипниковых опорах. После сборки лопастной вал должен быть статически сбалансирован.

Технические характеристики быстроходных смесителей

| | ДСМ-7 | ДСМ-8 |
|---|----------------|----------------|
| Производительность, кг/ч: | | |
| стружка | 2000...16000 | 1000...8000 |
| мелкая фракция | - | 1000...6000 |
| Размеры смесительного барабана, мм: | | |
| длина | 2500 | 2000 |
| внутренний диаметр | 600 | 500 |
| Количество лопастей, шт. | - | 16 |
| Количество сопел, шт. | 12 | 24 |
| Расход охлаждающей воды, л/ч | 3000 | 700 |
| Частота вращения лопастного вала, мин ⁻¹ | 875 | 980 |
| Установленная мощность, кВт | 55 | 40,6 |
| Габаритные размеры, мм | 3800×1360×2740 | 3740×2813×1485 |
| Масса, кг | 3650 | 3200 |

3. Расчет быстроходного смесителя

При работе смесителя лопасти захватывают древесные частицы массой m_1 и сообщают им кинетическую энергию T_1 (рис. 3):

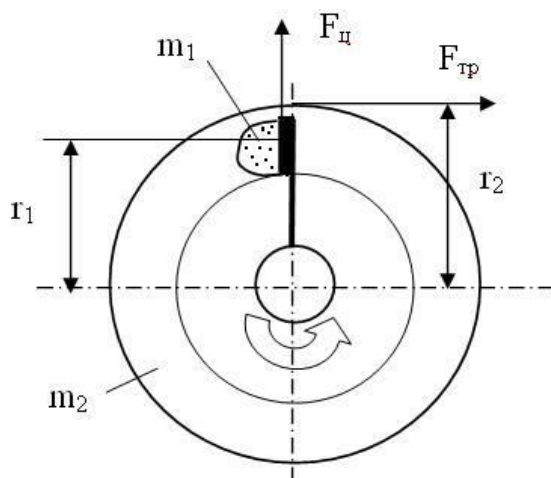


Рис. 3. Схема к расчету смесителя

$$T_1 = 0,5I_1\omega_1^2 = 0,5m_1r_1^2\omega_1^2z, \quad (3)$$

где I – момент инерции относительно оси вращения;

ω_1 – угловая скорость вращения, c^{-1} ; $\omega_1 = \pi n/30$;

m_1 – масса частиц, кг;

r_1 – радиус лопастей, м;

z – количество лопастей, шт.

Кинетическая энергия T_1 расходуется на сообщение стружечному кольцу массой m_2 , кг, кинетической энергии T_2 и на преодоление работы

трения стружек о стенки корпуса $T_{тр}$:

$$T_1 = T_2 + T_{тр}, \quad (4)$$

$$T_2 = 0,5m_2r_2^2\omega_2^2, \quad (5)$$

$$T_{тр} = \pi Dm_2\omega_2^2r_2\mu, \quad (6)$$

где D и r – соответственно диаметр и радиус смесительного барабана, м;

μ – коэффициент трения скольжения стружечного кольца по стенке барабана;

ω_2 – угловая скорость стружечного кольца, c^{-1} .

Решая (52) относительно ω_2 , получим

$$\omega_2 = \frac{r_1\omega_1}{r_2} \sqrt{\frac{m_1z}{m_2(1+4\pi\mu)}}. \quad (7)$$

Осевая скорость движения стружечного кольца $V_{ос}$, м/с:

$$V_{ос} = 0,5V \sin 2\alpha, \quad (8)$$

где V – окружная скорость движения стружечного кольца, м/с;

α – угол между продольной осью вала и рабочей поверхностью лопасти, град.

Производительность смесителя Π , кг/ч:

$$\Pi = 3600m_2V_{ос}. \quad (9)$$

Мощность на лопастном валу P , кВт:

$$P = \frac{r_1^2\omega_1^3}{2000}(m_{1;1}z_1 + m_{1;2}z_2 + m_{1;3}z_3), \quad (10)$$

где $m_{1;1}, m_{1;2}, m_{1;3}$ – масса древесных частиц, захватываемая лопастью соответственно в зонах 1, 2 и 3, кг;

z_1, z_2, z_3 – количество лопастей в соответствующих зонах.

