

Тогда

$$\lambda_{\text{н}} = \frac{L_0}{F} = \frac{R \arcsin \frac{\sqrt{R^2 - (C-R)^2}}{R}}{C \sqrt{R^2 - (C-R)^2}}$$

Если обозначить $\lambda_1 / \lambda_{\text{н}} = \mu$ и построить график функции $\mu = f(c)$, то можно убедиться (рис.4) что

$$\lambda_1 = (1.15 \dots 2.15) \lambda_{\text{н}}$$

а это значит, что для снятия грунтовой стружки одинаковой площади скребками ЭТН-124 требуется большее L , по сравнению с таковым $L_{\text{н}}$ для новых скребков. Это обстоятельство оказывает существенное влияние на удельные показатели и обеспечивает оптимальные значения энергоемкости процесса резания грунта экскаватором в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Джангулян Э.А. Проблемы механической разработки траншей. - Ереван: Изд. АН АрмССР, 1983. - 195 с.

ГИУА

10.12.1997

Изв. НАН и ГНУ Армении (сер. ТН), т. 1.11, № 2, 1999, с. 162-165

УДК 621.031/539.319

МАШИНОСТРОЕНИЕ

А.М. СИМОНЯН, М.М. МАРТИРОСЯН, С.Ш. ВАЛЕСЯН

СТЫКОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ БОЛЬШЕРАЗМЕРНЫХ ТРУБ ИЗ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

Գրադրվում է կոնստրուկտ կապիչի արտադրանքում վերնաշառներում ներքին կողմերի սահմանափակմանը մեծ նշանակություն ունեցող խողովակների ճաղատիցմանը և սխաղոմների հաշվարկը Ստուգվում են բանաձևեր կոնախառնային ճնշումների հաշվարկի և խողովակների վերնաշառներում ընդերկախություն և օղակալին ճիգերի արտաձև հաշվարկ:

Рассматривается расчет стыкового соединения больших размеров труб из композиционного материала, имеющих законцовки с коническими внутренними поверхностями. Получены формулы для расчета контактного давления и определения продольного и кольцевого усилий в законцовках.

Ил. 3. Библиогр. 2 назв.

The calculation of abutment joints of great size composite tubes which have tips with conic intrinsic surfaces is considered. Formulas for the calculation of the contact pressure of the longitudinal and circular efforts in tips are presented.

Ил. 3. Ref. 2.

Как известно, для стыковки больших размеров труб из композиционного материала используются клеезаклепочные соединения [1], что приводит к необходимости существенного утолщения законцовок труб, т.е. к излишнему расходу материала. Кроме того, такие соединения не надежны при использовании труб высокого давления.

В настоящей работе рассматривается вид соединения, основанный на притяжении друг к другу труб с коническими внутренними поверхностями на законцовках с помощью металлических составных колец, который был с успехом применен для стыковки стеклопластиковых труб ($\varnothing 100$ см) специального назначения.

Структурная схема рассматриваемого соединения (рис.1) представлена следующим образом: трубы 1 из композиционного материала с продольными и кольцевыми ориентациями волокон имеют конические законцовки. На трубах не делается никаких отверстий или других повреждений, на их торцах имеются прорезы для размещения резинового уплотнения 3. К внутренним поверхностям законцовок труб подводятся составные кольца 2, которые притягиваются друг к другу с помощью болтовых соединений, закрывая зазор между торцами.

В основе расчета принимаются следующие допущения.

- пренебрегаются трение между законцовками труб и металлическими коническими кольцами;
- пренебрегаются деформации металлических колец по сравнению с деформациями композиционной трубы, а также продольные деформации композита в стыке по сравнению с деформациями в кольцевом направлении;
- принимается нитевая схема сопротивления композита [2];
- законцовки труб рассматриваются как конические оболочки.