Пример. Рассчитать производительность и мощность на приводном валу смесителя, имеющего следующие параметры: внутренний диаметр смесительного барабана $D = 300$ мм, длина барабана $L = 1250$ мм, наружный диаметр лопастного вала $d = 96$ мм, количество лопастей $z = 30$ шт, в том числе: в зоне загрузки $z_1 = 4$; в зоне распыления связующего $z_2 = 12$; в зоне перемешивания и выгрузки $z_3 = 14$. Размеры лопастей, мм: загрузочных - 100×50 ; в зоне распыления связующего 30×50 ; перемешивающих 80×50 . Угол поворота лопастей относительно оси вала: в первой зоне – $45^\circ; 30^\circ; 20^\circ; 10^\circ$; во второй зоне - 10° и в третьей зоне - $0^\circ \dots 10^\circ$. Частота вращения лопастного вала $n = 1500$ мин⁻¹.

Решение. Объем смесительного барабана, м³:

$$U = \frac{\pi L}{4} (D^2 - \varphi d^2), \quad (11)$$

где φ – коэффициент, учитывающий объем лопастей в долях от объема вала.

$$U = \frac{3,14 \cdot 1,25}{4} (0,3^2 - 1,2 \cdot 0,096^2) = 0,076 \text{ м}^3.$$

Объем смеси в барабане смесителя, м³:

$$U_{\text{см}} = kU, \quad (12)$$

где k – коэффициент заполнения смесительного барабана. По данным ВНИИДрев оптимальное значение $k = 0,57$. Объем смеси в барабане

$$U_{\text{см}} = 0,57 \cdot 0,076 = 0,043 \text{ м}^3.$$

Внутренний диаметр стружечного кольца $D_{\text{вн}}$, м:

$$D_{\text{вн}} = \sqrt{D^2 - \frac{4U_{\text{см}}}{\pi L}}. \quad (13)$$

$$D_{\text{вн}} = \sqrt{0,3^2 - \frac{4 \cdot 0,043}{3,14 \cdot 1,25}} = 0,215 \text{ м}.$$

Толщина стружечного кольца $h_{\text{ск}}$, м:

$$h_{\text{ск}} = (D - D_{\text{вн}}) / 2. \quad (14)$$

$$h_{\text{ск}} = (0,3 - 0,215) / 2 = 0,043 \text{ м}.$$

Принимаем, что все лопасти отступают от стенок барабана на 5 мм. Находим величину погружения лопастей в стружечное кольцо l , мм:

$$l = (D_{\text{л}} - D_{\text{вн}}) / 2, \quad (15)$$

где $D_{\text{л}}$ – диаметр окружности, описываемой наружными кромками лопастей, мм.

$$l = (290 - 215) / 2 = 38 \text{ мм}.$$

Поскольку лопасти вращаются быстрее стружечного кольца, то можно считать, что они захватывают древесные частицы всей своей длиной 50 мм. Находим радиус центра тяжести рабочей площадки лопастей :

$$r_1 = 150 - 5 - 25 = 120 \text{ мм.}$$

Окружная скорость вращения лопастей $V_{л}$, м/с:

$$V_{л} = \frac{2\pi r_1 n}{60000} \quad (16)$$

$$V_{л} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 120 \cdot 1500}{60000} = 18,84 \text{ м/с.}$$

Угловая скорость вращения лопастного вала ω_1 , с⁻¹:

$$\omega_1 = \frac{3,14 \cdot 1500}{30} = 157 \text{ с}^{-1}.$$

Принимаем, что лопасть захватывает столбик древесных частиц высотой, равной ее наименьшей стороне. Находим массу древесных частиц, захватываемых лопастью, m_1 , кг:

$$m_1 = abc\rho \cos \alpha, \quad (17)$$

где a , b , c – соответственно длина, ширина лопасти и высота столбика частиц, м;

ρ – плотность древесных частиц, $\rho = 180 \text{ кг/м}^3$;

α – угол поворота лопаток.