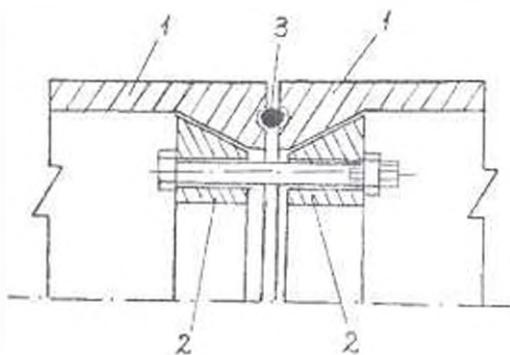


Рис. 1

Рассмотрим равновесие элемента конической оболочки (рис.2). Вследствие осевой симметрии этот элемент находится под действием кольцевого N_1 и продольного N усилий, зависящих лишь от продольной координаты, а также под действием внутренней распределенной нагрузки $p(r)$. Проектируя все силы, действующие

на элемент, на оси V (нормаль к конической поверхности) и r , из условия равновесия получим

$$N_x = p r^2 R(r) / \cos \varphi, \quad \partial(RN_x) / \partial r = -N_x \sin \varphi, \quad (1)$$

где R - радиальная координата элемента, определяемая по формуле

$$R(r) = R_0 - r \sin \varphi, \quad (2)$$

R_0 - внутренний радиус композитной трубы (r отсчитывается от начала области контакта в сторону торца трубы).

Из условия скольжения законцовки трубы вдоль поверхности жесткого конического кольца получим

$$\epsilon_x(r) = \frac{\Delta}{R(r)} \sin \varphi, \quad (3)$$

где Δ - горизонтальное смещение торца трубы относительно кольца.

Принимая, что композит деформируется по упругому закону, а также используя нитевую схему сопротивления, согласно которой каждый слой однонаправленного армирования воспринимает лишь осевые нагрузки вдоль волокон, получим

$$\epsilon_x(r) = N_x(r) / E_1 h_1(r), \quad (4)$$

где E_1 - модуль упругости кольцевых слоев вдоль волокон, $h_1(r)$ - суммарная толщина кольцевых слоев.

Из соотношений (1)-(4) получим

$$p(r) = \frac{h_1(r) E_1 \sin \varphi \cos \varphi}{(R_0 - r \sin \varphi)^2} \Delta \quad (5)$$

Из (1) имеем также

$$N_x(r) = \frac{1 \sin \varphi}{R(r)} \int R(r) p(r) r dr, \quad (6)$$

где L - ширина области контакта законцовки трубы с кольцом.

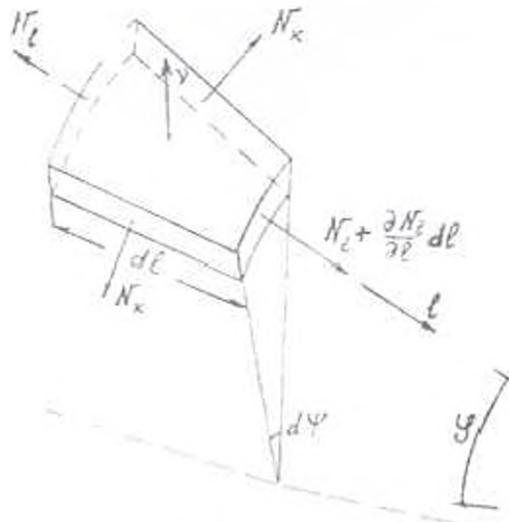


Рис. 2

Добавим сюда очевидное краевое условие

$$N_1(L) = Q / 2\pi R_0 \cos\varphi, \quad (7)$$

где Q - осевая сила, растягивающая соединение.

Пренебрегая изменением $R_1(r)$ в пределах конической законцовки по отношению к его значению R_0 , получим

$$\Delta = QR_0 / 2\pi E_s \sin^2\varphi \cos\varphi \int_0^1 h_1(r) dr \quad (8)$$

Из соотношений (8) и (5) получим следующую расчетную формулу для определения контактного давления $p(r)$ в зависимости от осевой растягивающей силы

$$p(r) = Q h_1(r) / 2\pi R_0 \sin^2\varphi \int_0^1 h_1(r) dr \quad (9)$$

Как видно, с увеличением угла φ контактное давление $p(r)$ уменьшается, тем самым уменьшается и сжимающее усилие в кольцах 2. Однако при этом возникает опасность разрушения законцовки трубы от расслоения. Рассмотрим напряжения, возникающие в слоях связующего между слоями кольцевого и продольного армирования. Слои связующего, прилегающие к внутренней поверхности законцовки трубы, очевидно, сжаты давлением $p(r)$. По мере удаления от внутренней поверхности это давление уменьшается за счет совместного восприятия нагрузки волокнами кольцевого и продольного направления и на наружной поверхности законцовок становится равным нулю. Итак, на элемент прослойки связующего в наиболее нагруженной зоне снизу (рис.3) действует сжимающая нагрузка $p(r)$, от кольцевой намотки - касательное напряжение $\tau(r)$. Из условия равновесия получим

$$\tau(r) = p(r) \tan\varphi. \quad (10)$$

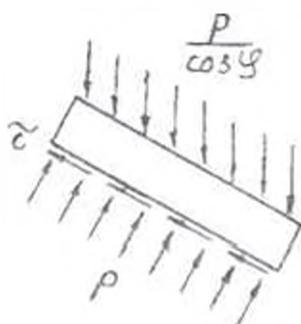


Рис. 3

Таким образом, угол φ не должен превосходить значения угла внутреннего трения связующего, иначе произойдет разрушение связующего и, следовательно, самой законцовки трубы. При обеспечении этого условия очевидно стремление проектировщиков к

увеличению угла φ , что приводит к уменьшению контактного давления $p(\varphi)$, а также к уменьшению размеров стыковочных элементов. При этом трение между законцовкой трубы и металлическим кольцом содействует уменьшению контактного давления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробей В.В., Сироткин О.С. Соединения конструкций из композиционных материалов. - Л. Машиностроение. 1985. - 168 с.
2. Образцов И.Ф., Васильев В.В., Бунаков В.А. Оптимальное армирование оболочек вращения из композиционных материалов. - М.: Машиностроение. 1977. - 144 с.

Ин-т механики НАН РА

04.02.1998

Изв. НАН и ГИУ Армении (сер. ТН), т. LI, № 2, 1999, с. 166-170.

УДК 621.762

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

С.Г. АГБАЛЯН, А.С. ПЕТРОСЯН, Р.Б. ШАТВОРЯН,
Э.С. АМАЛЯН, Г.А. ВАСИЛЯН, Н.К. САРКИСЯН

КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПОВЫШЕННОЙ ПРОЧНОСТИ

1. ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ЭКСТРУЗИЕЙ

Նետաղաղվել է կոմպոզիցիոն փռչնյութերի տար արտադրման դնամիկան՝ կոմպոզիցիոն պարամետրերից: Պղնձի թելիկներից և Cu-Mo քաղաքյառնատերից արտադրվում ժուրուկեն նախապարգաստվածքների կամայ կատարվել է տար արտադրման պարամետրերի յաղարկում Ցույց է տրվել, որ միայն սետաղաղման թելիկներից ստաղաղաղված նախապարգաստվածքների տար արտադրման ժամանակ թելիկների միաձառնումն արտաատվ, վերջններիս կոդմարոջվածություն տեղի չի ունենում: Նետաղաղես, կոդմարոջվածությունը հնարավոր է դառնում միայն փռչ, մատրիցի դեպքում և թելիկների ստաղենաարման բաղադարձություն ժամանակ, երբ $t_0 \gg d_0$: Աղաղվել է սետաղաղման թելիկներով արտաատարված բարձրամուր կոմպոզիցիոն նյութերի ստաղման տեխնոլոգիան:

Исследована динамика экструзии порошковых КМ в зависимости от технологических параметров. Осуществлена оптимизация параметров экструзии пористых заготовок из медных волокон и композиции Cu-Mo. Показано, что при экструзии заготовок только из металлических волокон ориентация их становится возможной лишь в порошковой матрице при рассредоточенном распределении волокон и в случае, когда $t_0 \gg d_0$. Разработана технология получения высокопрочных КМ, армированных металлическими волокнами.

Ил. 3. Библиогр. 5 назв.