Значения m_1 находим по зонам смесителя:

для зоны загрузки

$$m_{1; 1} = 0,1 \cdot 0,05 \cdot 0,05 \cdot 180 \cos\left(\frac{45 + 30 + 20 + 10}{4}\right) = 0,04 \text{ кг};$$

для зоны распыления связующего

$$m_{1; 2} = 0,03 \cdot 0,05 \cdot 0,03 \cdot 180 \cos 10 = 0,0077 \text{ кг};$$

для зоны перемешивания и выгрузки:

$$m_{1; 3} = 0,05 \cdot 0,08 \cdot 0,05 \cdot 180 \cos 5 = 0,036 \text{ кг.}$$

Масса стружечного кольца m_2 , кг:

$$m_2 = U_{см} \rho. \quad (18)$$

$$m_2 = 0,043 \cdot 180 = 7,74 \text{ кг.}$$

Угловая скорость вращения стружечного кольца по формуле (55):

для первой зоны

$$\omega_{2; 1} = \frac{120 \cdot 157}{(150 - 21)} \sqrt{\frac{0,04 \cdot 4}{7,74(1 + 4 \cdot 3,14 \cdot 0,4)}} = 8,37, \text{ с}^{-1};$$

для второй зоны

$$\omega_{2; 2} = \frac{120 \cdot 157}{(150 - 21)} \sqrt{\frac{0,0077 \cdot 12}{7,74(1 + 4 \cdot 3,14 \cdot 0,4)}} = 6,36, \text{ с}^{-1};$$

для третьей зоны

$$\omega_{2;3} = \frac{120 \cdot 157}{(150 - 21)} \sqrt{\frac{0,036 \cdot 14}{7,74(1 + 4 \cdot 3,14 \cdot 0,4)}} = 14,85, \text{ с}^{-1}.$$

Окружная скорость вращения стружечного кольца V , м/с:

$$V = \omega_2 (D + D_{\text{вн}}) / 2. \quad (19)$$

Для первой зоны $V_1 = 8,37(0,3 + 0,215) / 2 = 2,16$ м/с;

для второй зоны $V_2 = 6,36(0,3 + 0,215) / 2 = 1,64$ м/с;

для третьей зоны $V_3 = 14,85(0,3 + 0,215) / 2 = 3,82$ м/с.

Критическая окружная скорость вращения стружечного кольца $V_{\text{кр}}$, м/с:

$$V_{\text{кр}} = \sqrt{gr_{\text{ср}}}. \quad (20)$$

$$V_{\text{кр}} = \sqrt{9,81 \cdot (0,3 + 0,215) / 2} = 1,59 \text{ м/с}.$$

Сравнивая скорости вращения стружечного кольца в различных зонах с критической скоростью, отметим: скорость вращения древесных частиц во всех зонах больше критической. Это значит, что во всех зонах формируется стружечное кольцо.

Осевая скорость перемещения стружечного кольца по формуле: $V_{\text{ос}} = 0,5V_3 \sin 2\alpha = 0,5 \cdot 3,82 \sin(2 \cdot 5) = 0,33$ м/с.

Производительность смесителя при открытой заслонке на разгрузочном патрубке по формуле:

$$\Pi = 3600m_2V_{\text{ос}} = 3600 \cdot 7,74 \cdot 0,33 = 9195 \text{ кг/ч}.$$

При открытой заслонке древесные частицы находятся в барабане смесителя около 6 с. Хорошее проклеивание частиц получается при времени их пребывания в смесителе 20...25 с. Для этого включают в работу тормозную заслонку, которая должна в 4 раза дольше удерживать частицы в смесителе. Тогда производительность смесителя при включенной тормозной заслонке $\Pi = 9195/4 = 2299$ кг/ч.

Мощность на валу лопастного вала:

$$\begin{aligned} P &= \frac{r_1^2 \omega_1^3}{2000} (m_{1;1} z_1 + m_{1;2} z_2 + m_{1;3} z_3) = \\ &= \frac{0,12^2 \cdot 157^3}{2000} (0,04 \cdot 4 + 0,0077 \cdot 12 + 0,036 \cdot 14) = 21,1 \text{ кВт}. \end{aligned}$$

4. Задания

Выполнить проект быстроходного смесителя для проклеивания древесных частиц. Используя научно-техническую информацию (патенты, интернет и др.), выбрать технологическую схему смесителя. В РПЗ вычертить схему смесителя, описать конструкцию и порядок работы. Выполнить расчет параметров смесителя, составить программу расчета в Excel.

Исходные данные принимаются из таблицы по номеру варианта (номер варианта задания соответствует номеру фамилии в журнале преподавателя).

Расчетно-пояснительную записку выполнить в соответствии с требованиями стандарта предприятия УГЛТУ СТПЗ-2001.

Исходные данные
для проектирования быстроходного смесителя

| № варианта | D , мм | d , мм | L , мм | Площадь лопастей, мм ² | | | Производительность, кг/ч |
|------------|----------|----------|----------|-----------------------------------|-------|-------|--------------------------|
| | | | | S_1 | S_2 | S_3 | |
| 1 | 500 | 80 | 1000 | 4000 | 1000 | 3000 | 1000 |
| 2 | 550 | 80 | 1200 | 4500 | 1000 | 3000 | 1000 |
| 3 | 600 | 90 | 1200 | 4500 | 1200 | 3000 | 1000 |
| 4 | 650 | 90 | 1500 | 5000 | 1500 | 3500 | 1200 |
| 5 | 650 | 90 | 1200 | 4500 | 1200 | 3000 | 1200 |
| 6 | 750 | 95 | 1250 | 4500 | 1200 | 3000 | 1500 |
| 7 | 750 | 95 | 1750 | 5000 | 1200 | 3000 | 1500 |
| 8 | 750 | 95 | 2000 | 5000 | 1500 | 4000 | 5000 |
| 9 | 800 | 100 | 2000 | 5000 | 1500 | 4000 | 6000 |
| 10 | 800 | 100 | 2000 | 4000 | 1000 | 3000 | 6000 |
| 11 | 800 | 100 | 2000 | 4500 | 1000 | 3500 | 8000 |
| 12 | 800 | 100 | 2100 | 5000 | 2000 | 4000 | 6000 |
| 13 | 900 | 120 | 2100 | 5000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 14 | 900 | 120 | 2200 | 5500 | 2000 | 3000 | 8000 |
| 15 | 900 | 110 | 2500 | 5500 | 2000 | 3000 | 9000 |
| 16 | 1000 | 125 | 2500 | 6500 | 1500 | 4000 | 12000 |
| 17 | 1000 | 125 | 2500 | 7500 | 2500 | 5000 | 16000 |
| 18 | 950 | 125 | 2500 | 7500 | 2500 | 5000 | 16000 |
| 19 | 900 | 100 | 2500 | 7500 | 2500 | 5000 | 12000 |
| 20 | 800 | 95 | 2500 | 6500 | 2000 | 4000 | 10000 |
| 21 | 800 | 95 | 1500 | 4000 | 1500 | 4000 | 9000 |
| 22 | 800 | 95 | 1200 | 4000 | 1000 | 4000 | 8500 |
| 23 | 750 | 95 | 1500 | 4000 | 1500 | 4000 | 7500 |
| 24 | 700 | 90 | 1500 | 4500 | 1500 | 3000 | 7500 |
| 25 | 650 | 95 | 1500 | 4000 | 1500 | 4000 | 5500 |

Символы таблицы: D – внутренний диаметр барабана, d – диаметр лопастного вала, L – длина смесительного барабана, S_1 – рабочая площадь лопасти в зоне загрузки, S_2 – рабочая площадь лопасти в зоне распыления связующего, S_3 – рабочая площадь лопасти в зоне перемешивания и выгрузки.

Остальные исходные данные принять самостоятельно.



И.Т. Глебов

**ПЕРСПЕКТИВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
ДЛЯ СКЛЕИВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ
Проектирование быстроходного смесителя**

Екатеринбург
2011